

## CONCRETO CONTENDO NA SUA COMPOSIÇÃO O EPS

César Borges de Souza<sup>1</sup>; Marcelo Sorentino<sup>2</sup>; Andrea Bonini<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [moldurasemeps@gmail.com](mailto:moldurasemeps@gmail.com)

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB -- [marcelojau00@hotmail.com](mailto:marcelojau00@hotmail.com)

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB-  
[andrea.bonini@hotmail.com](mailto:andrea.bonini@hotmail.com)

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Concreto leve, EPS, Isopor, agregado

**Introdução:** Um dos materiais mais utilizados na construção civil é o concreto, composto convencionalmente por cimento, água e agregados, devido principalmente à sua versatilidade e propriedade de assumir a forma do molde que o contém. O concreto possui elevada massa específica e um dos fatores responsáveis é o agregado graúdo de origem basáltica, granítica ou calcária, que são os mais utilizados atualmente, porém esses agregados podem ser substituídos por outros de menor massa específica, como o poliestireno expandido (EPS), constituído assim, o concreto leve. O concreto leve é um insumo utilizado na construção civil voltado para a utilização mercadológica com objetivos de ser um material alternativo, além de dar um destino aos resíduos do EPS (Isopor), diminuindo o impacto negativo no meio ambiente. Dentro desse contexto de grande evolução tecnológica, pretende-se uma quebra de paradigma, demonstrando alternativas relevantes ao uso do concreto leve. Este estudo visa pesquisar a utilização do EPS como agregado do concreto, a fim de servir de base para trabalhos futuros pois sua utilização proporciona menores esforços nas estruturas, economia com formas e diminuição de custos com transporte e montagem de construções pré-fabricadas. Diante das opções do mercado em relação a confecção do concreto, um quesito que sempre está em evidência é a importância de utilização de materiais que não agridam o meio ambiente, dessa forma a utilização de resíduos do EPS seria de grande valia para resolver questões de descarte sem controle desse material.

**Objetivos:** Esse estudo de pesquisa visa unir maior número de dados a fim discutir e responder algumas perguntas como: Qual a resistência do concreto elaborado com EPS? Qual a quantidade de material a ser utilizado? Como conseguir a matéria prima? Quais as diferentes aplicações na construção civil?

**Relevância do Estudo:** Aumentar e difundir a aplicação de resíduos de EPS da construção civil, utilizando com maior frequência este material na composição do concreto.

**Materiais e Métodos:** Qualitativo. Pesquisa bibliográfica, elaborada a partir de material já publicado, como livros, artigos, periódicos, Trabalho de conclusão de curso e internet.

**Resultados e discussões:** Segundo a Associação Brasileira de Poliestireno Expandido – ABRAPEX (2006), o concreto leve com EPS é um concreto do tipo cimento-areia que no lugar da pedra britada, utiliza o EPS em forma de perolas pré-expandidas, ou “flocos” de EPS reciclado. O concreto leve é utilizado, na construção civil, em componentes que não exigem grandes esforços. Devido à suas propriedades como baixa densidade aparente, isolamento térmica e acústica o seu uso permite economia no custo final da obra e facilidade do manuseio e transporte (ABRAPEX, 2006).

Os autores Maia Siqueira et al. (2004) queriam dar destinação final aos resíduos de EPS do setor industrial com o desenvolvimento de blocos de concreto leve com o objetivo de facilitar a mão-de-obra aplicada nesta técnica construtiva e aliviar estruturalmente a edificação.

De acordo com o trabalho de Carvalho (2017), que teve como objetivo investigar as propriedades térmicas dos blocos estruturais produzindo corpos de provas e concluindo que o desempenho térmico com EPS teve o melhor desempenho. O aumento do teor de EPS diminuiu a resistência à compressão e aumentou a absorção de água. O trabalho de Xavier et al. (2016) avaliou o concreto leve estrutural com adição de EPS reciclado, a fim de diminuir a massa específica do concreto, e mantendo a resistência mecânica, e ainda contribuindo com a sustentabilidade, recolhendo o EPS de despejos da construção civil. O concreto teve suas características físicas avaliadas através de ensaios laboratoriais de resistência a compressão e tração, massa específica e absorção de água. Em geral o resultado alcançado pelos autores foi satisfatório com o uso do EPS que permite economia no custo final da obra, facilidade de mão-de-obra aplicada, aumento de propriedades térmicas, resistência mecânica, e ainda contribuindo com a sustentabilidade. O programa experimental desenvolvido por Correia e Zane (2017) estudou o uso do bloco de concreto leve constatando a aprovação em relação exigida na norma NBR636/2014 para uso de vedação.

**Conclusão:** Durante o estudo podemos constatar a grande empregabilidade do EPS no concreto leve na área da construção civil. Fazendo alguns comparativos e analisando os trabalhos de diversos autores aqui citados que apresentaram o experimento com resultados de resistências mínimas exigidos pelas normas (NBRs) destes materiais. Os autores cada um com seu objetivo de pesquisa apresentaram de forma única a viabilidade da utilização do EPS como agregado na composição do concreto leve, assim paralelamente buscando a redução deste resíduo (EPS) na construção civil e o descarte sem controle no meio ambiente. Resíduos de EPS é encontrado facilmente pois são descartados em eco pontos, aterros e usinas de reciclagem, porém com uma logística difícil e economicamente inviável devido ao grande volume e pouco peso.

### Referências

Associação Brasileira do Poliestireno Expandido – ABRAPEX. **Projeto ABRAPEX: reciclagem e reaproveitamento de EPS.** São Paulo: ABRAPEX, 2013.

MAIA SIQUEIRA, L. V; STRAMARI, M. R; FOLGUERAS, M. V. Adição de Poliuretano Expandido para a Confecção de Blocos de Concreto Leve. **Revista Matéria**, Rio De Janeiro, v. 9, n. 4, pp. 399 – 410, 2004

CARVALHO, M. **Inclusão de compósitos cimentícios em blocos estruturais cerâmicos com foco em conforto térmico.** 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre

XAVIER, B. C; BASSANI, F; MENDES, A. S. Avaliação do Concreto Leve Estrutural com EPS Reciclado. **Fórum Ambiental da Alta Paulista.** V. 12, n. 3, pp. 59 – 75, 2016.

CORREIA, M.J; ZANE, M.R. **Composição de blocos de concreto leve com a utilização de materiais recicláveis.** 2017.045f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – FIB Bauru, 2017

---

## TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE OBRAS

Helizângela Ferrari Diniz<sup>1</sup>; Laryssa Albertini da Silva Leite<sup>2</sup>; Marco Antônio Morales Filho<sup>3</sup>; Luiz Carlos Izzo Filho<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [ferrariheli@hotmail.com](mailto:ferrariheli@hotmail.com);

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [laryssaalbertinileite@gmail.com](mailto:laryssaalbertinileite@gmail.com);

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [marcomorales452@gmail.com](mailto:marcomorales452@gmail.com);

<sup>4</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB

[luiz.izzo@izzoengenharia.com.br](mailto:luiz.izzo@izzoengenharia.com.br).

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Planejamento; Controle; Obras residenciais; Etapas; Qualidade; Cronograma de obra.

**Introdução:** O planejamento atua na construção civil como uma importante ferramenta no gerenciamento de empresas para coordenar, orientar e controlar as atividades decorrentes de uma obra. Desta forma, este trabalho visa mostrar etapas e métodos de planejamento e controle de obras, desde a fase de concepção do planejamento com a sua definição, suas dimensões e métodos, a elaboração da EAP - Estrutura Analítica do Projeto, planejamento de recursos (materiais, mão-de-obra, entre outros) e o planejamento de custos, até a fase de desenvolvimento, onde este planejamento é aplicado.

**Objetivos:** Apresentar, através de revisão bibliográfica o planejamento e gerenciamento de uma obra residencial de alto padrão, detalhando principalmente o planejamento do cronograma, recursos e custos, além do processo de controle executado dentro de uma determinada obra. Também demonstrar que os métodos e técnicas de planejamento e gerenciamento apresentados contribuem para o melhor desempenho na construção, tanto no quesito qualidade como nos quesitos tempo e custos.

**Relevância do Estudo:** A realização do planejamento se dá por meio da estruturação e definição dos atributos das atividades a serem desenvolvidas. Em outras palavras, é preciso estipular uma ordem lógica de execução física e temporal e definir duração, custo e responsáveis para a execução das atividades. –Reconhecida a importância do papel do planejamento e controle dentro do setor da construção civil e apontada a necessidade de aplicação do mesmo no empreendimento em estudo, os autores propõem que sejam feitos o planejamento e o controle de 3 etapas da obra: infraestrutura, alvenaria e supraestrutura. A escolha da obra de estudo se justifica por ser relacionada ao objeto de trabalho/estágio dos autores desta pesquisa. Com a conexão dos dados coletados e o emprego das teorias conhecidas, a pesquisa poderá demonstrar possíveis erros de planejamento e propor medidas de adequação para que se obtenha resultados com excelência. A aplicação do PDCA (planejar, desempenhar, controlar e agir) pode ser considerada como vital na concorrência de um setor em que se apresenta tão competitivo.

**Materiais e métodos:** Para o desenvolvimento deste trabalho, primeiramente será feita uma pesquisa bibliográfica abordando o tema principal que é planejamento e controle de obras. Na mesma serão encontradas definições sobre o tema, benefícios do planejamento, tipos de planejamento, causas da ausência de planejamentos, etapas e manobras de planejamento, linha de base, processos de controle, e ainda serão apontadas definições de orçamento e tipos de custos. A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza, segundo Severino (2007), a partir do: [...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se

fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (SEVERINO, 2007). Posteriormente a essa pesquisa, serão reunidos dados e dimensões para a formação da EAP (Estrutura Analítica do Projeto), onde no desmembramento das fases irá evidenciar o planejamento de recursos e o planejamento de custos, facilitando a realização dessas tarefas. Com a elaboração da EAP, será feita a composição das demais fases do planejamento, como o cronograma, a qualidade, planejar as comunicações, analisar os riscos, determinar o controle integrado de mudanças e planejar as aquisições. Em seguida, será feito um estudo de caso, onde serão abordados os temas da pesquisa bibliográfica e aplicados no planejamento de uma obra residencial de alto padrão, onde esses conceitos serão analisados e identificadas as melhorias para a obra.

**Resultados e discussões:** O planejamento é encarregado da definição do caminho das atividades e ações a serem desenvolvidas. É um processo contínuo de tomada de decisão que almeja a eficiência e a eficácia do processo produtivo, estabelecendo objetivos, abordando riscos sobre as ocorrências de situações previstas, divulgando informações e mostrando resultados pretendidos. O planejamento do projeto pode ser explicado como um macroprocesso que engloba um conjunto de processos interativos que propõem a realização de objetivos previamente definidos por meio de tomada de decisões e ações que organizam o que, como, quando e por quem deve ser feito. Da mesma forma, todos os serviços realizados durante o processo de planejamento irão operar sobre os aspectos de integração, escopo, tempo, custos, qualidade, comunicação, riscos, aquisições, recursos humanos e partes interessadas, chamadas de *stakeholders*, trazendo otimização das etapas e serviços, dando um motivo real do porquê implementar um planejamento adequado da obra.

**Conclusão:** O objetivo principal do trabalho foi mostrar como deve ser elaborado um planejamento e controle de uma obra de acordo com as referências bibliográficas pesquisadas, e dessas foram retirados os conceitos e modelo para tal elaboração. Como demonstração dos resultados desse trabalho foi elaborado um folheto explicativo em 5 passos, os mais relevantes para o planejamento de uma obra.

## Referências

PALHOTA, T.F. Gestão de prazos em obras de edificações considerando os paradigmas atuais da construção civil. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro. UFRJ, 2016.

PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (GUIA PMBOK); edição, Project Management Institute, Inc, 5ª. Ed. 2013.

RAMOS, J.A.D. (2015) A gerência de tempo na construção civil e suas interfaces com as demais áreas. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/JulianaDias9/a-gerencia-de-tempo-na-construo-civil-e-suas-interfaces-com-as-demais-reas>> Acessado em maio, 2018.

SEVERINO, A.J. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, A.M. Gerenciamento de tempo, custos, recursos humanos e aquisições na construção civil: estudo de caso. XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Salvador, BA, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009.

## ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BAURU

Aliel Lauro Galdino<sup>1</sup>; Jean Machado Schaeffer<sup>2</sup>; Paula Chamma<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [aliel@outlook.com](mailto:aliel@outlook.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [jeanschaeffer25@gmail.com](mailto:jeanschaeffer25@gmail.com);

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[arquitetura.urbanismo@fibbauru.br](mailto:arquitetura.urbanismo@fibbauru.br).

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA URBANA

**Palavras-chave:** Distribuição, vazamentos, abastecimento, desperdício, água.

**Introdução:** Ao longo de anos a cidade de Bauru, através do Departamento de Água e Esgoto, enfrenta um grande problema com a deficiência no fornecimento de água aos consumidores. Nem sempre esta deficiência no fornecimento de água é causada por problemas no baixo nível da represa de captação no rio Batalha, que hoje abastece 38% dos consumidores. Muitas vezes a falta de água é gerada por vazamentos e rompimentos das redes de distribuição e adutoras, problemas estes causados pelas condições do sistema já bastante antigo, com materiais deteriorados e obsoletos, variações de pressão das redes e adutoras por erros em manobras técnicas e a falta de setorização no sistema como um todo.

**Objetivos:** Demonstrar a importância da implantação de ações de combate aos desperdícios na distribuição de água no município de Bauru, apontando as falhas encontradas no sistema, bem como as soluções, passando pela gestão da pressão no sistema, o controle ativo de vazamentos, a velocidade e qualidade nos reparos bem como a gestão de Infraestrutura.

**Relevância do Estudo:** Os impactos observados através deste estudo se mostram nos benefícios que o controle e redução nas perdas de água representam ao município, sejam eles ambientais, econômicos e/ou sociais. O consumo de água está intimamente ligado às condições socioeconômicas da população abastecida (Ferreira e Martins, 2005) e, por conseguinte, seu poder aquisitivo em relação ao insumo água tratada. (Dias, Martinez e Libanio, 2010).

**Materiais e métodos:** Pesquisa qualitativa, descritiva e bibliográfica, utilizando para coleta de dados consultas às informações disponibilizadas no portal do DAE e consulta em bases de dados relacionadas artigos e trabalhos científicos relacionados ao tema.

**Resultados e discussões:** Para que uma empresa seja considerada eficiente e eficaz, ela deve prover condições de qualidade, quantidade, continuidade, custo e confiabilidade, são os parâmetros da Organização Mundial da Saúde. Porém, por razões de escassez financeiras, as empresas de saneamento buscam soluções para os problemas com ações locais, onde não contemplam melhorias no longo prazo e na maioria das vezes têm caráter emergencial. Para combater as perdas físicas de água, é necessário um correto planejamento das atividades técnicas, para que os serviços possam manter a infraestrutura de abastecimento com desempenho satisfatório ou ainda para restabelecer a capacidade projetada. Conforme Morais & Almeida (2006), são muitas as causas dos elevados índices de perdas na rede de distribuição, e destas causas destacam-se: Vazamentos aparentes; vazamentos invisíveis ou subterrâneos: falha na especificação e controle de qualidade dos materiais utilizados; mão de obra não qualificada para a execução dos serviços; efeito do tráfego; intermitência no abastecimento; alta pressão (pode romper e provocar vazamentos); falta de setorização na rede (divisão da rede em setores de abastecimento, para facilitar o controle). Já Lambert & Hirner (2000) verificaram que o controle das perdas físicas deverá ser feito por atividades que se complementam, são elas: O Gerenciamento de pressão: a busca da redução em excessos de pressões nas redes, bem como a redução da duração dessas faixas de pressão alta, assegurando as mínimas pressões de serviço aos consumidores. Estes objetivos são alcançados por um projeto de setorização nos sistemas de distribuição, através do bombeamento direto nas redes (Boosters) ou com auxílio das válvulas redutoras de pressão (VRPs). O Controle ativo de vazamentos: que visa buscar os vazamentos não visíveis, realizada por meios de escuta do solo (por geofones mecânicos ou eletrônicos e correlacionados). Essa atividade reduz o tempo dos vazamentos e por

consequência reduz a vazão anual de água desperdiçada. Este método se difere do passivo que atua apenas nos vazamentos visíveis que geralmente são maiores que no método ativo. No gerenciamento das perdas físicas o tempo gasto para a localização de um vazamento, desde seu conhecimento, e definitivo estancamento é crucial no controle de perdas. Entretanto, deve-se garantir que o reparo seja feito com qualidade para evitar a reincidência do vazamento horas ou dias após a pressurização da rede de distribuição. A prática das atividades anteriores já traz melhorias à infraestrutura. Assim, a substituição de trechos de redes só deve ser feito se ainda se detectarem índices de perdas elevados, dado o alto custo da substituição das redes.

**Conclusão:** Lambert & Hirner (2000) verificaram que com o controle da pressão nas redes é possível reduzir o volume de água perdido em vazamentos, gerando uma economia dos recursos de água e custos relacionados; gerando redução na frequência dos rompimentos das tubulações que possuem custos elevados; minimizando as interrupções no fornecimento de água; redução no perigo gerado aos usuários das ruas e estradas; diminuição da ocorrência de danos às instalações internas dos consumidores até as caixas d'água (tubulações, registros e boias). E isso já pôde ser comprovado na implantação da setorização na região do Bela Vista, pelo DAE Bauru. É o que mostra o levantamento realizado pelo Serviço de Controle de Perdas do DAE, em que apresentou uma redução de 51,4 por cento nas ocorrências de vazamentos de água (de 63 para 33) e 10 por cento no consumo de energia elétrica entre os meses de maio a agosto deste ano, comparando-se ao mesmo período do ano anterior. Ainda segundo o DAE, no que diz que redução nos números de vazamentos naquela região se deu em muito pela redução da pressão nas redes que caiu, em média, 48 por cento. Anteriormente a pressão em certos pontos chegava a 90mca, em redes com resistência máxima de 75mca. O DAE já está ajustando o projeto do Setor 02, também para alimentação a partir do Reservatório Enterrado, para dar continuidade à Setorização Completa da UR03 (Jd. Bela Vista), sendo que as obras deverão ser iniciadas ainda neste ano.

#### Referências

DAE - Departamento de Água e Esgoto de Bauru. **SETORIZAÇÃO REDUZ EM 50 POR CENTO OS VAZAMENTOS DE ÁGUA NO JARDIM BELA VISTA.** Disponível em: <<http://www.daebauru.sp.gov.br/2014/imprensa/imprensa.php?id=1979&highlight=>>>. Acesso em: 03 set. 2018.

DIAS, D. M.; MARTINEZ, C. B. LIBANIO, M. **AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA VARIAÇÃO DA RENDA NO CONSUMO DOMICILIAR DE ÁGUA.** Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 155-166, jun. 2010. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522010000200008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522010000200008&lng=pt&nrm=iso)>. Acessos em 31 out. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522010000200008>.

FERREIRA, P.; MARTINS, J. **CRESCIMENTO ECONÔMICO E CONSUMO DE ÁGUA** – Uma abordagem para planejamento de sistemas. 23º Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental, 2005, Campo Grande. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1 CD-ROM, 2005.

LAMBERT A & HIRNER W. 2000. **PERDAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: TERMINOLOGIA PADRÃO E MEDIDAS RECOMENDADAS DE DESEMPENHO.** Disponível em: <[http://www.arsae.mg.gov.br/images/lmg\\_Artigos/Traducao\\_Blue\\_Pages\\_V02.pdf](http://www.arsae.mg.gov.br/images/lmg_Artigos/Traducao_Blue_Pages_V02.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2018.

MORAIS, Danielle Costa; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **MODELO DE DECISÃO EM GRUPO PARA GERENCIAR PERDAS DE ÁGUA.** Pesqui. Oper., Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 567-584, dez. 2006. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-74382006000300007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382006000300007&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 14 set. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-74382006000300007>.

## PLANEJAMENTO DE OBRA

Gustavo Henrique da Silva<sup>1</sup>; Márcia Cristina Ortiz<sup>2</sup>; Matheus Ladeira Garcia de Camargo<sup>3</sup>;  
Rafaela Luisa Alves<sup>4</sup>; Vitor Henrique Herrera<sup>5</sup>  
Luiz Carlos Izzo Filho<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>4</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>5</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>6</sup>Professor do Curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru - FIB

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Construção civil, prazo, planejamento, projeto e tempo.

**Introdução:** A construção civil é um dos maiores setores da economia do Brasil e do mundo. O planejamento da obra é o passo inicial para o desenvolvimento de qualquer projeto ou empreendimento. Em tempos de acirramento da concorrência e prazos apertados, ganha ainda mais importância para garantir obras produtivas, com qualidade e entregues no prazo. Planejar é prever as ações e recursos necessários para realizar uma atividade em um determinado período de tempo.

**Objetivos:** Tem como principal objetivo que o projeto seja concluído no tempo determinado e com o mesmo valor estimado no início do planejamento.

**Relevância do Estudo:** O planejamento bem executado de uma obra é sem dúvidas, o passo mais relevante para o sucesso do projeto. Conforme uma pesquisa feita pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), a falta de planejamento é a segunda maior causa do não cumprimento das tarefas que devem ser executadas na construção civil.

**Materiais e métodos:** Pesquisa documental.

**Resultados e discussões:** Segundo Formoso (1991, apud Filho, 2010), o planejamento é um processo gerencial de tomada de decisão, no qual se envolve o estabelecimento de metas e a determinação de meios para atingi-los, sendo necessário um controle para torná-lo efetivo.

Já para Ackoff (1976, apud Filho, 2010), planejamento pode ser considerado a definição de um futuro desejado e de meios eficazes de alcançá-lo.

Os benefícios obtidos através do planejamento, permitem que o engenheiro adquira um elevado nível de conhecimento sobre o empreendimento, sendo assim garante uma qualidade melhor com mais eficiência. Um bom planejamento garante agilidade no processo, visto que além de evitar retrabalhos consegue identificar pontos com deficiências.

O planejamento de obra é dividido em várias partes, sendo uma delas o escopo que é o objeto que se pretende atingir, é sinônimo de fim, propósito ou designo, sua noção pode ser explicada através da aritmética e da lógica no cálculo proposicional. Na engenharia civil o escopo se classifica como detalhamento de todas as ações e estudos da obra.

Outro passo importante seria o plano de gerenciamento que significa administrar a obra, levando em conta as restrições, os custos, cronogramas, riscos, aquisições, compras e outros. Além da etapa final que seria a conclusão e entrega final do projeto.

**Conclusão:** Em suma, concluímos que o planejamento de obra é uma área da engenharia civil que ganha grande importância no século XXI, ocupando grande espaço no mercado. Sem o planejamento observamos que a obra não possui total sucesso, gerando assim diversos tipos de deficiências, como atrasos em cronogramas, riscos não calculados, baixa produtividade, desperdícios, retrabalhos e déficit financeiro. Além disso podemos afirmar que uma obra na qual não possui um planejamento bem executado acaba tendo maiores chances de gerar prejuízos ao invés de proporcionar um projeto concluído com sucesso.

#### **Referências**

**Para construir- Blog** <http://blogpraconstruir.com.br/etapas-da-construcao/planejamento-de-obra/>

**SILVA, MARIZE SANTOS TEIXEIRA CARVALHO.** Planejamento e Controle de Obras. 2011 (Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia Civil) Bahia: Universidade Federal da Bahia Escola Politécnica. 2011.

**DE QUEIROZ, MARIO NALON.** Programação e Controle de Obras, 2011. Universidade de Juiz de Fora. 2011.

**MAGALHÃES, RACHEL MADEIRA- MELO, LUIZ CARLOS BRASIL DE BRITO.** Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro. (Artigo Científico) Gest. Prod., São Carlos, v. 25, n. 1, p. 44-55, 2018.

**GONZÁLEZ, MARCO AURÉLIO STUMPF.** Noções de orçamento e planejamento de obra. UNISINOS Universidade do Vale do Rio dos Sinos Ciências Exatas e Tecnológicas. São Leopoldo – 2008.



## A EXPOSIÇÃO AO RUÍDO EM DISC JOCKEY (DJ)

Ana Carolina Cazani<sup>1</sup>; Reversion Tadeu Monteiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenheira de Segurança do Trabalho – UNESP – carolina.cazani@hotmail.com;

<sup>2</sup>Engenheiro de Segurança do Trabalho – UNESP – reversion.monteiro@unesp.br.

**Grupo de trabalho:** Engenharia

**Palavras-chave:** Ruído, Disc jockey, DJ, Pair, Audição, Segurança do Trabalho.

**Introdução:** O som é uma vibração que se propaga no tempo com uma periodicidade captada pelo sentido da audição. Saliba (2016) define que ruído ou barulho são subjetivamente definidos como sons indesejáveis. Quando o ruído é acentuado e a exposição a ele é frequente (em média 85 dB (A) em oito horas por dia) ocorrem alterações estruturais na orelha interna que determinam a ocorrência da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR). O Disc Jockey (DJ) atua em festas dançantes expostos de maneira prolongada e recorrente a esse agente proveniente das aparelhagens amplificadas de som utilizadas para tocar as músicas. Nos últimos anos, esse profissional tem estado bastante susceptível a desenvolver alterações auditivas devido à exposição frequente a níveis de pressão sonora elevados fazendo parte dos grupos de riscos, visto que estão sujeitos a desenvolver danos à saúde causados por seu instrumento de trabalho, que é a música eletronicamente amplificada (MACEDO E ANDRADE, 2010).

**Objetivos:** A música eletrônica amplificada é uma parte bastante importante da programação de vários eventos, incluindo as boates, discotecas e similares, onde se observa a participação imprescindível do DJ. Por conseguinte, a exposição continua a altos níveis de pressão sonora é uma característica dessa atividade laboral. Nesse trabalho será realizado um estudo sobre a relação desse profissional com o ruído e o impacto que pode ocorrer em sua vida cotidiana.

**Relevância do Estudo:** Fernandes (2015) comenta que a PAIR é um dos problemas de saúde mais relatados no mundo, e está relacionada com uma diminuição gradual da acuidade auditiva, causada por uma exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora. Dentre as suas principais características encontra-se sua irreversibilidade e sua progressão com o tempo, pois, a mudança dos limiares auditivos não tem recuperação, já que ocorre a morte lenta e gradual das células ciliares do Órgão de Corti da orelha interna (cóclea). Para esse mesmo autor, de maneira geral um trabalhador que sofre de PAIR apresenta queixas, como cefaleia, tontura, irritabilidade e problemas digestivos, além dos sintomas auditivos frequentes como as dificuldades de compreensão de fala, zumbido e intolerância a sons intensos. Algumas outras perturbações relacionadas à exposição descontrolada ao ruído também são relatadas como a possibilidade de comprometimento da atividade física, fisiológica e mental do indivíduo a ele exposto (SALIBA, 2011).

**Materiais e métodos:** Para executar as medições dos níveis de ruído foi utilizado um equipamento medidor de nível sonoro, Dosímetro Incon IDAC 61260, calibrador acústico e o software supervisor. A avaliação de ruído considerou a exposição do trabalhador analisado nesse estudo, que no caso é o DJ de uma festa dançante conforme mostrado na Figura 1.

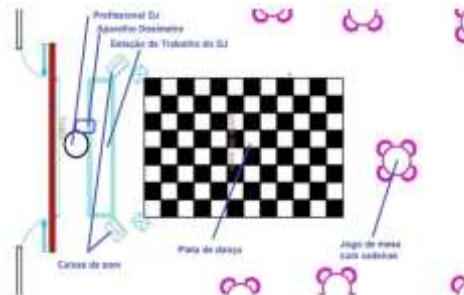


Figura 1 - Croqui do ambiente das medições. Fonte: Autores (2018).

Antes de iniciar a coleta de resultados foi efetuada a calibração do equipamento e definido o período de amostragem. O instrumento foi ajustado para atender aos parâmetros fornecidos pela Fundacentro, visto que existe uma tendência mundial em atender esses critérios. São eles: Circuito de ponderação – “A”, Circuito de resposta - "Slow", Critério de referência - 85 dB (A), Nível limiar de integração - 80 dB (A) e Incremento de duplicação de dose (q) – 3. Realizados os procedimentos de calibração e ajustes no dosímetro, o aparelho dosímetro foi posicionado e fixado no ombro esquerdo do trabalhador, de maneira que o microfone ficasse o mais próximo possível da orelha do trabalhador, dentro da zona auditiva, em uma posição capaz de fornecer dados representativos da exposição ocupacional diária, conforme os procedimentos propostos pela NHO 01 (FUNDACENTRO, 2001).

**Resultados e discussões:** Os dados coletados nas dosimetrias realizadas no ambiente acústico indicam um Leq de 97,3 dB. De acordo com o Brasil (1978), nessa faixa de valores se faz necessária aplicação de medidas de controle para um tempo de exposição diária superior à uma hora e quinze minutos. De acordo com o profissional o tempo médio de duração das festas em que atua é de aproximadamente 4 horas. O laudo do exame audiométrico indicou que os limiares estão dentro dos padrões de normalidade, porém, mostrou o que é conhecido por gota acústica, assim revelando limiares bem próximos ao limite da caracterização de PAIR.

**Conclusão:** Baseando-se nos resultados discutidos, na anamnese, dosimetria e audiometria e considerando os limites indicados na NHO 01 (FUNDACENTRO, 2001), conclui-se respectivamente que embora haja ciência dos riscos e meios de controle por parte do profissional, se faz necessária uma participação mais efetiva em relação às medidas protetivas ao ruído. Houve a constatação de alto nível de ruído no ambiente de trabalho e foi observado que o profissional está acometido de PAIR em seu estágio inicial.

#### Referências

- BRASIL, MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Portaria 3.214 de 08/06/1978, Normas Regulamentadoras.** 1978. Disponível em: <[http://www.ccb.usp.br/arquivos/arqpeessoal/1360237303\\_nr15atualizada2011ii.pdf](http://www.ccb.usp.br/arquivos/arqpeessoal/1360237303_nr15atualizada2011ii.pdf)>. Acesso em: 31. out. 18.
- FERNANDES, J.C. - **Ruído - Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.** Departamento de Engenharia Mecânica da UNESP - Campus de Bauru, 2015.
- FUNDACENTRO - Ministério do Trabalho e Emprego (BR), **Avaliação da exposição Ocupacional ao Ruído - Norma de Higiene Ocupacional - NHO 01.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2001, Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/normas-de-higieneocupacional/download/Publicacao/195/NHO01-pdf>>. Acesso em: 31. out. 18.
- MACEDO, E. M., & ANDRADE, W. T. Queixas auditivas de Disc Jockeys JOCKEYS. **Revista CEFAC**, Recife, v. 13, n3, p. 452-459, mai./jun. de 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v13n3/31-10.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2018.
- SALIBA, T. M. **Manual prático de avaliação e controle do ruído.** 4 ed. São Paulo: LTR, 2011.
- SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional.** 7 ed. São Paulo: LTR, 2016.

---

## O ASFALTO PERMEÁVEL COMO PREVENÇÃO DE IMPACTOS HÍDRICOS

Lucas Gabriel Satilio dos Santos<sup>1</sup>; Douglas Marcelino Pereira dos Santos<sup>2</sup>; Paula Valéria Coiado Chamma<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – lucassatilio@gmail.com;

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – douglas.marcelino07@gmail.com;

<sup>3</sup>Professora do Curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – arq.paula.chamma@gmail.com.

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Asfalto permeável. Impactos hídricos. Prevenção. Melhorias.

**Introdução:** A situação dos sistemas de drenagem no mundo mostram-se em um estado de inércia há muito tempo. Esgotos e drenagens seguem um padrão muitas vezes idêntico em diversos países, variando somente com a condição econômica do país e da cidade em questão. Diferentemente de outros países, no Brasil o panorama é incontestavelmente ruim, os esgotos são mal projetados, algumas cidades possuem partes sem ao menos conter esse recurso integralmente. Além disso, a drenagem não é suficiente para conter o escoamento das águas da chuva, portanto alagamentos não são notícias raras, levando a diversos prejuízos a patrimônios, a população, causando acidentes e muitas vezes, mortes. Em Bauru, interior do estado de São Paulo, existe um grande exemplo da tragédia acometida por essa falta de cuidados com o sistema de drenagens. A Avenida. Nações Unidas transborda mesmo com as chuvas mais leves, carregando carros, destruindo patrimônios e ameaçando vidas. Há possíveis soluções para esse problema, que foram abordados nesse estudo, sendo um deles o uso do asfalto permeável.

**Objetivos:** Analisar benefícios da utilização do asfalto permeável na cidade de Bauru, minimizando riscos de alagamentos.

**Relevância do Estudo:** Mostrar o quanto esse problema afeta cidades, especialmente Bauru. O estudo causa melhorias nos sistemas hídricos (esgotos) da cidade, além da minimização do risco de alagamentos, prevenindo acidentes e danos materiais a patrimônios públicos e privados. Com a utilização do asfalto permeável a ocorrência de erosões e buracos nas ruas diminuiria, além disso, o asfalto serviria como “filtro natural”, reduzindo gastos com tratamento de água com resíduos pesados.

**Materiais e métodos:** Pesquisa qualitativa, descritiva e bibliográfica. Realizou-se entrevista por meio de questionário não estruturado, onde profissionais da área da construção civil ou de recursos hídricos expõe suas críticas e opiniões a respeito do estudo em questão, indicando posteriormente um método pela qual considera uma solução viável ao problema.

**Resultados e discussões:** “O fenômeno inundação urbana pode desencadear prejuízos à saúde (veiculação de doenças) e a economia (deterioração de bens) devido a seus impactos negativos” (ARAÚJO, RIBEIRO, 2010, p.2). Para garantir uma boa qualidade de vida a população é necessária uma atenção especial, principalmente em áreas críticas de uma cidade. Uma solução para o problema é a utilização do asfalto permeável que permite a infiltração de parte do escoamento superficial, evitando o acúmulo de água. Motta (2007), recomenda pavimento de concreto ou de asfalto poroso (fabricado da mesma maneira dos tradicionais só que diminuindo o material fino da mistura). Após a infiltração pela superfície porosa, a água é armazenada em um reservatório preenchido com brita, sendo assim

lentamente liberada para o solo. Para evitar a obstrução desta pelo solo local, é colocado uma manta geotêxtil entre o reservatório de brita e o solo (FASSMAN; BLACKBOURN, 2010). A capacidade de carga do pavimento poroso é menor do que os convencionais, devido à ausência do material fino, portanto não se aconselha grandes veículos (caminhões, ônibus entre outros) a estacionarem sob estes pavimentos. Porém com a utilização do pavimento poroso, se terá a redução do sistema tradicional de águas pluviais e não serão mais necessárias as bacias de retenção (MCNALLY; DEPROSPO; JOUBERT, 2007). Em relação ao objeto de estudo da presente pesquisa a forma de amenizar o problema de enchentes em Bauru, especialmente da Avenida Nações Unidas demandaria que o asfalto pudesse ser substituído por asfalto permeável, onde, com a devida preparação, parte da água seria drenada pelo solo e a outra parte iria para um reservatório secundário ao sistema de esgoto, resguardando, ou amenizando, os riscos que a avenida promove em tempos de chuva. Em relação às entrevistas realizadas com profissionais da área nota-se que outras propostas podem surgir. Um dos entrevistados foi a Arquiteta Priscila Priori Brazoloto, que acha curiosa a solução proposta, porém adverte sobre a possibilidade de solo colapsável que poderia gerar grandes transtornos. Apresenta algumas soluções que considera viável, entre elas está abrir o canteiro central como caminho natural da água, fluindo para o rio no subsolo. Outro entrevistado foi o Engenheiro Florestal Donizeti Aparecido Pastori Nicolete, que propôs a construção de piscinões em pontos estratégicos, com intuito de evitar o acúmulo nas áreas mais afetadas.

**Conclusão:** Concluiu-se que através das técnicas de asfalto permeável a que se têm estudo, a prefeitura de Bauru poderia analisar a viabilidade da aplicação de algum deles, de acordo com o orçamento possível para um projeto desse porte, realizando testes para minimização das enchentes ocorrentes na avenida citada, assim, melhorando a qualidade de vida dos cidadãos, a imagem da cidade perante o país, bem como a de seus governantes, ainda mais importante, trazendo segurança para os transeuntes em períodos chuvosos, porém, através do questionário aplicado a alguns profissionais, determinou-se que o asfalto permeável pode ser uma solução inviável no momento devido ao desprendimento de recursos para implementação de uma tecnologia ainda em desenvolvimento, então outras soluções devem ser analisadas e comparadas para melhor referenciamento.

### Referências

ARAUJO, Cleonice; RIBEIRO, Natália Nascimento. **Asfalto Permeável Para Solução de Problemas com Enchentes nas Cidades**. 2010. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ucb.br/jspui/handle/10869/4915>>. Acesso em: 25 nov. 2010.

BERNUCCI, L.L.B.; MOTTA, L.M.G.; CERATTI, J.A.P.; SOARES, J. B. **Pavimentação Asfáltica** – Formação Básica para Engenheiros. Rio de Janeiro – RJ, 2007.

FASSMAN, E. A.; BLACKBOURN, S. **Urban Runoff Mitigation by a Permeable Pavement System over Impermeable Soils**. J. Hydrol. Eng., v. 15, n. 6, p. 475-485, 2010.

MCNALLY, C.; DEPROSPO, L. P.; JOUBERT, L. **Permeable Pavement: What's it Doing on My Street?**. Island: The University of Rhode Island Cooperative Extension, Rhode Island Department of Health, Source Water Protection Program, 2007. Adapted by the California Coastal Commission, March 2007.

## MODELO DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO EFICIENTE EM OBRAS - MPGEO

Fernanda Carolina da Silva<sup>1</sup>; Karina Nakamura<sup>2</sup>; Andréa de Oliveira Bonini<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –  
feernanda.carolyna@hotmail.com;

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
ms.karina\_nakamura@hotmail.com;

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

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Planejamento de obra; Gerenciamento de obra; PMI; PMBOK

**Introdução:** De acordo com o estudo realizado, o setor da construção civil vem passando por dificuldades, amargando quedas consecutivas, apresentando maior queda de rendimento em 2017, causado por construções interrompidas do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), Operação Lava Jato, queda do Produto Interno Bruto (PIB) e mercado imobiliário. Segundo Dutra (2017), o estudo elaborado pela GO Associados, calcula que a operação Lava Jato deve ter um impacto negativo anual de 3,63% sobre o PIB entre 2015 e 2019. A operação Lava Jato é considerada a maior investigação de corrupção envolvendo as maiores empreiteiras do país; e sem poder participar de licitações da Petrobras, as empreiteiras envolvidas perderam contratos de grandes obras e foram obrigadas a paralisar projetos; provocando aumento do desemprego, perda de investimentos e credibilidade internacional (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2018). Os dados recolhidos por Bertolini (2017), mostra que o setor da construção fechou 2017 com menos 125 mil vagas, uma queda de 5,01% em relação a 2016. Além desta falta de credibilidade que afasta os investidores, acredita-se que a falta de planejamento e controle, gerenciamento inadequado, ausência de projetos executivos, falhas construtivas e etc., sejam fatores que, também, contribuem para o atual cenário insatisfatório de declínio do setor, pois o sistema de planejamento e controle de obras, raramente faz parte da cultura das empresas.

**Objetivos:** Contribuir para a evolução da qualidade do setor, apresentando a minoração dos obstáculos, utilizando como base os padrões mundiais PMI (*Project Management Institute*<sup>1</sup>) com ênfase no PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*<sup>2</sup>).

**Relevância do Estudo:** No setor da construção civil, desde a concepção do projeto até a sua execução, envolve uma série de processos, onde é comum surgirem falhas, e uma das principais é a falta de domínio e controle da área de planejamento e gerenciamento, podendo gerar aumento na variabilidade do projeto, causando à empresa, ou ao profissional, prejuízo financeiro, temporal e moral. Deste modo, o planejamento e gerenciamento se tornam peça fundamental para o crescimento e desenvolvimento de qualquer nicho (BAZE, 2010).

**Materiais e métodos:** Do ponto de vista dos procedimentos técnicos - Pesquisa Bibliográfica – elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.

<sup>1</sup> Instituto de Gerenciamento de Projetos.

<sup>2</sup> 2 Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos.

**Resultados e discussões:** O gerenciamento de projetos torna-se cada dia mais indispensável dentro das organizações; compreender suas necessidades, processos e objetivos, podem agregar valores e diminuir riscos imprescindíveis para o alcance do sucesso. Amplamente reconhecido como boa prática, o Guia de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (guia PMBOK), proporciona um planejamento e gerenciamento mais eficiente, pois expõe conhecimentos, processos, habilidades, ferramentas e técnicas fundamentais; sendo primordial o estudo do papel das 10 áreas de conhecimento que, representam conjuntos de conceitos, termos e atividades utilizadas na maioria dos projetos, que são: Gerenciamento da Integração, Gerenciamento do escopo, Gerenciamento do tempo, Gerenciamento dos custos, Gerenciamento da qualidade, Gerenciamento dos recursos humanos, Gerenciamento das comunicações, Gerenciamento dos riscos, Gerenciamento das aquisições e Gerenciamento das partes interessadas. Servindo como elementos de apoio de interação, os 5 grupos de processos de gerenciamento de projetos: Iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e de encerramento; são repetidos em cada fase, na medida em que os projetos são separados. No decorrer do processo de integração, é indispensável o desenvolvimento do termo de abertura - documento que formalmente autoriza a existência de um projeto e que concede ao gerente de projeto a autoridade para aplicar os recursos às atividades. Além do, desenvolvimento do plano de gerenciamento do projeto - que define, prepara e coordena todos os planos auxiliares integrados; é de suma importância a documentação das necessidades, expectativas e objetivos; partes interessadas; lições aprendidas; e etc.; documentos estes que, devem receber atualizações regularmente, pois qualquer alteração não informada, pode interferir no sucesso do projeto.

**Conclusão:** Para conduzir melhor o processo de gestão, com eficiência e rendimento - contendo os pontos negativos; cabe a cada profissional, além dos conhecimentos técnicos obtidos, buscar cada vez mais o aperfeiçoamento de suas habilidades e desempenho; garantindo a obediência aos requisitos legais e a conquista de resultados positivos, independente do porte da construção.

### Referências

- BAZE, F. **A importância do planejamento estratégico para as organizações.** Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/a-importancia-do-planejamento-estrategico-para-as-organizacaoes/50859/>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- BERTOLINI, E. **Construção demite 1,08 milhão de trabalhadores em 27 meses.** Disponível em: <<https://www.sindusconsp.com.br/release/sinduscon-sp-construcao-civil-encerra-2017-com-menos-125-mil-vagas/>>. Acesso em: 24 mar. 2018.
- DUTRA, H. **Construção civil no Brasil:** Situação atual e projeções para 2018 - 2017. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/construcao-civil-no-brasil/>>. Acesso em: 24 mar. 2018.
- MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Caso Lava Jato:** Entenda o caso. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/para-o-cidadao/caso-lava-jato/entenda-o-caso>>. Acesso em: 24 mar. 2018.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)** / [texto e tradução] Project Management Institute - 5. ed. - São Paulo: Saraiva, 2014.

## A UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGREGADOS NA FABRICAÇÃO DO TIJOLO ECOLÓGICO

Fernando Gerson da Cunha<sup>1</sup>; Luiz Américo Abel<sup>2</sup>; Leandro Peres Marcomini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [fg\\_cunha@terra.com.br](mailto:fg_cunha@terra.com.br);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [luiz\\_americoabel@hotmail.com](mailto:luiz_americoabel@hotmail.com);

<sup>3</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[leandro.marcomini@yahoo.com.br](mailto:leandro.marcomini@yahoo.com.br).

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** solo-cimento, tijolo ecológico, gestão ambiental.

**Introdução:** Com a grande geração de resíduos sólidos urbanos, o descarte adequado não acompanha com a mesma rapidez, que acabam sendo descartados de forma incorreta, o que pode prejudicar o meio ambiente e a saúde humana com contaminação do solo, dos corpos d'águas, e como exemplo disposição em áreas de preservação permanente. Apesar de todos os conceitos inovadores que agregam o tijolo ecológico, o que mais se sobressai é o conceito de sustentabilidade, devido ao seu processo de fabricação, a facilidade no processo de instalação e o custo baixo. No processo de fabricação pode-se usar qualquer tipo de resíduo, como pneu, restos de cerâmicas e tijolos, sem queima de lenha nativa, cinza do bagaço da cana de açúcar, entre outros tipos de resíduos.

**Objetivos:** Demonstrar a importância da utilização dos resíduos sólidos na fabricação do tijolo ecológico e sua viabilidade econômica e sustentabilidade.

**Relevância do Estudo:** O processo de globalização que vem se desenvolvendo nos últimos anos, causou alterações significativas na sociedade e principalmente no setor da construção civil, na forma de como construir casas com diferenciação no mercado, que é a inovação no formato das construções, utilizando materiais de baixo custo e menor impacto no meio ambiente. Por isso que o tijolo ecológico é sustentável, com as inovações tecnológicas nas quais podemos ainda agregar vários resíduos que podem afetar o meio ambiente e está sendo utilizado na construção desses tijolos. Resíduos sólidos agregados muitas vezes são descartáveis de forma irregular causando assim crimes ambientais e poluições diversas.

**Materiais e métodos:** O presente trabalho será desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica com base em referencial teórico da área através de livros, artigos, revistas entre outros.

**Resultados e discussões:** O desenvolvimento sustentável é de fundamental importância para um meio ambiente equilibrado. Sendo o reaproveitamento de resíduos sólidos uma das alternativas para o momento que vivenciamos. Assim, devemos nos atentar para as contradições expressas na existência das classes sociais e a forma como a sociedade capitalista se apropria da natureza (RODRIGUES, 2007).

O material é confeccionado com terra, cimento e água. A principal diferença em relação a outros tijolos de solo-cimento é a cura hidráulica: o produto não é cozido em forno – processo que consome madeira e ainda resulta na emissão de gases poluentes. Outras características que o tornam ecológico é a proporção de cimento incorporada à massa (cerca de 10%) e o tipo de solo utilizado. “É um solo arenoso e, desde que não tenha pedrisco, pode ser retirado de praticamente todas as áreas. Ou seja, não é restrito a áreas de preservação permanente, como as argilas, que são sedimentares e cujas fontes estão localizadas próximas a mananciais” (PINATTI, 2018).

O sistema construtivo dos tijolos ecológicos, como exemplo, dispensa o uso de madeira para a confecção das colunas, possibilita fácil acabamento, da durabilidade e limpeza ao canteiro de obra, devido à ausência dos entulhos.

**Conclusão:** A pesquisa em questão apresenta as vivências da construção civil, no que tange aos resíduos sólidos e o reuso destes materiais, como matéria prima ou agregados de misturas cimentícias. O assunto dispõe de vários tipos de materiais para pesquisa como os resíduos sólidos de demolição, resíduos da queima do bagaço de cana de açúcar e também o próprio bagaço da cana de açúcar sem a queima, tendo mais ênfase o reuso de cinza da queima do bagaço da cana de açúcar no tijolo de solo cimento (Tijolo Ecológico), ao qual é um produto inovador, que vem para melhorar a qualidade e moldar uma nova forma de construção no Brasil. Nota-se que a viabilidade do Tijolo Ecológico é real e totalmente eficiente, tanto no quesito comercial e construtivo como no quesito organização, conforto térmico e acústico e econômico, porém existe ainda uma recusa cultural do sistema, pois altera o modelo tradicional de construção.

### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-12023:** Solo-Cimento - ensaio de compactação. Rio de Janeiro, 7p. 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos:** lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre/cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MARQUES NETO, José da Costa. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil.** São Carlos: RiMa, 2005.

PINATTI, A. (2018). **Tijolo ecológico.** Disponível em: <[https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/8-perguntas-sobre-tijolo-ecologico\\_9601\\_0\\_1](https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/8-perguntas-sobre-tijolo-ecologico_9601_0_1)> 29. Agosto. 2018.

RODRIGUES, A. M. **A produção do e no espaço: a problemática ambiental urbana.** 2007. Edição do Autor. Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=34623](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=34623)>. Acessado em: 16 de agosto de 2018.



## APLICAÇÃO DE TÉCNICAS PARA CONTROLE E PLANEJAMENTO EM UM ESTUDO DE CASO

Cássia Junio Ferreira Zompero<sup>1</sup>; Isabela Tanaka Ticianeli<sup>2</sup>; Glauce Alves Tonelli<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [cassiaajunio@gmail.com](mailto:cassiaajunio@gmail.com);

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [isatanakaticianeli1@gmail.com](mailto:isatanakaticianeli1@gmail.com);

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[eng.glauce@uol.com.br](mailto:eng.glauce@uol.com.br).

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Planejamento de obra. Gestão de Qualidade. Custo e Tempo.

**Introdução:** A construção civil no Brasil é um dos principais ramos da economia. Diante disso, as evoluções são imediatas, fazendo com que haja uma melhoria dos gerenciamentos e gestões das obras. Ainda assim, grande parte das construtoras ainda não busca um método de planejamento e gerenciamento de obra, correndo o grande risco do não cumprimento de prazos, qualidade do serviço e até mesmo dos orçamentos. Conforme Pires (2014) planejamento atua na construção civil como uma importante ferramenta no gerenciamento de empresas para coordenar, orientar e controlar as atividades decorrentes de uma obra. De acordo com Mattos (2010), é extremamente notável uma construtora que não utiliza o planejamento de obras, ou que até aplica, porém não sabe executar. Após a inclusão do planejamento de obras, inserindo a Gestão de Qualidade, é possível garantir uma melhoria no orçamento, visando assegurar os custos que serão gastos na obra, para não haver imprevistos, conforme Paladini (2010) o enfoque mais usual para a definição da qualidade envolve a ideia de centrar a qualidade do consumidor.

**Relevância do Estudo:** De acordo com Goldman (2004), o planejamento representa recentemente o papel essencial para o triunfo de uma construtora. O planejamento de uma obra segue etapas bem definidas antecipadamente. Toda obra que não possui um planejamento está sujeita a trabalhar em cima de inúmeros imprevistos. Portanto, o ponto principal é seguir o roteiro do planejamento identificando as atividades, definindo as durações e procedência, executando a montagem do diagrama de rede, identificando o caminho crítico e gerando o cronograma e cálculo das folgas.

**Materiais e métodos:** Os tipos de pesquisa adotados são: descritiva e experimental. A pesquisa descritiva consiste em registrar, analisar e correlacionar os fatos ou fenômenos. Já a pesquisa experimental, consiste em manipular as variáveis proporcionando o estudo da relação entre as causas e efeitos do determinado assunto, nesse caso, a obra. Segundo Cervo (2007) enquanto a pesquisa descritiva procura classificar, explicar e interpretar os fenômenos que ocorrem, a pesquisa experimental pretende dizer de que modo ou por que o fenômeno é produzido. O método utilizado para complemento da pesquisa será observação sistemática, a qual se adota um meio de pesquisa estruturada, planejada ou controlada, envolvendo tempo, recursos técnicos e fenômenos observados, segundo Cervo (2007, p.31).

Observação Sistemática: também chamada observação estruturada, planejada ou controlada, tem como característica básica o planejamento prévio e a utilização de anotações e de controle do tempo e da periodicidade, recorrendo também ao uso de recursos técnicos, mecânicos e eletrônicos.

Neste caso, segundo Marconi (2005) o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação; deve ser objetivo, reconhecer possíveis erros e eliminar sua influência sobre o que vê ou escolhe. Para a realização da pesquisa, será adotado um questionário, utilizando a observação sistemática, contendo as informações de construtoras informando o método de como a obra se desenvolve.

**Resultados e discussões:** Foram apresentados os processos de serviços das obras analisadas, por meio de um estudo de caso. Diante disto, foi realizada uma entrevista, aplicada através de um questionário, com os responsáveis das obras e posteriormente, as análises dos resultados. O questionário foi aplicado para cada construtora, com as mesmas perguntas. Ocorreu uma análise dos itens mais importantes para diferenciar a atuação das construtoras e para definir suas respostas. A Construtora “X” está no mercado há oito anos, enquanto a Construtora “Y” está há nove anos. Ambas as construtoras são certificadas pelo PBQP-H, porém a Construtora “X” possui o certificado da ISO 9001, responsável pela gestão da qualidade. Através das respostas obtidas, levando em conta o tempo de mercado das construtoras, é claramente notável que, quando se investe afundo em um planejamento e certificação de qualidade, é garantido um retorno satisfatório, visando que as duas empresas possuem um tempo de mercado muito próximo, entretanto, a empresa que possui a gestão da qualidade se sobressaiu em relação ao planejamento e o gerenciamento da obra.

**Conclusão:** O objetivo do estudo, em geral, foi mostrar como a elaboração e aplicação de um bom planejamento e gerenciamento de uma construção são essenciais para o desenvolvimento de uma obra qualificada. Por meio do questionário, foi possível comparar o nível de preocupação de cada construtora em relação ao planejamento e controle de produção de suas obras. O objetivo de provar que o planejamento e gerenciamento de obra são essenciais para uma construtora, foi através da aplicação do questionário realizado nas Construtoras “X” e “Y”, apresentando a rotina e a forma as quais ambas lidam com o decorrer da obra, deixando claro que, quando uma construtora investe em certificações, a tendência de crescimento, reconhecimento e, acima de tudo, qualidade dos serviços, garantem resultados totalmente satisfatórios. Visando que as duas construtoras possuem quase o mesmo tempo no mercado de trabalho, a Construtora “X”, que possui a certificação da ISO 9001 – Gestão da Qualidade se sobressaiu em suas respostas e em seus métodos de trabalho.

**Referências:**

CERVO, AMADO. BERVIAN, PEDRO. DA SILVA, ROBERTO. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

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

MARCONI, MARINA. LAKATOS, EVA. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

PALADINI, EDSON. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PIRES, DANIEL. **Aplicação de técnicas de controle e planejamento em edificações**. Monografia, 2014. Disponível em <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg3/113.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

## UM ESTUDO SOBRE A ENERGIA FOTOVOLTAICA

Cássio Fernandes Damasceno<sup>1</sup>; Giovani Campos<sup>2</sup>; Giovani Juvenal<sup>3</sup>; Matheus Petrovic<sup>4</sup>; Fábio Cesar Bovolenta<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[cassio.091298@gmail.com](mailto:cassio.091298@gmail.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[giovani6550@gmail.com](mailto:giovani6550@gmail.com);

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[giovani.tstbauru@gmail.com](mailto:giovani.tstbauru@gmail.com);

<sup>4</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[matheuspetrovic@hotmail.com](mailto:matheuspetrovic@hotmail.com);

<sup>5</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[fabioovolenta@hotmail.com](mailto:fabioovolenta@hotmail.com);

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Sistema fotovoltaico, Energia fotovoltaica, Placas fotovoltaicas.

**Introdução:** A estrutura de oferta e demanda setorial de energia, contemplando as diferentes fontes primárias e secundárias, bem como os diversos usos no sistema socioeconômico, constitui o que usualmente se chama de matriz energética (SOUZA, 2018). Com o crescimento contínuo da população e o consumo de energia obtido através desse crescimento, tem-se gerado um interesse em produzir uma fonte de energia limpa e renovável que possa suprir a necessidade energética da população. Diferente das fontes de energia, hidráulica, eólica e biomassa, que são formas indiretas para a transformação de energia, a energia solar fotovoltaica é utilizada diretamente como fonte de energia elétrica produzida (PORTAL ENERGIA, 2018).

Para a geração de eletricidade, o Brasil utiliza recursos hidráulicos como principal fonte de energia em sua matriz energética. Cerca de 78% da energia elétrica gerada é de origem hidráulica. Apesar de estudos mostrarem que o Brasil utiliza apenas 25% de seus recursos hidráulicos, boa parte encontra-se em lugares de baixas quedas, distantes dos grandes centros consumidores (AZEVEDO, 2013).

**Objetivos:** O Objetivo desta pesquisa resume-se em apresentar uma forma alternativa de energia, que é a fotovoltaica, com o intuito de reduzir as despesas com energia e também gerar energia limpa.

**Relevância do Estudo:** O estudo demonstra como a energia fotovoltaica pode ser considerado uma fonte que melhora as condições ambientais, sociais, de saúde e de segurança para quem trabalha com este tipo de energia.

**Materiais e métodos:** A realização do projeto de um sistema fotovoltaico exige uma área útil disponível para instalação das placas fotovoltaicas, o levantamento das características da carga elétrica a serem atendidas e sua distribuição ao longo do dia. Isto são parâmetros que influenciam no tamanho, na otimização do uso e até mesmo na viabilidade técnico-econômica do sistema.

### **Resultados e discussões:**

Existem alguns fatores que incidem sobre o correto funcionamento de um sistema fotovoltaico:

- Qualidade dos componentes;
- Dimensionamento;

- Instalação e manutenção do sistema.

Desta forma, devem-se considerar as dimensões dos componentes básicos de um sistema fotovoltaico:

- Módulos fotovoltaicos;
- Controlador de carga;
- Inversor;
- Baterias.

Com relação ao local de instalação dos módulos, este deve ser suficientemente amplo para a instalação destes componentes, assim como, de fácil acesso para a manutenção dos mesmos elétrica (NEOSOLAR, 2018).

### **Conclusão:**

Para atender uma demanda de eletricidade de uma residência de médio porte, o seu sistema gerador de energia solar fotovoltaica precisa ter uma potência de 600 kWh com as seguintes características (PORTAL SOLAR, 2018):

- Quantidade de placas fotovoltaicas: 18 placas de 260 Watts;
- O preço médio de uma placa fotovoltaica varia no mercado entre R\$ 25.00,00 até R\$ 35.000,00;
- Área mínima ocupada pelo sistema no telhado: 40 m<sup>2</sup> aproximadamente.

### **Referências**

AZEVEDO, P.J.S. **Uma análise dos efeitos da crise econômico-financeira sobre as políticas de incentivo às energias renováveis**. 2013. (Dissertação de Mestrado) Universidade do Porto, Porto, 2013.

NEOSOLAR. **Energia solar fotovoltaica**. Disponível em: <<https://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/energia-solar-fotovoltaica/>>. Acesso em: 20 outubro 2018.

SOUZA, R. **Os sistemas de energia solar fotovoltaica**. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1gM2HxwM0WX2an6XOWJEwTHO0Zgs8p9g/vi>> Acesso em: 25 outubro 2018.

PORTAL ENERGIA. **Energia solar fotovoltaica**. Disponível em: <<http://www.portal-energia.com/energia-solar-fotovoltaica>>. Acesso em: 23 de outubro 2018.

PORTAL SOLAR. **Energia renovável**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-renovavel/energia-renovavel.html>>. Acesso em: 28 outubro 2018.

---

## GERENCIAMENTO DO TEMPO E IMPORTANCIA NOS PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Antônio Carlos da Silva Araújo<sup>1</sup>; Carlos Renato Lima dos Santos<sup>2</sup>; Paula Valéria Coiado Chamma<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –  
[acarauj\\_bauru@hotmail.com.br](mailto:acarauj_bauru@hotmail.com.br);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [carlosorenato@hotmail.com](mailto:carlosorenato@hotmail.com);

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[arq.paula.chamma@gmail.com](mailto:arq.paula.chamma@gmail.com).

**Palavras-chave:** gestão do tempo, gestão de projeto, construção civil

**Introdução:** Souza (2009) ressalta que para se obter os resultados esperados é necessário um eficiente sistema de gestão onde o planejamento tem lugar de destaque, podendo avaliar o desempenho da obra, seja em função da produtividade de uma forma em geral, relacionadas nas perdas de materiais ou na baixa qualidade de execução da tarefa devido a mão de obra. Assim, ao planejar uma obra, o gestor absorve um elevado grau de conhecimento geral e minucioso sobre o empreendimento, o que lhe possibilita ser mais eficiente na condução dos trabalhos detectando dessa forma, situações desfavoráveis, intervindo com celeridade nas tomadas de decisões, adotando, dessa forma, todas as medidas preventivas e corretivas no sentido de tentar minimizar os impactos no custo e no prazo do projeto (RAMOS, 2015). Diante dos fatores que são mais relevantes em um projeto, custo, prazo, qualidade, este estudo analisa a gestão do tempo que influencia diretamente nos demais fatores que envolvem o projeto, e sendo assim, o projeto necessita de um bom gerenciamento do prazo a fim de garantir os objetivos que foram planejados.

**Objetivos:** Identificar as causas de atraso em obras na construção civil e influência no nível de serviço entregue aos clientes.

**Relevância do Estudo** Na construção civil, tempo e prazo de entrega são peças fundamentais sobre qualquer outra característica do projeto, sendo considerada uma área que cada vez mais pede atenção no gerenciamento de projetos (OLIVEIRA, 2003). Uma obra quando se faz um gerenciamento adequado, pode-se garantir a entrega no tempo previsto e com os custos planejado.

**Materiais e métodos:** A trajetória metodológica apresentou-se desde o levantamento de dados até entrevista e estudo de caso para interpretação dos dados. O desenvolvimento do trabalho iniciou-se a partir do fichamento de diversos livros, revistas e artigos acadêmicos, utilizando bases de dados, a base de dados Scielo e o banco de teses e dissertação USP. Trata-se de um estudo exploratório qualitativo numa amostragem de 10 obras de pequeno porte no município de Bauru – SP.

**Resultados e discussões:** Grande parte das obras são construções de 100 a 150 m<sup>2</sup> caracterizado por moradias, e com uma mão de obra reduzida. Neste caso 80% o profissional é formado por mão de obra própria (no caso um pedreiro + ajudante), outros 20% mão de obra mista (Pedreiro + empresa terceirizadas). Também uma outra característica, são obras financiadas por programas governamentais, por exemplo “Minha Casa Minha Vida”. Neste caso, a parceria se estende a agência de fomento financeiro. A

maioria dos clientes, no caso 80 % constitui-se de perfil empregados da indústria, comércio e serviço. Esses, por sua vez busca junto ao um arquiteto o engenheiro civil, a elaboração da planta da obra, sobretudo o acompanhamento da mesma. Outros 20% constitui-se de empresários, que na maioria das vezes custeia todo o projeto. A partir de algumas perguntas fechadas realizada durante a visita a obra, obteve-se os seguintes resultados: O atraso na construção civil, pode ser caracterizado por diversos fatores, sabe-se que pelos autores que o atraso na maioria das vezes advém de um projeto mau direcionado, ou até mesmo a ausência de um projeto, bem como o planejamento das atividades. Neste caso, isso é primordial o gerenciamento de prazos para o aprimoramento na gestão da obra. Durante a pesquisa foi notório ter a percepção do quanto o atraso nas atividades da obra reflete as perdas significativas no processo, custo, tempo, materiais. Uma das principais falhas citadas pelos entrevistados, falta de informação e ou registro detalhado das atividades da obra, bem como todos os aspectos de controle diário. Os pedreiros na hora que negocia abra na maioria das vezes, se prende a passar o orçamento da mão de obra e apenas uma lista inicial de materiais. Sendo assim, começam no decorrer da execução da mesma, solicitação diária de lotes pequenos de materiais, implicando em aumento de custo, logística desnecessária de movimentação, além dificultar a negociação de compra, uma vez que fecha os pedidos anteriores. Em relação a estes fatores, e estratégia de *lean construction* pode contribuir na evolução destes problemas, pois essencialmente o sistema trabalha a redução de desperdício no canteiro de obra, levando em consideração a perda de tempo, identificando atividades que não agregam valor no processo.

**Conclusão:** Fica evidente pelas pesquisas de campo, a baixa orientação e formação técnica da mão de obra, em relação aos novos processos que estão sendo inserido no gerenciamento da construção civil. Diante dos principais fatores levantados referente à questão de atrasos nas obras, mostra-se que parte dele são inerentes à um trabalho eficaz na gestão do projeto, que possa promover a melhoria contínua das atividades. A evolução da gestão do tempo, passa também por um fator cultural, uma vez que se verifica uma mão de obra, composta de paradigmas sobre o compartilhamento do conhecimento técnico. Para os gestores é importante investir nos desafios da gestão do projeto de obras, possibilitando implantar ferramentas modernas e inovadoras que proporcionam resultados satisfatório para a cadeia de produção.

#### **Referências**

CONTE, A. S. I. **Lean Construction e a Estabilização do Processo Produtivo na Construção Civil**. FEICON BATIMAT, 2009. São Paulo.

DUARTE, R; SEIXAS A; SILVA, P. **Identificação das causas de atrasos em obras: um estudo de caso na região metropolitana de Belém**. São Paulo, 2016.

OLIVEIRA, R. **Gerenciamento de projetos e a aplicação da análise de valor agregado em grandes projetos**. São Paulo, 2003.

SOUZA, A. **Gerenciamento de tempo, custos, recursos humanos e aquisições na construção civil: estudo de caso**. Salvador, 2009.

RAMOS, J. **A gerência de tempo na construção civil e suas interfaces com as demais áreas**. São Paulo, 2015.

## A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO E GESTÃO DE OBRAS

Bruno Ribeiro Pereira<sup>1</sup>; Tiago Melquisedeque Lopes de Souza<sup>2</sup>; Andrea de Oliveira Bonini<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [brpereira.ribeiro@hotmail.com](mailto:brpereira.ribeiro@hotmail.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [tiagomelquisedeque@gmail.com](mailto:tiagomelquisedeque@gmail.com);

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[andrea.bonini@hotmail.com](mailto:andrea.bonini@hotmail.com).

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** planejamento, gerenciamento, gestão de obras, construção civil.

**Introdução:** A construção civil no cenário atual se encontra com um mercado muito competitivo onde seu consumidor se torna cada dia mais seletivo. Por ser uma atividade complexa exige atenção e acompanhamento técnico especializado e capacitado em todas as suas etapas, desde seu nascimento dos projetos arquitetônico e complementares, até nos detalhes e acabamentos em sua fase final. Segundo Nascimento (2015 p.2), “Mesmo que haja um padrão de projetos no mercado, na engenharia civil nenhum projeto é exatamente igual a outro”.

**Objetivos:** Analisar a importância do gerenciamento e gestão de obras dentro da construção civil, apresentando alguns diferenciais com uma aplicação eficiente.

**Relevância do Estudo:** Melhorar a eficiência das obras, evitando problemas muito comuns onde não há nenhum tipo de planejamento. “A falta de planejamento e/ou a sua deficiência comprometem o andamento da obra, elevam os custos, gera atrasos, interferem nas relações contratuais e desgasta a imagem dos profissionais e das empresas.” Xavier, Ivan (2017, p.25).

**Materiais e métodos:** A presente pesquisa foi desenvolvida com base em pesquisas bibliográficas, físicas e digitais, buscando resultados mais recentes para obtermos um panorama mais atualizado.

**Resultados e discussões:** Quem trabalha na construção civil, certamente já se deparou com as dificuldades decorrentes da falta de planejamento e observou a importância do mesmo para se obter sucesso na realização de uma obra. Ter um bom planejamento é fator determinante para um projeto eficaz. O planejamento não é apenas datas e prazos, vai muito além de dados superficiais. É uma tarefa complexa que envolve todos os aspectos da obra, desde mão de obra, suprimentos até a finalização e entrega das chaves. Deve-se ressaltar que planejar não é adivinhar, o planejamento não se restringe às previsões de vendas nem à elaboração de orçamentos. Ele é um processo de reflexão que leva o administrador a tomar decisões hoje sobre as coisas que ele quer que aconteça no futuro (GITMAN, 2010). Tempo e prazo de obra estão diretamente relacionados com o planejamento, nada mais é que, produzir um cronograma confiável, garantindo que a obra flua de acordo com o tempo estimado que foi previamente pensado para cada etapa do processo de construção. O Gerenciamento de Tempo tem por finalidade primordial, assegurar que o projeto seja concluído dentro do prazo previamente estipulado. O mesmo refere-se a um determinado planejamento e monitoramento das ações a serem tomadas ao longo do projeto. Assim como, em determinados mercados, tempo e prazo de entrega são elementos primordiais sobre qualquer outra característica do projeto, sendo considerada

uma área cada vez mais fundamental no Gerenciamento de Projetos (OLIVEIRA, 2003). Ressalta-se ser de grande relevância a utilização da gestão do tempo como principal indicador na execução da obra, sendo que esta gestão possui interferência direta nas demais áreas de conhecimento. Assim atualizando-se o cronograma do empreendimento é possível constatar o atraso em uma determinada atividade e adotar a ação corretiva ou preventiva necessária para minimizar este desvio (NEVES, 2009). Com tudo, chegar a um nível alto de qualidade não é fácil, não é o suficiente apenas adquirir materiais e insumos e garantir que o cronograma seja respeitado. Para tal se faz necessário que os responsáveis mantenham um controle contínuo na qualidade, garantindo assim, a qualidade já desejada no início da obra. Gerenciar a qualidade é o primeiro passo para garantir o sucesso da obra, sendo assim, cada uma das etapas se adequam perfeitamente aos requisitos pré-estabelecidos no projeto, atendendo as expectativas. Para manter a qualidade da obra precisamos controlar e monitorar os recursos do canteiro, de forma que o padrão seja cada vez mais exigente, buscando sempre a maior satisfação, esse tipo de comportamento permite a introdução de processos de melhoria contínua, buscando sempre aperfeiçoamento das técnicas, materiais, e mão de obra especializada.

**Conclusão:** Podemos concluir que o gerenciamento e planejamento são cruciais para a eficiência em qualquer atividade podendo ser aplicado em diversas áreas. Assim, na construção civil a utilização de um planejamento adequado mantém a obra mais controlada e precisa em todos os aspectos, desde financeiro, cronogramas e qualidade, dando assim, liberdade a quem está a frente do projeto para fazer alterações que sejam necessárias durante sua execução sem maiores dificuldades, podendo optar por ações preventivas para evitar ou ao menos minimizar algo que possa interferir na qualidade, prazo ou custo de obra.

#### **Referências**

NEVES, Rodrigo. **Gerenciamento do Tempo em Projetos**, 1ª. ed. Rio de Janeiro: FGV: 2009.

OLIVEIRA, Rodrigo César Franceschini de. **Gerenciamento de projetos e a aplicação da análise de valor agregado em grandes projetos**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. POLI – USP, São Paulo, 2003. 128 p.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 12ª. Ed. Pearson Education, Ed. 2010

NASCIMENTO, Rafael Lucas. **Compatibilização de projetos de edificações**. Agosto/2015. 55 p. Monografia – UFRJ/Escola Politécnica. Rio de Janeiro; 2015.

XAVIER, Ivan Silva de Lima. **Orçamento, planejamento e gerenciamento de obras**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Rio Books, 2017.



---

## FUNDAÇÃO SOBRE ENTULHO

Fabio Morais Losilla<sup>1</sup>; Pâmela Sayuri Hara Faria<sup>2</sup>; Andréa de Oliveira Bonini<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [fabiolosilla@terra.com.br](mailto:fabiolosilla@terra.com.br) ;

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [pamlelashfaria@gmail.com](mailto:pamlelashfaria@gmail.com) ;

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[andrea.bonini@hotmail.com](mailto:andrea.bonini@hotmail.com) .

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** bolsão de entulho, fundação, solo-cimento.

**Introdução:** A Associação dos Transportes de Entulhos e Agregados de Bauru – ASTEN, gestora do Bolsão de Entulhos oriundos da Construção Civil, implantou recentemente em sua atual área de trabalho instalações para atendimento da demanda dos seus colaboradores, como sanitários; vestiários e refeitório. A proposta do projeto arquitetônico dessas instalações foi desenvolvida, tendo como objetivo principal, a possibilidade de remanejamento dessas instalações, em um futuro próximo, para outro Bolsão de Entulho. Para tanto, foi escolhido como métodos construtivos, o uso de contêineres e estruturas metálicas, tornando a obra das instalações dos funcionários itinerante. No entanto, o grande desafio desse projeto foi a definição do tipo de fundação considerando que local de implantação da obra tem solo composto em praticamente sua totalidade por resíduos de construção. Segundo a resolução CONAMA n° 307(2002) resíduos da construção civil é definido como: os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. A diversidade material e a grande variação das dimensões das partículas presentes no solo – resíduos da construção, promove uma grande quantidade de vazios, que torna essa base com baixa capacidade de suporte para as cargas oriundas da obra. Desta forma, na ausência de bibliografia específica os engenheiros envolvidos no projeto, com base em experiência de campo, optaram por estabilizar a base com solo cimento, que de acordo Ferreira Filho (2018) é um material obtido através da mistura homogênea de solo, cimento e água e posteriormente executar blocos de fundação em concreto armado.

**Objetivos:** Apresentar uma solução de engenharia para execução de fundação sobre entulho, utilizando para tanto a técnica de estabilização de base com solo cimento e posteriormente bloco de fundação de concreto armado.

**Relevância do Estudo:** Contribuir com a área de engenharia civil, fornecendo dados sobre soluções adotadas para construir sobre entulhos, por se tratar de um campo ainda pouco vasto de informações.

**Materiais e métodos:** Essa pesquisa tem como base um estudo de caso, que apresentou condições únicas e especiais, possibilitando servir de base para outros estudos e investigações sobre a mesma temática e a técnica utilizada foi a de observação.

**Resultados e discussões:** Por se tratar de uma situação peculiar, área de entulho, e a dificuldade de encontrar referências na literatura, a decisão sobre o tipo de fundação adotada foi com base nas experiências de campo dos engenheiros estruturais do projeto. Com base na NBR 11798 e NBR 7182 foi realizada uma camada única de solo-cimento

como base estabilizadora com traço de 1:8 (cimento/terra vermelha), não foi adicionado água complementar, pois a umidade do solo foi considerada suficiente para realizar a compactação e atingir a capacidade de suporte necessária, camada esta compactada com 0,30m. Antes do lançamento da armadura foram colocadas taliscas com tijolos baianos como apoio, garantindo 5 cm de cobertura na parte inferior da armadura. Dimensões das armaduras 1,43m x 3,93m, com cobertura de 3,5 cm nas laterais, o grau de agressividade da obra é moderado e o cobertura mínimo exigido pela norma NBR 6118 é de 3,5 cm, o que foi atendido. A concretagem foi feita utilizando-se concreto usinado, fck 30 e slump 10 (consistência), traço escolhido para que tivesse uma resistência a compressão adequada. Importante também ressaltar que as grandes dimensões das áreas estabilizadas com solo cimento e blocos de concreto são justificadas para que fosse garantida a estabilidade da edificação. Após a cura do concreto a equipe de serralheria fixou as estruturas metálicas para receber os contêineres.

**Conclusão:** O presente estudo apresenta o solo-cimento como uma boa solução para a estabilização de solo sobre entulho e demonstra que grandes blocos de concreto armado, além de sua função estrutural e de estabilidade, serviram como elementos de nivelamento para receber as estruturas metálicas e os contêineres.

#### **Referências**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11798. **Materiais para sub-base ou base de solo-cimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012. 1-2 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118. **Projeto de estruturas de concreto - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2014. 16-20 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7182. **Solo - Ensaio de compactação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. 1-9 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº307**. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

FERREIRA FILHO, E. **Construção com solo cimento**. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/semfaz/solocimento.htm>>. Acesso em: 23 mai. 2018.

## A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA FOTOVOLTAICA EM RODOVIAS: UM ESTUDO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DESTA TECNOLOGIA

Reginaldo Tresanuto<sup>1</sup>; Thiago Ribeiro Belli<sup>2</sup>; Fabio César Bovolenta<sup>3</sup>;

<sup>1</sup> Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – reginaldo1634@gmail.com

<sup>2</sup> Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB

<sup>3</sup> Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
fabiobovolenta@hotmail.com

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Energia Fotovoltaica. Matriz Energética. Rodovias.

**Introdução:** A utilização dos recursos naturais do planeta para suprir suas necessidades energéticas da humanidade tem sido realizada sem grandes preocupações em relação aos efeitos proporcionados ao meio ambiente. A busca pela diversificação da matriz energética brasileira bem como melhorias relacionadas a pesquisas e investimentos em tecnologias que utilizam recursos naturais renováveis tem popularizado a tecnologia da energia solar fotovoltaica. A energia solar fotovoltaica é definida como a energia gerada por meio da conversão direta da radiação solar em eletricidade. Isto se dá, por meio de um dispositivo conhecido como célula fotovoltaica que atua utilizando o princípio do efeito fotoelétrico ou fotovoltaico (IMHOFF, 2007). De acordo com a consideração apresentada e aliada ao potencial solar do país esta pesquisa pretende apresentar as questões técnicas relacionadas à utilização desta energia, e apresentar um panorama geral da evolução desta tecnologia até os dias atuais. Em países da Europa a utilização da tecnologia já ocorre desde 2016. Na França 1 Km coberto com painéis solares foi projetada para atender as necessidades energéticas de 3.400 pessoas, no centro de *Tourouvre-au-Perche*. O cimento deu lugar a 2.800 metros quadrados de painéis fotovoltaicos por onde passam por cerca de 2.000 motoristas diariamente, esta foi a primeira estrada do mundo equipada com células fotovoltaicas (PORTAL GREENME, 2016). Diante do cenário apresentado pretende-se apresentar a utilização da energia fotovoltaica em rodovias, buscando identificar as vantagens e desvantagens da utilização desta tecnologia.

**Objetivos:** Apresentar a utilização da energia fotovoltaica em rodovias e identificar as vantagens e desvantagens da utilização desta tecnologia.

**Relevância do Estudo:** Nos últimos anos o Brasil tem passado por diversos períodos de estiagem, refletindo de forma direta na capacidade de geração nas Usinas Hidroelétricas, principal fonte de geração de energia do país. Esta situação contribui para um aumento significativo no valor da conta de energia do usuário, mas também é um risco de ruptura do sistema. No contexto apresentado a energia fotovoltaica surge como uma alternativa para compensar o déficit de geração por causa da escassez de água nas usinas hidroelétricas e evitar a utilização de usinas térmicas, pois é a forma mais custosa e poluente de geração de energia elétrica. Buscando a diversificação da utilização da aplicação da energia fotovoltaica a proposta deste trabalho é apresentar sua utilização em rodovias, no entanto, o alto custo é fator que em primeiro momento inviabiliza sua aplicação, no entanto, as possibilidades apontam para um cenário futuro de maior economia de energia e facilitação do acesso.

**Materiais e métodos:** Os procedimentos metodológicos adotados são de cunho qualitativo. Os dados foram levantados a partir da combinação de técnicas de pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias) e de pesquisa documental (ou de fontes primárias).

**Resultados e discussões:** De acordo com Ferreira et al. (2012) o automóvel é o meio de transporte mais utilizado pelas pessoas para se deslocarem. Em consequência disso, o planeta tem sofrido graves problemas devido à poluição causada por esta prática. O módulo fotovoltaico instalados no solo, geralmente uniforme e em grandes dimensões nos aeroportos, tem algumas características particulares, ou seja, as instalações em solo são mais adequadas quando o sistema fotovoltaico é de grande porte (PEREIRA, 2017). No entanto, esta tecnologia trará grandes vantagens, uma vez que se reduz a distância a percorrer pela energia ao longo da rede, e também é possível reduzir a tensão de carga elétrica na rede, sendo esta a principal causa dos apagões. O Brasil atingiu 300MW de potência instalada em sistemas de micro e minigeração distribuída solar fotovoltaica em residências, comércios, indústrias, zona rural e edifícios públicos. Os consumidores residenciais representam 76,9% do total instalado, seguidos pelas empresas dos setores de comércio e serviços (16,2%), consumidores rurais (3,4%), indústrias (2,5%), poder público (0,8%) e outros tipos como serviços públicos (0,1%) e iluminação pública (0,02%). Já no tocante a potência instalada, lideram o uso de energia fotovoltaica os setores de comércio e serviços com 44%, seguido dos consumidores residenciais com 38% (FOTOVOLT, 2018). Em relação a evolução do segmento nos estados brasileiros, o ranking é liderado por Minas Gerais com 69,5 MW da potência instalada no país, seguido por Rio Grande do Sul com 44,2 MW e São Paulo com 39,3 MW (FOTOVOLT, 2018). Com os dados apresentados é possível observar que existe uma concentração tanto do público quanto dos estados que atualmente utilizam a energia fotovoltaica. Mas ainda, pode-se dizer que se trata de uma energia em potencial crescimento de instalação e diversificação de utilização no Brasil, ou seja, demonstra capacidade de implantação em rodovias brasileiras.

**Conclusão:** Em vista de nosso potencial energético que compreende a diversidade existente no Brasil de recursos naturais renováveis e com um panorama obsoleto comparado com países desenvolvidos, os estudos demonstram um crescimento lento, mas importante na utilização da energia fotovoltaica. Havendo incentivos governamentais econômicos para que impulsionem mais ainda esse sistema de energia, logo num futuro não muito distante se tornará acessível a mais segmentos de grande e pequeno porte, beneficiando toda população brasileira. Os benefícios seriam os locais considerados com maior incidência de acidentes nas rodovias estaduais e federais, áreas de serras com alto índice de neblina ou em curvas de longa extensão e perigosas. Essa tecnologia fotovoltaica nestes locais traria mais confiança e conforto aos motoristas que passam várias horas trabalhando durante os dias de viagens.

### Referências

- FERREIRA, A. C. A. C.; OLIVEIRA, J. R. M.; RAMOS, R. A. R. **Tecnologias sustentáveis para produção de energia a partir de estradas.** Disponível em: <[https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/24621/3/Paper542\\_14-16-43.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/24621/3/Paper542_14-16-43.pdf)>. Acesso em: 30 jul. 2018.
- FOTOVOLT. Energia solar FV atinge 300 MW de microgeração e minigeração distribuída. **Revista Fotovolt**, ano 3, n.º 17 Julho-Agosto, 2018.
- IMHOFF, J. **Desenvolvimento de conversores estáticos para sistemas fotovoltaicos autônomos.** Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007. 146 f.
- PEREIRA, B. E. L. **Análise de viabilidade econômica de implantação de um sistema de geração de energia elétrica através de painéis fotovoltaicos em sítio aeroportuário.** 2017 (Monografia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2017. 58 f.
- PORTAL GREENME. **Em vez de asfalto, painéis solares:** França inaugura sua primeira estrada solar. 2016. Disponível em: <<https://www.greenme.com.br/informar-se/energia-renovavel/4736-franca-primeira-estrada-feita-de-paineis-solares>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

## PLANEJAMENTO DE OBRA

Gustavo Henrique da Silva<sup>1</sup>; Márcia Cristina Ortiz<sup>2</sup>; Matheus Ladeira Garcia de Camargo<sup>3</sup>;  
Rafaela Luisa Alves<sup>4</sup>; Vitor Henrique Herrera<sup>5</sup>.  
Luiz Carlos Izzo Filho<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>4</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>5</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB;

<sup>6</sup>Professor do Curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru - FIB

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Construção civil, prazo, planejamento, projeto e executado

**Introdução:** A construção civil é um dos maiores setores da economia do Brasil e do mundo. O planejamento da obra é o passo inicial para o desenvolvimento de qualquer projeto ou empreendimento. Em tempos de acirramento da concorrência e prazos apertados, ganha ainda mais importância para garantir obras produtivas, com qualidade e entregues no prazo. Planejar é prever as ações e recursos necessários para realizar uma atividade em um determinado período de tempo.

**Objetivos:** Tem como principal objetivo que o projeto seja concluído no tempo determinado e com o mesmo valor estimado no início do planejamento.

**Relevância do Estudo:** O planejamento bem executado de uma obra é sem dúvidas, o passo mais relevante para o sucesso do projeto. Conforme uma pesquisa feita pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), a falta de planejamento é a segunda maior causa do não cumprimento das tarefas que devem ser executadas na construção civil.

**Materiais e métodos:** Pesquisa documental.

**Resultados e discussões:** Segundo Formoso (1991, apud Filho, 2010), o planejamento é um processo gerencial de tomada de decisão, no qual se envolve o estabelecimento de metas e a determinação de meios para atingi-los, sendo necessário um controle para torná-lo efetivo. Já para Ackoff (1976, apud Filho, 2010), planejamento pode ser considerado a definição de um futuro desejado e de meios eficazes de alcançá-lo.

Os benefícios obtidos através do planejamento, permitem que o engenheiro adquira um elevado nível de conhecimento sobre o empreendimento, sendo assim garante uma qualidade melhor com mais eficiência. Um bom planejamento garante agilidade no processo, visto que além de evitar retrabalhos consegue identificar pontos com deficiências.

O planejamento de obra é dividido em várias partes, sendo uma delas o escopo que é o objeto que se pretende atingir, é sinônimo de fim, propósito ou designo, sua noção pode ser explicada através da aritmética e da lógica no cálculo proposicional. Na engenharia civil o escopo se classifica como detalhamento de todas as ações e estudos da obra. Outro passo importante seria o plano de gerenciamento que significa administrar a obra, levando em conta as restrições, os custos, cronogramas, riscos, aquisições, compras e outros. Além da etapa final que seria a conclusão e entrega final do projeto.

**Conclusão:** Em suma, concluímos que o planejamento de obra é uma área da engenharia civil que ganha grande importância no século XXI, ocupando grande espaço no mercado. Sem o planejamento observamos que a obra não possui total sucesso, gerando assim diversos tipos de deficiências, como atrasos em cronogramas, riscos não calculados, baixa produtividade, desperdícios, retrabalhos e déficit financeiro. Além disso podemos afirmar que uma obra na qual não possui um planejamento bem executado acaba tendo maiores chances de gerar prejuízos ao invés de proporcionar um projeto concluído com sucesso.

#### **Referências**

**Para construir- Blog** <http://blogpraconstruir.com.br/etapas-da-construcao/planejamento-de-obra/>

**SILVA, MARIZE SANTOS TEIXEIRA CARVALHO.** Planejamento e Controle de Obras. 2011 (Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia Civil) Bahia: Universidade Federal da Bahia Escola Politécnica. 2011.

**DE QUEIROZ, MARIO NALON.** Programação e Controle de Obras, 2011. Universidade de Juiz de Fora. 2011.

**MAGALHÃES, RACHEL MADEIRA- MELO, LUIZ CARLOS BRASIL DE BRITO.** Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro. (Artigo Científico) Gest. Prod., São Carlos, v. 25, n. 1, p. 44-55, 2018.

**GONZÁLEZ, MARCO AURÉLIO STUMPF.** Noções de orçamento e planejamento de obra. UNISINOS Universidade do Vale do Rio dos Sinos Ciências Exatas e Tecnológicas. São Leopoldo – 2008.

## MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL. UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE BAURU

Leandro Augusto Erba<sup>1</sup>; Nakson Fablo Oliveira Lima<sup>2</sup>; Paula Valéria Coiado Chamma<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB - [leandroerba@hotmail.com](mailto:leandroerba@hotmail.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [maksom.lima@hotmail.com](mailto:maksom.lima@hotmail.com);

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB-  
[arq.paula.chamma@gmail.com](mailto:arq.paula.chamma@gmail.com)

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Mobilidade urbana, Sustentabilidade, Cidades, Engenharia de Transportes.

**Introdução:** No contexto das cidades, a busca pelo desenvolvimento sustentável tem provocado à revisão das formas de compreender e planejar o meio urbano. Deste modo, a forma de planejar as cidades e seus sistemas de circulação tem sido revista, resultando em novas estratégias. Com isso, o novo paradigma em desenvolvimento volta-se para a melhoria das condições de mobilidade da população, buscando, em última análise, a melhoria da qualidade de vida. Há uma clara necessidade de instrumentos efetivos de controle e monitoramento da mobilidade urbana, que permitam a participação do cidadão bem como a criação de políticas mais sustentáveis destinadas a orientar o crescimento das cidades (MAGAGNIN, 2008).

**Objetivos:** O trabalho tem como objetivo estudar importantes instrumentos de auxílio para identificação dos problemas relacionados com a mobilidade urbana e sua aplicação, ou seja, o uso do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) e de seus indicadores, possibilitando ao poder público da cidade de Bauru/SP uma tomada de decisão baseada em fonte confiável, a fim de construir um desenvolvimento urbano sustentável.

**Relevância do Estudo:** Após a aprovação do Estatuto da Cidade e posteriormente da Política Nacional de Mobilidade Urbana passou-se a exigir de todos os municípios com mais de 20 mil habitantes elaborar, além de seus planos diretores, planos específicos para a mobilidade urbana. As novas tecnologias de informação e comunicação tem importante papel na formação do modo como pensamos o planejamento, ao mesmo tempo em que nos permitem planejar melhor (Ministério das Cidades, 2017).

**Materiais e métodos:** Constitui-se em pesquisa do tipo descritiva e exploratória, utilizando-se da análise de natureza quantitativa. Em relação à técnica de coleta de dados, utilizou-se a observação direta extensiva, embasada em pesquisas documentais e bibliográficas.

**Resultados e discussões:** O presente trabalho apresenta as informações do Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido pelos autores. Desde seu início, foi possível compreender o processo de surgimento das cidades e conhecer seu funcionamento, bem como reconhecer que um bom plano de mobilidade urbana requer conhecimento de seus processos organizatórios, identificando quem exerceu e quem exerce o poder político, econômico, administrativo, social e religioso no espaço urbano. Não há como desenvolver um bom plano de mobilidade urbana sem conhecer a cidade em seus aspectos mais profundos e abrangentes. Litman (2017) destaca que, historicamente, as questões que envolvem o planejamento urbano sempre estiveram associadas aos aspectos do planejamento de transportes, ou seja, o crescimento urbano influencia e é influenciado pela demanda e oferta de transportes em uma cidade. O crescimento urbano desordenado, a dispersão espacial, o aumento no número de automóveis nos centros urbanos, os congestionamentos, o aumento no número de acidentes de trânsito, as deficiências no transporte coletivo, as questões de uso do solo e ordenamento espacial são reflexos da dissociação entre as vertentes do planejamento urbano e de transporte. Torna-se, portanto,

de grande importância à criação de instrumentos que auxiliem o poder público na administração do avanço do desenvolvimento urbano de forma sustentável e ecoeficiente. De acordo com Magagnin (2008) são necessários instrumentos efetivos de controle e monitoramento da mobilidade urbana, bem como de políticas mais sustentáveis destinadas a orientar o crescimento e ordenamento espacial nas cidades. Costa (2008) ressalta que os problemas de mobilidade urbana envolvem também questões ambientais, econômicas, sociais e comportamentais mais complexas, aspectos ligados ao planejamento físico das cidades, além de preocupações com o financiamento e a gestão sistêmica da mobilidade. Isso torna ainda mais difícil para a administração dos municípios, principalmente nas pequenas e médias cidades, criar políticas públicas que permitam o desenvolvimento sustentável das cidades. Espera-se obter como resultados dessa pesquisa, as evidências que o IMUS pode contribuir com os gestores públicos nas tomadas de decisões sobre mobilidade urbana a fim de gerar planos diretores que dão especial atenção à mobilidade urbana, com intuito de permitir um desenvolvimento urbano sustentável ao longo prazo.

**Conclusão** Conforme Ferraz e Torres (2004) é mais simples corrigir os problemas existentes e implantar novas políticas relativas ao transporte público e conseqüentemente com a mobilidade urbana enquanto as cidades tem pequeno e médio porte e estão em fase de crescimento. Portanto, é de fundamental importância ao gestor público ter clara e definida as problemáticas de mobilidade de sua cidade, a fim de resolvê-las de forma participativa com a sociedade. Fica claro que o IMUS e seus indicadores são ferramentas importantíssimas para o desenvolvimento de planos de mobilidade urbana nas cidades brasileiras, são criações genuinamente brasileiras, criadas com base na realidade de nosso país e que levam em consideração suas particularidades. Essas ferramentas, quando trabalhadas em sintonia, proporcionam aos gestores públicos bases sólidas para tomada de decisões. É isso que se espera da cidade de Bauru/SP.

### **Referências**

- COSTA, Marcela da Silva. **Um índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. 2008. 274 f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- FERRAZ, Antonio Clóvis Coca Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. **Transporte público urbano**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2004.
- LITMAN, T. A. (2017). **Evaluating Transportation Land Use Impacts**. Victoria Transport Policy Institute. GTZ Transport and Mobility Group. Disponível em: <<http://www.vtpi.org>>, acesso: 14/03/2017.
- MAGAGNIN, Renata Cardoso. **Um sistema de suporte à decisão na internet para o planejamento da mobilidade urbana**. 2008. 314 f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- Ministério das Cidades (2017). **Curso de Gestão Integrada da Mobilidade Urbana: Módulo I**. 2017. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/CursoSemob/modulos.html>>. Acesso em: 10 maio 2017.



## A REUTILIZAÇÃO DA CERÂMICA E DO CONCRETO NA CONSTRUÇÃO

Rodrigo Macedo Soares<sup>1</sup>; Willian Chrisley Rosa da Silva<sup>2</sup>; Leandro Peres Marcomini<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –

[rodrigo\\_macedosoares@hotmail.com](mailto:rodrigo_macedosoares@hotmail.com)

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [willian.chrisley@hotmail.com](mailto:willian.chrisley@hotmail.com)

<sup>3</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB

[leandro.marcomini@yahoo.com.br](mailto:leandro.marcomini@yahoo.com.br)

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** reutilização, meio Ambiente, gestão ambiental.

**Introdução:** A indústria da construção civil no Brasil teve início depois da primeira guerra mundial (1920). Com a introdução do concreto armado, quando tiveram início os grandes arranha céus e pontes, que necessitavam de grandes cálculos estruturais, e uma gestão de projetos e obras mais analíticas para que essas obras pudessem ser concluídas. Surgiram também as grandes construtoras que até os dias de hoje estão no mercado. A Resolução nº 469/2015 que alterou a Resolução 307 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), aprovou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por intermédio da Lei nº 12.305 de 2010, a qual define a forma como o país deve dispor os seus resíduos, incentivando a reciclagem e a sustentabilidade. A Lei se baseia no princípio de responsabilidade compartilhada (art.3º - inciso XVII), busca-se a introdução desses materiais descartados nas atividades da construção civil dentro do próprio setor, como os agregados que podem ser utilizados como base de pavimentos betuminosos e as cerâmicas que voltam as mesmas origens. De acordo com Bicca (2000) concluiu que concretos estruturais podem ser viáveis com substituição de 20% do agregado graúdo por RCV (Reaproveitamento de Cerâmica Vermelha). Além das vantagens ambientais, a cerâmica vermelha causa menos desgaste aos equipamentos usados para o fracionamento de agregados.

**Objetivos:** Apresentar a importância da gestão ambiental dos resíduos na construção civil com o reaproveitamento de materiais e destinação correta de resíduos sólidos cumprindo as legislações ambientais vigentes. Ações estão sendo tomadas com a RESOLUÇÃO CONAMA 307/02 que determina diretrizes como deve ser feita sua destinação, dando uma finalidade correta a esses resíduos.

**Relevância do Estudo:** As atividades de construção demandam uma notável quantidade de materiais inertes, tais como areia e cascalho, que usualmente são fornecidos por meio da extração de sedimentos aluviais. A extração de material inerte de formações rochosas em área acidentadas e montanhosas também é uma danosa atividade ao meio-ambiente, uma vez que altera a paisagem e provoca problemas de instabilidade (FERNANDES, *et al*, 2014).

**Materiais e métodos:** A metodologia utilizada foi à revisão bibliográfica com a fundamentação de autores, segundo Oliveira, (1999.p.119) A pesquisa bibliográfica tem por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica.

**Resultados e discussões:** Hamassaki *et al* (1996) *apud* FREIRE o uso do entulho como agregado para argamassas de alvenaria, comparando com mais de vinte composições de cimento e agregado miúdo, na trituração de blocos cerâmicos, tijolos ou blocos de concreto, esses resíduos se mostraram viáveis para uso em argamassa de alvenaria. : Estudos mais recentes tratam do aproveitamento dos resíduos sólidos ou entulhos minerais da construção

civil, para uso como agregados, em argamassas mistas, e como aglomerantes em argamassas com cais pozolânicas. Os resultados são bastante animadores, podendo, as argamassas com agregados oriundos da reciclagem de entulhos, ser utilizadas com segurança no assentamento de tijolos e revestimento de alvenarias (PATRÍCIO et al, 1997) A produção de blocos de concreto com a substituição de agregados naturais por agregados reutilizados. Geralmente são subprodutos de fabricas que possuem sistema de reciclagem onde os mesmos passam por um processo de britagem as misturas têm o mesmo para a sustentabilidade. A gestão dos resíduos gerados pela construção civil é necessária, pois o setor produz enormes impactos ambientais. Uma legislação firme e bem aplicada tem efeitos importantes nesse processo. Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental. O estudo de casos apresentado mostra que a reciclagem de materiais de construção pode levar à redução de custos de produção.

**Conclusão:** O desenvolvimento do presente estudo teve como objetivo avaliar e compreender o processo de reciclagem de resíduos nas construções civil, expondo formas eficientes para a redução da poluição ambiental nas grandes cidades. Conscientizando que 90 % dos resíduos da construção civil, podem ser reciclados e reutilizados.

#### **Referências**

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, “Cimento Portland Composto – Especificação”, EB – 2138, 1991. Acesso em 16 jun 2018.

BICCA, I. DA S. **Estudo da viabilidade de utilização do rejeito cerâmico, como agregado graúdo, na produção de concreto com características estruturais.** 2000.98 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)

FERNANDES, A. V. B. Amorim, J. R. R. **Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas.** Unit 2, 1 (2014).

FREIRE, W.J; Beraldo, A.L. **TECNOLOGIA E MATERIAIS ALTERNATIVOS DE CONSTRUÇÃO** / Campinas, SP: Editora da unicamp, 2003. Pag 42.

OLIVEIRA, S. I. de, **tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, tgi, tcc, monografias, dissertações e teses** -4.Reimpr.Da 2. Ed de 1999. Editora pioneira .

PATRÍCIO, S.M.R., Morais, C.R.S., Neves, G.A., Brasileiro, F.E. e Pereira, E.C., **“Aproveitamento dos Resíduos na Construção Civil para Uso como Agregados em Argamassas”**, Projeto PATME – SEBRAE – UFPB, 1997.

## MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO CERÂMICO

Bianca Gabrielle Teixeira <sup>1</sup>; Mayara Moraes Guedes Collucci<sup>2</sup>; Glauce Alves<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – biancagabrielle-@hotmail.com;

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB mayaramoraes1106@gmail.com;

<sup>3</sup>Prof<sup>a</sup> do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB eng.glauce@uol.com.br.

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Patologias. Revestimento Cerâmico. Manutenção Corretiva.

**Introdução:** Os fenômenos patológicos habitualmente apresentam características externas em suas manifestações, a partir da qual se pode deduzir a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos. Determinadas manifestações incidem com mais frequência, devido à necessidade de cuidados que com frequência são ignorados, seja no projeto, na execução ou até mesmo na utilização (HELENE, 1992). O surgimento de patologias exige manutenções extras, gerando custos não previstos pelas empresas construtoras e insatisfação por parte dos usuários, ou até mesmo algo mais grave como acidentes, por exemplo, em alguns casos de destacamentos em revestimento de paredes. É de extrema importância prevenir o aparecimento de patologias e, quando estas ocorrem, os tratamentos devem ser eficazes, para que não haja retrabalho (RHOD, 2011). Segundo Campante e Baía (2003), as argamassas colantes são, atualmente, os materiais mais utilizados no Brasil para esse fim devido às suas vantagens em relação às argamassas dosadas em obra. Dentre essas vantagens, pode-se citar maior resistência de aderência, menor retração por secagem gerada nas placas cerâmicas, maior produtividade, menor custo global, além de ser compatível com as práticas de regularização da base. As patologias, muitas vezes, são resultado de uma combinação de fatores. Fissuras e descolamentos nos revestimentos, por exemplo, podem ser resultado da propagação de fissuras ocorridas nas suas interfaces com a estrutura, falta de reforço no substrato (emboço), falta de juntas de controle, preenchimento inadequado das juntas de colocação, falta de argamassa de assentamento no verso das placas e não observação dos limites de tempo em aberto e tempo de ajuste dos materiais de assentamento (MEDEIROS; SABBATINI, 1999).

**Objetivos:** Analisar as manifestações patológicas que ocorrem em placas de revestimento cerâmico, evidenciadas pela frequência que são solicitadas e pelo custo de solução.

**Relevância do Estudo:** O estudo tem por finalidade apresentar manifestações patológicas nos revestimentos cerâmicos e propor intervenções de reabilitação para a envolvente interior dos edifícios que são componentes cruciais no que diz respeito à sua funcionalidade, sendo também, a impressão visual de uma determinada construção. Além do revestimento cerâmico está relacionado à aparência e à estética da edificação, é de suma importância lembrar que os revestimentos têm funções a desempenhar na medida em que fazem parte de uma edificação, ou seja, a mesma protege vedações e estrutura contra a ação de agentes agressivos, aumenta a durabilidade dos edifícios e auxilia o isolamento térmico e acústico, estanqueidade à água e aos gases e segurança contra o fogo.

**Materiais e métodos:** Este estudo constituirá de uma revisão da literatura em livros e periódicos presentes na Biblioteca das Faculdades Integradas de Bauru-FIB e por artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados do SCIELO e GOOGLE ACADÊMICO.

**Resultados e discussões:** Segundo definição da NBR 13816, a placa cerâmica constitui em uma “lâmina fina fabricada de argilas e/ou outras matérias-primas inorgânicas, usadas como revestimentos para piso e parede”. O revestimento cerâmico é um dos elementos que compõe as edificações, junto da estrutura, da alvenaria, das instalações hidráulicas e elétricas e outros subsistemas. Trata-se de um conjunto monolítico de camadas aderidas à base (alvenaria ou estrutura), cuja camada exterior é constituída de placas cerâmicas, assentadas e rejuntadas com argamassa ou material adesivo (MEDEIROS; SABBATINI, 1999). Segundo Franco (2008), O processo de fabricação da cerâmica é dividido nas seguintes etapas: preparação dos materiais, moagem e preparação da massa, atomização, prensagem, secagem, esmaltação, queima/sinterização, seleção e expedição. Existe, dentro do setor, uma concorrência desleal provocada pela existência, no mercado interno, de produtos de baixa qualidade, resultantes de processos de fabricação deficientes, principalmente no que diz respeito à etapa de queima, muito importante para definição das características do revestimento (INMETRO, 1998). Para a execução do revestimento de pisos e paredes, classificam-se os trabalhos a serem feitos em duas etapas: planejamento e execução (GUIA WEBER, 2018). As variações de temperatura e umidade causam muitas tensões nos revestimentos, assim como das sobrecargas a que as construções estão submetidas. Uma forma de aliviar ou absorver estes esforços evitando o destacamento das peças é prevendo juntas no revestimento e pavimento a executar (GUIA WEBER, 2018). Os problemas patológicos em um revestimento cerâmico podem ser gerados por inúmeros os motivos. Basicamente, as patologias podem ser agrupadas em: Descolamento dos revestimentos cerâmicos; trincas, gretamentos e fissuras; manchas (eflorescência e bolor); deterioração do rejuntamento (FRANCO, 2008).

**Conclusão:** Devido ao crescimento do uso do revestimento cerâmico, os fabricantes para ganhar o mercado e reduzir os custos acabam diminuindo o tempo de determinadas etapas. Esta falha acaba gerando um revestimento de qualidade ruim, fazendo com que posteriormente venham gerar manifestações patológicas. Neste estudo foram demonstrados as diversas falhas pelos quais possam gerar manifestações patológicas em revestimento cerâmico, também foi apresentado os métodos que devem ser realizados a instalação dos mesmos para que sejam evitados erros, e conseqüentemente o número de patologias apresentados sejam diminuídos. Além de treinamento para equipe de ponta e fiscalização da obra deve se atentar a qualidade das cerâmicas que vem de fábrica, pois o processo de fabricação e qualidade influenciam muito no produto entregue.

#### Referências

FRANCO, A. **Revestimento cerâmicos de fachada: composição, patologias e técnicas de aplicação.** Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2008.

HELENE, P. **Manutenção para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** 2. ed. Pini: São Paulo, 1992.

INMETRO: **Revestimentos cerâmicos (pisos e azulejos).** Inmetro. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/revestimentos.asp?iacao=imprimir>>. Acesso em: 27 out. 2018.

MEDEIROS, J. S.; SABBATINI, F. H. **Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios.** São Paulo: USP, 1999. Boletim técnico n. 246, 1999. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BT246.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

QUARTZOLIT Produtos. **Revista Guia Weber Saint-Gobain,** São Paulo, 2018.

## PATOLOGIA DE CONCRETO ARMADO

Augusto Mussio Quintanilha<sup>1</sup>; José Luís Nogueira Junior<sup>2</sup>; Glauce Alves<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [augustomq@gmail.com](mailto:augustomq@gmail.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [jose Luisnogueirajr@gmail.com](mailto:jose Luisnogueirajr@gmail.com);

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[eng.glauce@uol.com.br](mailto:eng.glauce@uol.com.br).

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** patologia, concreto armado, estrutura

**Introdução:** A patologia do concreto 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). Constantemente após a construção, durante toda a vida útil da edificação, aparecem os sintomas e respectivos danos físicos característicos. Conhecer os procedimentos e formas de deterioração do concreto, proporciona um dos passos fundamentais para que uma avaliação seja feita das estruturas danificadas e assim implementar soluções adequadas ao tipo de problema apresentado (RIPPER e SOUZA, 1998).

**Objetivos:** Mostrar as mais comuns patologias em estrutura do concreto armado, identificando as características de cada uma.

Analisar quais são as origens das manifestações patológicas do concreto armado;

**Relevância do Estudo:** Erros de engenharia podem surgir por diversos motivos, economia, uso de produtos de baixa qualidade, entre outros.

Porém os erros de execução culminam em problemas patológicos que muitas vezes causam custos exorbitantes, quando não, desastres.

A fim de instruir a prevenção de erros desse calibre a pesquisa mostrará as técnicas e caminhos necessários para a melhor execução das edificações

**Materiais e métodos:** O trabalho é baseado em forma de pesquisas bibliográficas na internet e livros de autores reconhecidos na Engenharia Civil.

Segundo Marconi e Lakatos (2013) a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc., até meios de comunicações orais: rádios, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo que foi escrito, dito ou filmado sobre o determinado assunto.

**Resultados e discussões:** A etapa mais importante de todo o processo é o diagnóstico. Com ele será definido se a recuperação do local diagnosticado terá sucesso ou não. Qualquer falha no diagnóstico causará uma ação que não conseguirão curar a enfermidade, dificultando análises de estudos futuros, além de gastos desnecessários (LAPA, 2008).

Trincas e fissuras são elementos competentes e forçosos do concreto armado e que podem se mostrar-se em cada uma das três fases de sua vida: fase plástica, fase de endurecimento e fase de concreto endurecido (DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA / IPR, 2006).

Na fase plástica podem surgir trincas em benefício da retração plástica e do assentamento plástico; na fase de enrijecimento, na melhoria de restrições à precoce movimentação térmica, à precoce retração do endurecimento e ao assentamento diferencial dos apoios; na fase de concreto endurecido, as principais causas do aparecimento das trincas e fissuras são o sub-dimensionamento, o detalhamento inadequado, a construção sem os cuidados indispensáveis, as cargas excessivas, o ataque de sulfatos ao cimento do concreto, a corrosão das armaduras devida ao ataque de cloretos, a carbonatação e a reação álcali-agregado (DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA / IPR, 2006).

As causas mais comuns de patologias em obras de edificações são por consequência de:

- a) Falhas na concepção do projeto;
- b) Má qualidade dos materiais;
- c) Falta de manutenção no decorrer do tempo.

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.

**Conclusão:** O desenvolvimento deste trabalho tem como objetivo mostrar as manifestações patológicas que o concreto armado venha a sofrer, isto é, foi realizado uma revisão bibliográfica das causas que agem prejudicando as estruturas.

A construção civil vem se adaptando rapidamente às novas tecnologias, em busca de qualidade dos materiais, novas pesquisas de concretos armados, entre outros. Uma das grandes eficiências que se deve ter para evitar ao máximo as patologias é que todas as áreas envolvidas, desde a mão de obra, projetistas, materiais de boa qualidade, estejam em harmonia de excelência, possuindo um padrão mínimo de aceitação, pois não adianta ter uma boa equipe de trabalho, se os materiais utilizados são de qualidade baixa, sem nenhuma análise de precedência, causando futuramente os problemas de patologias.

#### Referências

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA / IPR. IPR. **Patologias do concreto – Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2006. 2 p. Disponível em: <[http://www1.dnit.gov.br/normas/download/DNIT090\\_2006\\_ES.pdf](http://www1.dnit.gov.br/normas/download/DNIT090_2006_ES.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2018.

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

LAPA, J. S. de. **PATOLOGIA, RECUPERAÇÃO E REPARO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO**. Belo Horizonte: [s.n.], 2008. 27 p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2013

SOUZA, V.C. M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998. 262 p.

## A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM DO AÇO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

José Alfredo de Oliveira Raia<sup>1</sup>; Samuel de Oliveira Raia<sup>2</sup>; Leandro Peres Marcomini<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [alfredo.raia@hotmail.com](mailto:alfredo.raia@hotmail.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [samuel\\_raia@hotmail.com](mailto:samuel_raia@hotmail.com);

<sup>3</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[leandro.marcomini@yahoo.com.br](mailto:leandro.marcomini@yahoo.com.br)

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** reciclagem, construção civil, aço, meio ambiente.

**Introdução:** O aço é uma liga metálica formada principalmente de ferro e carbono, sendo um dos materiais mais utilizados na construção civil. A grande vantagem do aço, que o difere dos demais insumos, é que ele pode ser reciclado inúmeras vezes, e o que é mais importante, sem perder as suas propriedades originais, sendo a reciclagem uma das qualidades que o tornam ambientalmente sustentável.

**Objetivos:** Apresentar a importância do aço no ramo da engenharia civil, no sistema mercadológico das construções e as benfeitorias da reciclagem envolvendo aspectos socioambientais.

**Relevância do Estudo:** Diferentes de outros materiais, as ligas metálicas, ao final da sua vida útil, não são descartadas em aterros ou lixões, mas sim reaproveitadas em um processo chamado reciclagem. A reciclagem do aço provoca menor impacto ambiental, pois evita a extração de matéria prima para a fabricação de um produto original. Essa é uma das vantagens que fazem do aço o material mais reciclável do mundo, e sua utilização na construção civil são indispensáveis.

**Materiais e métodos:** A metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho foi a abordagem qualitativa. Segundo Oliveira (1999, p.116) “com relação ao emprego do método ou abordagem qualitativa, esta difere do quantitativo pelo fato de não empregar dados estatísticos como centro do processo de análise de um problema. O trabalho foi desenvolvido ainda, com base em pesquisas bibliográficas.

**Resultados e discussões:** Acompanhando uma tendência mundial, a engenharia civil busca sempre a inovação, almejando a diminuição de custos, diminuição do tempo construtivo e sem perder de vista o quesito eficiência. A procura por alternativas que pudessem conciliar esses três pilares conduziu a construção civil para a utilização de métodos construtivos que introduzissem o aço em suas atividades (MATHEUS, 2015). Um dos grandes problemas da construção civil é ser uma grande geradora de resíduos, que são potencialmente degradadores do meio ambiente, mas o aço é o único resíduo que pode ser reciclado infinitas vezes sem perder suas propriedades estruturais. Segundo Bertolini (2010) a reciclagem difere do reuso pelo fato de o bem não ser reutilizado diretamente, mas sim o material de que é composto, depois de um processamento significativo. São notórios os prejuízos ambientais para a fabricação do aço, pois a indústria siderúrgica utiliza o carvão vegetal para o fornecimento de energia, sendo necessário o desmatamento das florestas, há a emissão CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e CH<sub>4</sub> (metano) na atmosfera, contribuindo para agravar o efeito estufa. Óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) também são emitidos. Estes reagem com a umidade presente no ar constituindo assim a chamada “chuva ácida” (JATOBA, 2013). Embora a reciclagem também cause algum impacto

ambiental, a indústria siderúrgica investe, tanto na fabricação quanto na reciclagem do aço, métodos para minimizar os impactos ambientais. Para Addis (2006, p.96) os produtores de aço têm sido muito eficientes no tocante à melhoria da eficiência de suas plantas de produção, e grandes quantidades de aço são reciclados e transformados em aço novo. Uma tonelada de aço reciclado reduz o uso de energia em cerca de 70% em comparação com sua produção a partir de matérias primas. Produzir uma tonelada de aço a partir de fontes recicladas reduz as emissões de CO<sub>2</sub> equivalente em 1,5 toneladas.

**Conclusão:** Entendemos com essa pesquisa que o aço é de suma importância para a construção civil, e, embora sua fabricação traga prejuízos ambientais, a reciclagem do aço minimiza os impactos negativos, colaborando com o quesito sustentabilidade sem prejuízo de qualidade e eficiência construtiva para a indústria da construção civil.

### **Referências**

ADDIS, B. **Reuso de materiais e elementos de construção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Oficina de Textos, 2006.

BERTOLINI, L. **Materiais de construção**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

JATOBÁ, I. **Impactos ambientais das siderúrgicas**. Disponível em: <<http://www.universojatoba.com.br/sustentabilidade/consumo-consciente/impactos-ambientais-das-siderurgicas>> Acesso em 07 out 2018.

MATHEUS, L. **A utilização do aço na construção civil**. Disponível em: <<https://blogdaengenharia.com/utilizacao-do-aco-na-construcao-civil/>> Acesso em 20 set. 18.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learnind, 2002.



## TÚNEL DE VENTO: APLICAÇÃO NA ENGENHARIA E ARQUITETURA.

Arthur de Souza Olivo<sup>1</sup>; Gustavo Pires de Campos Soares<sup>2</sup>; Josemairon Prado Pereira<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [arthur\\_status@yahoo.com](mailto:arthur_status@yahoo.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [gcampos.engcivil@gmail.com](mailto:gcampos.engcivil@gmail.com);

<sup>3</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[josemairon@gmail.com](mailto:josemairon@gmail.com).

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Vento. Estrutura. Descolamento. NBR 6123/88. Túnel de vento.

**Introdução:** O crescimento populacional, fator que abre espaço a necessidade de edificações apropriadas, onde as ações dinâmicas sempre atuam. Um estudo comparativo da importância dos esforços de vento e sismos foi apresentado por Santos; Souza (2004), mostrando a influência desses diferentes efeitos na edificação. Assim, grande parte das edificações brasileiras o vento não é um problema em construções baixas e robustas, mas em estruturas esbeltas a significância da ação do vento é relevante. Pois passa a ser uma das ações, que pode modificar combinadas com outras, como peso próprio e as sobrecargas de utilização. Portanto, as considerações que determinam as forças devidas ao vento são regidas e calculadas de acordo com a NBR 6123 (1988) “Forças derivadas ao vento em edificações”. Para representar essas ações, o desenvolvimento de um túnel de vento equipado no laboratório de engenharia e arquitetura, além de uma ferramenta pedagógica auxilia no melhor entendimento dos seus efeitos sobre as construções. E utilizando maquetes escaladas de forma adequada e submete-las a ação do vento com velocidade constante, permitirá o conhecimento dos ventos predominantes como o barlavento e sotavento, que dão origem as sucções e pressões. Assim, o túnel de vento se torna uma ferramenta importante para a exploração e aprofundamento de conhecimento da real ação do vento sobre as edificações, conduzindo a execução de obras mais econômicas e seguras.

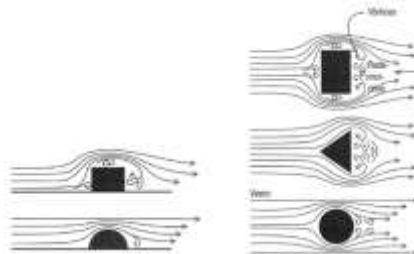
**Objetivos:** Desenvolver um túnel de vento que possa ser reproduzido para equipar os laboratórios de engenharia e arquitetura, e propor o uso da experimentação didática para romper e diluir cada vez mais o ensino tradicional. Utilizar maquetes de diferentes perfis geométricos e submete-las a ação do vento.

**Relevância do Estudo:** O túnel de vento será capaz de tornar visíveis as linhas de fluxo de ar que dão origem a sucções e pressões, e o aluno perceberá as influências do vento em uma estrutura.

**Materiais e métodos:** A montagem do túnel de vento foi elaborado com madeira compensada, contendo entrada e saída, por onde percorrerá o fluxo de ar, gerado por um motor elétrico com hélice acoplado na entrada através de um suporte. O local onde permitirá o teste tem seção retangular, que pode ser visualizada através de uma janela com material acrílico, onde se permite colocar e posicionar a maquete. Para manter uma vazão regular e constante do fluxo de ar foi usado dois estabilizadores no sistema “colmeia”, onde um está acoplado na entrada posterior ao ventilador e outra acoplada na saída. Cada estabilizador é elaborado com um conjunto de tubos de PVC com diâmetro de “3/4”, formando uma malha tipo colmeia. Em seguida, é inserida a maquete e acionado o sistema, com o intuito de analisar os deslocamentos do fluido nas faces da maquete projetada, por meio de um dispositivo giratório instalado na janela de visualização do equipamento. Está previsto analisar 3 maquetes: com base quadrada, base circular e com formato genérico.

**Resultados e discussões:** De acordo com Carvalho e Pinheiro (2009), as edificações em geral, desde as mais simples, estão sujeitas, além das ações gravitacionais, às ações laterais, decorrentes, principalmente, da incidência dos ventos sobre suas superfícies. Os ventos submetem as estruturas a um carregamento dinâmico, que geralmente apresenta mudanças rápidas em termos de magnitude e ponto de aplicação. Em comparação com as cargas de gravidade, os efeitos das cargas de vento variam, uma vez que estas cargas se intensificam rapidamente à medida que a altura aumenta. Apesar de sua natureza dinâmica, as cargas de vento, em certos casos, podem ser tratadas como cargas estáticas equivalentes, que agem lateralmente (CHING et al., 2010). O perfil e a forma de uma edificação são capazes de aumentar ou diminuir os efeitos do vento. Um perfil aerodinâmico, por exemplo, que apresenta forma arredondada ou curva, costuma oferecer menos resistência às cargas de vento do que uma forma retangular, com superfícies retas como a figura 1.

**Figura 1: A influência das proporções**



Fonte - 1 Ching et al. (2010, p. 191).

De acordo com Ching et al. (2010), quanto maiores forem as superfícies expostas de formas retangulares, maiores serão os efeitos do vento sobre as solicitações de esforço cortante e momento fletor desenvolvidas na base da edificação.

**Conclusão:** O ensaio com modelo reduzido, de maneira coerente com as referências adotadas, comprovou que a distribuição de pressões, ao longo das maquetes em estudo, origina forças. Estas forças atuam sobre toda a estrutura em níveis crescentes de pressão e aumentam em grandezas à medida que cresce sua altura em relação ao terreno. Dentre os estudos sobre o vento, observou-se importância na checagem das velocidades básicas de vento utilizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, de forma a garantir a segurança prevista nas edificações.

#### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **NBR6123**:1988 – Forças devido ao vento em edificações. ABNT: Rio de Janeiro, 1998.

BLESSMANN, J. **O vento na engenharia estrutural**. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

CARVALHO, R. C.; PINHEIRO, L. M. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**. v. 2. São Paulo: Pini, 2009

CHING, F. D. K.; ONOUE, B. S.; ZUBERBUHLER, D. **Sistemas estruturais ilustrados: padrões, sistemas e projeto**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SANTOS S.H.C.; SOUZA L. S. **Estudo da zonificação sísmica brasileira integrada em um contexto sul-americano**, XVIII. Jornadas argentinas de ingeniería estructural, Buenos Aires, 2004.

## PROJETO DE VIABILIDADE DE INSTALAÇÃO DE DRENAGEM URBANA NA RUA ANDRADAS NO MUNICÍPIO DE PIRATININGA/SP

Flávio Leandro de Almeida Tieppo<sup>1</sup>; Guilherme Luiz Ferreira<sup>2</sup>; Luiz Vitor Crepaldi Sanches<sup>3</sup>:

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [lee.tieppo@gmail.com](mailto:lee.tieppo@gmail.com)

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [guilherme.luferreira@gmail.com](mailto:guilherme.luferreira@gmail.com)

<sup>3</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[luizvitorsanches@hotmail.com](mailto:luizvitorsanches@hotmail.com)

**Grupo de trabalho:** ENGENHERIA CIVIL

**Palavras-chave:** Alagamento. Enchente. Inundação. Rede hidráulica. escoamento.

**Introdução:** A infraestrutura das cidades é de suma importância para o bem-estar da população, garantindo o bom desempenho, saúde e segurança. A Lei Federal nº11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para a Política nacional de saneamento básico, garantindo a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado. Segundo Mota (1999), o crescimento populacional e a ampliação das áreas urbanas deveriam ser acompanhados da adequação de toda a infraestrutura urbana, proporcionando as mínimas condições de vida aos habitantes. A preocupação com a eficiência da drenagem urbana aumenta em decorrência da urbanização, ocorre constantemente em várias cidades no Brasil, impactando o meio ambiente e, por conseguinte, afetando a sociedade a este espaço inserida. Para Tucci (2005), ao dimensionar um sistema de macrodrenagem leva-se em consideração a capacidade do sistema com vazões superiores aos sistemas de micro drenagem, considerando-se os riscos inerentes a prejuízos em potencial humanos e materiais.

**Objetivos:** Realizar um projeto de viabilidade para implantação de um sistema de drenagem pluvial na Rua Andradas, cidade de Piratininga/SP, local este que possui alto fluxo de veículos e pessoas, devido o comércio local e que sofre com inundações desde precipitações moderadas a elevadas. Analisar os índices pluviométricos e a aplicabilidade na área de estudo. Verificar a capacidade de infiltração em relação ao desempenho previsto em projeto. Verificar os custos inerentes à implantação de sistema de drenagem urbana no local indicado.

**Relevância do Estudo:** Com os rápidos avanços no crescimento populacional das cidades, bem como o aumento populacional, a rede de drenagem urbana das águas pluviais passou a se comportar de maneira diferente, do modo que a primeiro momento foi planejado e dimensionado. Os sistemas de drenagem urbana devem se adequar às circunstâncias da bacia onde está inserida a região, tendo a função de promover a infiltração e drenagem o mais próximo possível da drenagem natural, minimizando o impacto das inundações nas cidades. Esses sistemas são divididos em Microdrenagem, Macrodrenagem e Medidas de Controle na Fonte. Entretanto sem um planejamento e dimensionamento correto de tubulações entre outros equipamentos de drenagem, toda a água proveniente do escoamento superficial se concentrara em um ponto de menor altitude.

**Materiais e métodos:** As informações técnicas com base em estudos e pesquisas bibliográficas em livros e trabalhos acadêmicos relacionados com o tema e serão verificadas através de visitas no local, a fim de obter as informações necessárias, como: o levantamento de topografia, declividade, áreas de contribuição, analisar a capacidade de escoamento em

dias chuvosos e verificar possíveis dispositivos de drenagem existentes. O material adotado foi Tubos de concreto armado, comumente utilizado em projetos de sistemas de drenagem, confeccionados em diâmetros que variam de 250mm a 3000mm em concreto armado, tendo sua resistência à compressão ( $f_{ck_{min}}$ ) em 15 MPa, possui um coeficiente de escoamento segundo Manning de 0.013.

**Resultados e discussões:** Foi necessário dimensionar dois trechos de redes, que trabalham individualmente, ou seja, tem início em uma única montante, mas se dividem até chegar a uma única jusante (Córrego Santa Maria). Desta forma buscamos atender a demanda de chuvas no período mais crítico. O dimensionamento da rede o trecho 1, que tem início na rua 25 de janeiro na altura de primeiro ponto com a cota de 561,00, com o fim no deságue com a cota de 513,00, e compreende em sua extensão ao longo de 998,46 metros de comprimento. Neste trecho foi colocado 16 bocas de lobo duplas, 8 poços de visita, 1 dissipador ao final da jusante. O dimensionamento da rede do trecho 2, que tem início na rua dos Andradas na altura da cota de 559,00 m, com o fim no deságue com a cota de 513,00. Compreende em sua extensão de 845,00 metros de comprimento, contendo 15 bocas de lobo, 8 poços de visita, 1 grelha e 1 dissipador ao fim da jusante.

**Conclusão:** O estudo realizado visando fazer um dimensionamento da rede de drenagem pluvial a fim de promover a resolução do problema e uma melhoria pública. Foi necessário dimensionar dois trechos de redes, que trabalham individualmente, ou seja, tem início em uma única montante, mas se dividem até chegar a uma única jusante (Córrego Santa Maria). Desta forma buscamos atender a demanda de chuvas no período mais crítico. Pode-se concluir que é viável a instalação de rede hidráulica de captação de águas pluviais para sanar os problemas de enchente no local.

### Referências

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Plano Nacional de Saneamento Básico, 2013. Disponível em: <[http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/437/Plano%20Nacional%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico\\_06-12-2013.pdf?se-quence=1](http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/437/Plano%20Nacional%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico_06-12-2013.pdf?se-quence=1)>. Acesso em: 10 maio 2018.

MOTA, S. Urbanização e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

TOMAZ, P. Cálculos hidrológicos e hidráulicos para obras municipais: piscinas, galerias, bueiros, canais. Métodos SCS, Denver, Santa Bárbara Racional, TR-55. São Paulo: Navegar, 2010.

TUCCI, C. E. M. Programa de drenagem sustentável: apoio ao desenvolvimento do manejo das águas pluviais urbanas. 2. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2005.

TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. Inundações Urbanas na América do Sul. ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, p.156, 2003.

## SOLOS MOLES: DEFINIÇÕES E PRINCIPAIS TÉCNICAS DE ESTABILIZAÇÃO PARA FUNDAÇÕES

Bruno Fernando de Almeida<sup>1</sup>; Pedro Henrique Marana Bim<sup>2</sup>; Leonardo Concoruto Fogaça<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB– [brunoiacanga2013@gmail.com](mailto:brunoiacanga2013@gmail.com);

<sup>2</sup>Engenheiro Civil – [pedrohmbim@yahoo.com.br](mailto:pedrohmbim@yahoo.com.br);

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil - Faculdades Integradas de Bauru -FIB-  
[leonardoconcurutoo@yahoo.com.br](mailto:leonardoconcurutoo@yahoo.com.br);

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Solos. Solos moles. Métodos de estabilização. Fundação.

**Introdução:** A sociedade tem a necessidade de ocupação do território assim se constitui num verdadeiro agente de modificação da topografia natural do terreno. A ocupação humana deveria ser precedida de estudos geotécnicos que conferissem à sociedade a segurança adequada assim temos uma vertente social atrelada a essa ocupação em regiões de solos moles( tais como para áreas de mangues, brejos,etc) geralmente ocupadas pela população de baixa renda dando ao engenheiro uma necessidade de solução para um projeto de fundações que atenda econômica/social e tecnicamente. Consequentemente, o estudo de novas técnicas de reforço de solos de baixa resistência com o propósito de aumentar a sua resistência e diminuir os recalques da fundação torna-se uma rotina comum para engenheiros e centros de pesquisa (ANDRADE, 2015 e SUWIDAN, 2012). Deste modo, ao se deparar com solos moles, característica de solos argilo/siltosos, o profissional deve ter conhecimento das técnicas disponíveis, dos prós e contras visando otimizar os recursos disponíveis.

**Objetivos:** Apresentar conceitos básicos de métodos de engenharia para atendimento a construções em solos moles.

**Relevância do Estudo:** Tendo em vista o crescimento populacional e expansão das cidades para áreas com solos moles, é imperativo fazer uso de técnicas adequadas social econômica técnica e ambientalmente, visando o pleno atendimento da legislação, normas e métodos seguros da engenharia civil.

**Materiais e métodos:** Uso de literaturas especializadas, físicas e digitais, juntamente a questionário elaborado pelos autores.

**Resultados e discussões:** A concepção de solo latim *solum* = suporte, superfície, base depende das características que direcionam às funcionalidades para as quais se propõe, tais como em engenharia civil, que visa resistência e estabilidade das construções. (QUEIROZ, 2009). Os solos são misturas complexas de materiais inorgânicos e resíduos orgânicos parcialmente decompostos, que diferem grandemente de área para área, não só em quantidade (espessura de camada), mais também qualitativamente.(GURGEL, 2013). Conceitualmente podemos entender um dos tipos, os solos moles, nomenclatura atribuída à consistência de solo predominantemente argiloso, com o valor do N - SPT entre 3 e 5, segundo a NBR 7250. Trata-se de solo de origem sedimentar (aluvionar), com resistência ao cisalhamento extremamente baixa, saturado (NA elevado), relativamente homogêneo em toda a profundidade do depósito. São solos muitíssimo compressível (característica relativa a sua capacidade de deformar). Os solos ditos “muito mole” (N - SPT entre 0 e 2) apresentam todas as características destacadas acima, porém em condições de comportamento ainda mais desfavorável. A estes solos é comum se referir também como “solo mole”, de uma forma generalizada. (MARANGON, 2009). São em geral, argilas moles ou areias argilosas fofas, de deposição recente, cuja ocorrência no Brasil é observada extensamente nas baixadas costeiras e se apresentam, na maioria dos casos, em camadas superficiais cuja a espessura ultrapassam 20 metros (SUWIDAN , 2012), e com o

crescimento populacional, é necessário o tratamento destes tipos de solo para construções de obras viárias. Os critérios de projeto de aterros sobre solos moles estão condicionados ao comportamento da obra quanto à sua estabilidade e à sua compressibilidade, enquanto que os parâmetros adotados nas análises são caracterizados pelos ensaios de campo e de laboratório, devido a capacidade de carga do solo, grandes deslocamentos laterais, e assentamentos total e diferencial excessivos, muitas vezes não compatíveis com os assentamentos admissíveis. (PERBONI, 2003). Existem diversos métodos de estabilização, dentre os principais temos Substituição de solos-moles e aterro sobre solos; estaqueamento; *Jet Grouting*; geodreno; colunas granulares (Colunas de areia; Colunas de brita). A solução ótima para cada situação de projeto não se resume unicamente técnica, econômica ou de tempo, mas o resultado da análise de diversos fatores com aspectos construtivos, disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra (MARQUES, 2008).

**Conclusão:** O crescimento populacional desordenado e avanço em áreas de solos moles, trouxeram à tona um enfoque maior das tecnologias e profissionais na solução deste problema. Fica evidente que mais importante que quaisquer técnicas de construção sobre solo mole, visa projeto de fundação, devido a riscos e custos devido não observância e sua viabilidade para a obra. As soluções corriqueiras tais como a remoção do solo ou o aterro por etapas, antes muito utilizadas, passaram a ser vistas como meios obsoletos, devido aos problemas ambientais que produzem. Destacam-se com crescente uso as de estaqueamento, geodrenos e colunas granulares, muito utilizadas em obras de pequeno a grande porte, com custo benefício acessível, sendo utilizadas, como o caso das granulares, em soluções para casa de baixo custo. A *Jet Grouting*, vem como uma das melhores, todavia tem com empecilho os valores envolvidos, sendo mais recomendado para construções específicas além de novas técnicas tais como o uso de EPS e Geossintéticos, com resultados extremamente promissores e com sinais de uso evidente. Todos os métodos apresentados são utilizados, contudo cada um atendendo como soluções e criando problemas autóctones as suas especificidades.

## REFERENCIAS

- ANDRADE, G. G. de. **Métodos para tratamento de solos moles**. 2015. Disponível em: < <http://ie.org.br/site/ieadm/arquivos/arqnot29052.pdf> >. Acesso em: 27 out. de 2018.
- GURGEL, J. **Apostila de Solos- Origem e formação dos solos**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia- Rio Grande do Norte. 2013. Disponível em: < <https://docente.ifrn.edu.br/johngurgel/disciplinas/2.2051.1v-mecanica-dos-solos-1/apostila%20de%20solos.pdf> >. Acesso em: 27 out. de 2018.
- MARANGON, M. **Geotecnia de fundações**. 2009. Disponível em: < [http://www.ufjf.br/nugeo/files/2009/11/togot\\_Unid02.1GeotFund-terroSolosMoles.pdf](http://www.ufjf.br/nugeo/files/2009/11/togot_Unid02.1GeotFund-terroSolosMoles.pdf) >. Acesso em: 27 out. de 2018.
- MARQUES, D. A. O. **Reforço de solos de fundação com colunas de jet grouting encabeçadas por geossintéticos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil. Universidade do Porto/Portugal. Disponível em: < <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58775/1/000129221.pdf> >. Acesso em: 27 out. de 2018.
- PERBONI, J. P. **Análises de estabilidade e de compressibilidade de aterros sobre solos moles- caso dos aterros de encontro da ponte sobre o rio dos peixes (br 381)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) –Universidade Federal de Ouro Preto- Ouro Preto/MG. 2003. Disponível em: < [http://www.nugeo.ufop.br/uploads/nugeo\\_2014/teses/arquivos/paginasarquivos-22-103.pdf](http://www.nugeo.ufop.br/uploads/nugeo_2014/teses/arquivos/paginasarquivos-22-103.pdf) > Acesso em: 27 out. de 2018.
- SUWIDAN, R. **Determinação dos parâmetros de compressibilidade em amostras de solo mole reforçadas com a Incorporação de colunas de areia**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção Civil). 2012. Curitiba/PR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná Disponível em: < [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/740/1/CT\\_EPC\\_2012\\_1\\_09.PDF](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/740/1/CT_EPC_2012_1_09.PDF) >. Acesso em: 27 out. de 2018.

## RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: CONCEITOS FUNDAMENTAIS E PANORAMA DE GERAÇÃO CORRELACIONADO A FATORES ECONOMICOS

Bruno Fernando de Almeida<sup>1</sup>; Pedro Henrique Marana Bim<sup>2</sup>; Leonardo Concoruto Fogaça<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB– brunoiacanga2013@gmail.com;

<sup>2</sup>Engenheiro Civil – pedrohmbim@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil - Faculdades Integradas de Bauru -FIB-  
leonardoconcurutoo@yahoo.com.br;

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Resíduos da Construção Civil. Panorama. Geração. Fatores Econômicos.

**Introdução:** Na engenharia civil a vertente de reciclagem de resíduos gerados pelas obras de construção e reformas possui grande crescimento, já que estudos realizados demonstram que apesar dos custos envolvidos ainda sejam maiores para o uso dos agregados reciclados perante os naturais, o uso correto e gerado de maneira a atender as normas e padrões de qualidade e especificações de segurança, é extremamente viável. Os resíduos da construção e demolição (RCD) têm origem na demolição, restauração e construção de edifícios, construção e reabilitação de estradas e obras hidráulicas ou ainda excepcionalmente em desastres naturais e tecnológicos. São constituídos, entre outros, por quatro grandes categorias: materiais danificados; sobras de excesso de materiais; materiais intermediários, necessários à produção de outros materiais; embalagens e invólucros de materiais a aplicar na obra (SILVA, 2008). Os RCD por serem materiais nobres, na engenharia, apresentam através de ensaios laboratoriais um grande potencial de reciclagem como agregado para pavimentação, confecção de elementos pré-moldados, agregados para construção civil, com possibilidades de uso no concreto (HORTEGAL, FERREIRA E SANT'ANNA, 2009; MACIEL E SILVA, 2009). Estudos têm indicado elevados percentuais de perdas de materiais de construção e, em consequência, uma grande quantidade de resíduos gerados onde tais perdas, podem atingir valores da ordem de 8% em termos de custo (MACIEL E SILVA, 2009). A composição e a taxa de resíduos sólidos é função de uma série de variáveis, dentre as quais, a condição socio-econômica da população, grau de industrialização da região, localização geográfica, fontes de energia e o clima. Quanto maior o poder econômico e maior a porcentagem urbana da população, maior quantidade de resíduos sólidos produzidos e quanto menor a renda da população, maior percentual de matéria orgânica na composição dos resíduos (LEITE, 2001).

**Objetivos:** Apresentar conceitos fundamentais de resíduos da construção civil e panorama da geração dos mesmos, expondo a dimensão do tema.

**Relevância do Estudo:** Com o crescimento populacional a geração de resíduos e os impactos ambientais correlatos tem ganhado muita ênfase, principalmente na construção civil, uma vez que está relacionado a fatores financeiros. Deste modo estabelecer conceitos e panorama, permite criar diretrizes e parâmetros visando reaproveitamento e menor geração, com consequente retorno econômico.

**Materiais e métodos:** Literaturas especializadas digitais.

**Resultados e discussões:** Qualquer material de atividades de demolição de obras civis, assim como restos de obras, autoconstrução ou reformas pode ser considerado resíduo de construção e demolição. Segundo a NBR 10004, os resíduos de construção e demolição podem ser classificados na classe III, como resíduos inertes, ou seja, que não reagem quimicamente mesmo contendo elementos minerais, sendo gerados em diferentes fases do empreendimento: fase de construção, de manutenção ou reformas e de demolição. (MACIEL E SILVA, 2009). Supõe-se que são gerados de 2 a 3 bilhões de toneladas de entulho por ano em todo o mundo (OZKAN, 2001 apud MACIEL E SILVA, 2009; LEITE, 2001). No Brasil, os padrões construtivos usualmente empregados propiciam o desperdício

na execução de edificações, pois os processos são de conversão e não de montagem. Nos países desenvolvidos, a média de resíduos produzidos em novas obras permanece abaixo de 100 kg/m<sup>2</sup>, enquanto no Brasil, este índice pode alcançar até 300 kg/m<sup>2</sup>, embora existam países como Dinamarca, Holanda e Bélgica, que reciclam mais 80% do RCD. Levantamentos realizados em várias localidades brasileiras, onde é expressiva a geração dos resíduos da construção civil, mostram possuem uma participação importante no conjunto dos resíduos produzidos nas cidades, podendo alcançar a cifra expressiva de até duas toneladas de entulho para cada tonelada de lixo domiciliar, no Brasil é gerado, em média, 0,52 tonelada de RCD por habitante por ano, sendo que estes representam de 34% a 70% da massa total dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades. Algumas estimativas pontuais levantam dados de uma geração anual entre 220 a 670 quilos por habitante (MACIEL E SILVA, 2009; OLIVEIRA E CABRAL, 2011). Tem por exemplo que para um edifício, cuja massa de materiais equivale a 1.000 kg/m<sup>2</sup>, o entulho gerado corresponde a aproximadamente 5% da massa total do edifício (ANDRADE et al., 2001 apud MACIEL E SILVA, 2009).

**Conclusão:** O reaproveitamento e menor geração resíduos de construção e demolição constituem-se num importante alternativo para a minimização dos impactos ambientais, mediante uso adequado. O Brasil possui grande produção, associado ao modelo construtivo popularizado e está muito aquém dos demais países desenvolvidos, que já os usam em diversas aplicações inclusive de concreto estrutural. Além disso, produzidos três vezes mais resíduos que os mesmos o que significa internamente o dobro do resíduo doméstico. Observa-se que no Brasil, o seu uso esbarra em falta de investimentos em usinas, falta de cultura de reciclagem e reaproveitamento, e principalmente falta de política pública adequada de desenvolvimento e fomento à pesquisa, e fiscalização atrelado a severas punições a quem descumprir a legislação já existente.

### Referências

- HORTEGAL, M. V.; FERREIRA, T.C.; SANT'ANA, W. C. **Utilização de agregados resíduos sólidos da construção civil para pavimentação em São Luís – MA.** Pesquisa em Foco, v. 17, n.2, p. 60-74, 2009. Disponível em: <[http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA\\_EM\\_FOCO/article/view/247/248](http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/247/248)>. Acesso em 29 out. 2018.
- LEITE, M. B. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição.** Tese de Doutorado em Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001. Disponível em: <[http://www.lume.ufrgs.br/bitstream\\_id/45864/000292768.pdf?locale=pt\\_BR](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream_id/45864/000292768.pdf?locale=pt_BR)>. Acesso em 29 out. 2018.
- MACIEL, J.C.S.; SILVA, A. B.da. Viabilidade técnica da utilização de concretos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição. 2009. **Revista IGAPÓ. Edição on-line.** Disponível em: <<http://200.129.168.182:8080/ojs/index.php/igapo/article/download/214/179>>. Acesso em 29 out. 2018.
- OLIVEIRA, M. E.D. de; CABRAL, A. E.B.. Argamassas de revestimento produzidas com agregados reciclados de Fortaleza/CE, Brasil. **Revista Engenharia Civil Edição On Line.** Nº 41. Setembro/2011. Disponível em: <<http://www.civil.uminho.pt/revista/n41/Pag21-34.pdf>>. Acesso em 29 out. 2018.
- SILVA, L.J.G. da. **Possibilidades de utilização de agregados de resíduos de construção e demolição na construção de edifícios correntes.** Dissertação de mestrado em engenharia civil. Universidade do Porto (Portugal). 2008. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59212/1/000129639.pdf>>. Acesso em 29 out. 2018.



## CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA EMPREENDIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Bruno Fernando de Almeida<sup>1</sup>; Pedro Henrique Marana Bim<sup>2</sup>; Leonardo Concoruto Fogaça<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB– brunoicanga2013@gmail.com;

<sup>2</sup>Engenheiro Civil – pedrohmbim@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil - Faculdades Integradas de Bauru -FIB-  
leonardoconcurutoo@yahoo.com.br;

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Licenciamento Ambiental. Legislação. Empreendimentos. Construção Civil

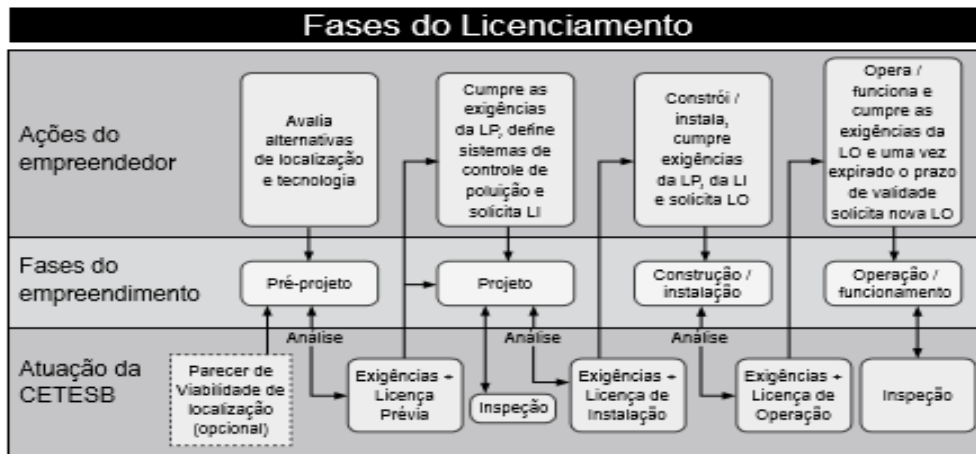
**Introdução:** Desde os primórdios da vida em sociedade o homem sempre fez uso dos recursos naturais para sua subsistência. Este processo, ao passar das eras gerou muitos impactos, gerando impactos ao meio ambiente, e conseqüentemente aos próprios seres humanos. O licenciamento ambiental no Brasil, passou a executado a quatro décadas com maior rigor e controle, muito devido a cultura nacional do desrespeito às regras e legislações, tendo como exemplo o inconsciente coletivo da lei de Gerson<sup>1</sup>. As legislações efetivas de gerencia, controle fiscalização implantadas, culminaram em empreendimentos atentos as questões ambientais, criando novos parâmetros de construções e desenvolvimento, com segurança jurídica aos proprietários, além de vantagens comerciais.

**Objetivos:** Apresentar fundamentos de licenciamento ambiental para empreendimentos.

**Relevância do Estudo:** O desenvolvimento econômico e crescimento populacional gera necessidade de expansão e uso do já combalido meio ambiente. Assim, conhecer as legislações e órgãos fiscalizadores, as fases processuais são vitais para evolução do empreendimento e impedindo multas e demais punições que possam impedir ou atrasa-lo.

**Materiais e métodos:** Literaturas especializadas digitais.

**Resultados e discussões:** O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente e possui como uma de suas mais expressivas características a participação social na tomada de decisão, por meio da realização de audiências públicas como parte do processo, variando em alguns pontos segundo o estado, em São Paulo é responsabilidade da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). (IBAMA, 2016).É necessário sempre que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental (BRASIL, 1981). Obtém-se mediante a licença ambiental, um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. (CONAMA, 1997). O licenciamento é composto por três tipos de licença: prévia, de instalação e de operação. Cada uma refere-se a uma fase distinta do empreendimento e segue uma sequência lógica interligada. As licenças, contudo, não eximem o empreendedor da obtenção de demais autorizações ambientais específicas junto aos órgãos competentes, já que depende da natureza do empreendimento e dos recursos ambientais envolvidos (CONAMA, 1997 e BRASIL, 2007). A figura 1 ilustra o processo no estado de São Paulo.**Figura 1** – Fases do licenciamento ambiental no Estado de São Paulo



Fonte: FIESP, 2008.

O licenciamento é um compromisso, assumido pelo empreendedor junto ao órgão ambiental, CETESB, de atuar conforme o projeto aprovado, portanto, modificações posteriores, como, por exemplo, redesenho de seu processo produtivo ou ampliação da área de influência, deverão ser levadas novamente ao crivo do órgão ambiental. Além disso, o órgão ambiental monitorará, ao longo do tempo, o trato das questões ambientais e das condicionantes determinadas ao empreendimento.

**Conclusão:** O desenvolvimento econômico é imprescindível, contudo para que o mesmo ocorra com mitigação dos impactos ao meio ambiente é necessário normas e legislações que fundamentem o processo. Conhecer os procedimentos dos órgãos em todas as esferas administrativas, permite pleno seguimento do empreendimento, impedindo percalços que impossibilitem o mesmo ou o retardem, gerando ônus financeiros, tais como atrasos na comercialização, embargos, multas e demais penalidades.

## REFERENCIAS

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso: 26 out. de 2018.

BRASIL. **Cartilha de licenciamento ambiental / Tribunal de Contas da União.** Com colaboração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. - 2.ed. -- Brasília: Tribunal de Contas da União (TCU), 4ª Secretaria de Controle Externo, 2007. Disponível em: <<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2059156.PDF>>. Acesso: 26 out. de 2018.

Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. **Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Disponível em :<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso: 26 out. de 2018.

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo-FIESP. **Licenciamento Ambiental e as Micro e Pequenas Empresas.** 2008. Volume 1. Disponível em :<<http://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=11809>>. Acesso: 26 out. de 2018.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. **Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal.** 2016. Disponível em :<<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>>. Acesso: 26 out. de 2018.

SANTOS, E. C. R. M. **Responsabilidade social ou Filantropia?** Sanare. Revista Técnica da Sanepar, Curitiba, v.20, n.20, p. 18-27, jul./dez. 2003. Disponível em: <[https://xa.yimg.com/kq/groups/21939088/1397462819/name/RESPONSABILIDADE\\_SOCIAL\\_E\\_FILANTROPIA.pdf](https://xa.yimg.com/kq/groups/21939088/1397462819/name/RESPONSABILIDADE_SOCIAL_E_FILANTROPIA.pdf)>. Acesso: 26 out. de 2018.

## SISTEMA CONSTRUTIVO EM ESTRUTURA METÁLICA: CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Bruno Fernando de Almeida<sup>1</sup>; Pedro Henrique Marana Bim<sup>2</sup>; Leonardo Concoruto Fogaça<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB– brunoicanga2013@gmail.com;

<sup>2</sup>Engenheiro Civil – pedrohmbim@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil - Faculdades Integradas de Bauru -FIB-  
leonardoconcurtoo@yahoo.com.br;

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Sistemas Construtivos. Estrutura Metálica. Construção Civil.

**Introdução:** O sistema industrializado em estruturas metálicas permite a construção em tempo curto, com custos globais menores do que o concreto armado, com peso próprio menor, permitindo inclusive acréscimo de pavimentos sem preocupação com estrutura. Consiste na construção de uma fundação, normalmente o radier (baixo custo e rapidez na execução, redução de mão de obra comparada demais fundações superficiais), e posteriormente em um prazo de 30 dias, com poucos funcionários (em média 5) é montada a estrutura, fechamento para áreas secas, molhadas e exterior (em OSB, placa cimentícia e gesso), telhados (com telhas comuns ou específicas), seguido de parte elétrica e hidráulica e demais acabamentos (FARIA, 2008; ANDRADE, 2000; EECA, 2006; CBCA, 2015). A praticidade e qualidade gerou kits por parte de grandes empresas, tais como GERDAU e COSIPA, que permitiriam a popularização e diminuição do déficit habitacional, contudo não houve muita adesão, devido a questões mercadológicas e culturais.

**Objetivos:** Expor fundamentos de sistema construtivos em estruturas metálicas na construção civil.

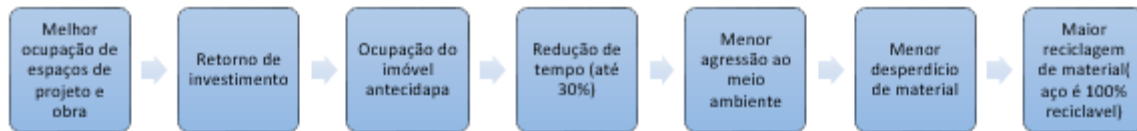
**Relevância do Estudo:** Em um país com déficit habitacional acima dos seis milhões de moradias, com pesquisas indicando quantidades superiores a sete milhões e meio (FIESP, 2016; VALOR ECONOMICO, 2018), o uso de técnicas e meios construtivos, como estruturas metálicas, que supram as necessidades construtivos de modo rápido e econômico são fundamentais.

**Materiais e métodos:** Literaturas especializadas físicas e digitais.

**Resultados e discussões:** O significado da expressão sistema construtivo equivale ao conjunto de componentes entre os quais se possa atribuir ou definir uma relação, coordenados dimensionalmente e funcionalmente entre si, como estrutura organizada (PEREIRA, 2005). Assim temos que estruturas metálicas são formadas por associação de peças metálicas ligadas entre si por meio de conectores ou solda. tendo suas seções transversais limitadas em função da capacidade dos laminadores e seus comprimentos limitados em função dos transportes disponíveis, com conectores mais usados os parafusos. (CEHOP, 2013). A concepção da construção em estruturas metálicas permite a construção de edifícios comerciais e de apartamentos, residências, habitações populares, pontes, passarelas, viadutos, galpões, etc. Comercialmente, temos como principal modelo em construção com estruturas metálicas o *steel frame* e fechamento com *dry wall*. O primeiro é a conformação do esqueleto estrutural composto por painéis em perfis leves, em aço galvanizado, projetados para suportar todas as cargas da edificação. Já o segundo é um sistema de vedação, não estrutural, que utiliza aço galvanizado em sua sustentação, e que necessita de uma estrutura externa ao sistema para suportar as cargas da edificação. A aplicação desse sistema permite a redução de custo através da otimização do tempo de fabricação e montagem da estrutura, pois permite a execução de diversas etapas concomitantemente, por exemplo, enquanto as fundações são executadas no canteiro de obra, os painéis das paredes são confeccionados em fábrica. Outra característica inerente ao sistema é a diminuição do carregamento na fundação, possibilitando um barateamento

desta etapa devido ao baixo peso da estrutura metálica. (DOMARASCKI; FAGIANI, 2009). A figura 1, traz uma sequência da modelagem construtiva com estruturas metálicas.

**Figura 1:** Sequência de modelagem construtiva com estrutura metálica



**Fonte:** Adaptado de ENGEFAN, 2015.

**Conclusão:** O sistema de construção com estrutura metálica, muito difundido nos países desenvolvidos carece de maior popularização no Brasil. O sistema se fundamenta em uma fundação, costumeiramente o radier (questões de custos), a montagem da estrutura metálica e o fechamento com *dry wall* (OSB, placas cimentícias e gesso), onde esta é a parte com maior variedade de materiais e composições e custos, seguido das instalações elétricas, hidráulicas, esgoto, revestimento termo acústico, umidade etc. Assim exposto o modelo construtivo se mostra muito viável, principalmente em grandes quantidades, obras de médio e grande porte, necessitando somente de mudança de paradigma cultural da população e maior investimento das esferas públicas.

## REFERENCIAS

- ANDRADE, P.A. **Porque construir com estruturas metálicas**. 2000. Disponível em: <<http://www.metallica.com.br/por-que-construir-com-estruturas-metallicas>>. Acesso: 25 out de 2018.
- CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO- CBCA. **Estrutura metálica é aposta na construção**. 2015. Disponível em: <<http://www.cbca-acobrasil.org.br/site/noticias-detalhes.php?cod=7072>>. Acesso: 25 out de 2018.
- COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS- CEHOP. **Estrutura metálica**. 2013. Disponível em: <<http://187.17.2.135/orse/esp/ES00071.pdf>>. Acesso: 25 out de 2018.
- DOMARASCKI, C. S.; FAGIANI, L. S. **Estudo Comparativo dos Sistemas Construtivos: Steel Frame, Concreto PVC e Sistema Convencional**. Dissertação (graduação em Engenharia Civil) UNIFEB/Barretos. 2009. Disponível em: <[http://www.feb.br/index.php/horarios2016/doc\\_download/741-conradolucaspdf](http://www.feb.br/index.php/horarios2016/doc_download/741-conradolucaspdf)>. Acesso: 25 out de 2018.
- ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL- EECA. **Construção metálica**. 2006. Disponível em: <<https://www.eec.ufg.br/n/24584-construcao-metallica>>. Acesso: 25 out de 2018.
- ENGEFAN. **STEELPRIME**. 2015. Disponível em: <[http://www.engefan.com.br/steel\\_prime.html](http://www.engefan.com.br/steel_prime.html)>. Acesso: 25 out de 2018.
- FARIA, R. **Industrialização econômica**. Revista TÉCNICA 136. Editora PINI. Julho de 2008.
- VALOR ECONOMICO. **Déficit de moradias no país já chega a 7,7 milhões**. Jornal- Edição On Line. 2018. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/brasil/5498629/deficit-de-moradias-no-pais-ja-chega-77-milhoes>>. Acesso: 30 out. de 2018.
- FEDERAÇÃO DAS INDUSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO-FIESP. **Levantamento inédito mostra déficit de 6,2 milhões de moradias no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/noticias/levantamento-inedito-mostra-deficit-de-62-milhoes-de-moradias-no-brasil>>. Acesso: 25 out de 2018.
- PEREIRA A.C.W. **Diretrizes para implantação de sistemas construtivos abertos na habitação de interesse social através da modulação**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. 2005. Disponível em: <<http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/coloquiomom/comunicacoes/pereira.pdf>>. Acesso: 25 out de 2018.

## SISTEMA CONSTRUTIVO EM ESTRUTURA METÁLICA: COMPARATIVO AO USO DO CONCRETO ARMADO.

Bruno Fernando de Almeida<sup>1</sup>; Pedro Henrique Marana Bim<sup>2</sup>; Leonardo Concoruto Fogaça<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB– brunoicanga2013@gmail.com;

<sup>2</sup>Engenheiro Civil – pedrohmbim@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil - Faculdades Integradas de Bauru -FIB-  
leonardoconcurutoo@yahoo.com.br;

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Estrutura Metálica. Construção Civil. Comparativo. Concreto armado.

**Introdução:** No Brasil, entre 4% e 5% dos prédios construídos com mais de quatro andares usam estrutura de aço. Já na Inglaterra, o percentual é de mais de 70%. Outra amostra do potencial deste mercado é o índice de consumo do aço por habitante. Aqui o consumo é de 5 kg por habitante/ano, na Inglaterra são 20 kg, e na Alemanha e nos Estados Unidos, 30 Kg.(EECA, 2006).Na disputa com o concreto armado, o aço já desponta como primeira opção na construção civil, pelo menos nas grandes obras sendo usado em forma de estruturas metálicas pré-moldadas, prontas para uso, por conta das vantagens, a construção civil já representa entre 35% e 40% nas carteiras de clientes das siderúrgicas. Ela representa atualmente cerca de 15% do universo do setor de edificações no Brasil, podendo atingir 20% das construções em aço nos próximos cinco anos. Em processos convencionais, o desperdício de materiais pode chegar a 25% em peso, com o aço, o entulho da obra deixa de existir ou é reciclado. Por serem mais leves, as estruturas metálicas podem reduzir em até 30% o custo das fundações, e o tempo de construção é reduzido entre 10% e 20%.A pouca resistência que ainda persiste para a substituição do concreto pelo aço não se justifica mais pelo preço, já que as reduções do tempo e da mão de obra compensam a diferença. O que prevalece é uma cultura pelo concreto armado que vem das escolas de engenharia do país. Na Alemanha, cerca de 80% das construções de edifícios e pontes são feitas com aço; na França 80% são de concreto, o Brasil está mais próximo do último. A construção metálica agrega redução de tempo do empreendimento, mão de obra especializada, racionalização no uso de materiais, aumento da produtividade no canteiro, redução do cronograma de entrega, o que permite antecipar o uso do imóvel (CBCA, 2015).

**Objetivos:** Expor parâmetros comparativos entre estruturas metálicas e concreto armado.

**Relevância do Estudo:** No Brasil prevalece a cultura do concreto nas universidades e consequentemente na forma de construção popular. Deste modo, apresentar os meios de construção extremamente viáveis, rápidos e práticos expondo um comparativo permite estabelecimento de meios para expansão e desenvolvimento, reduzindo custos.

**Materiais e métodos:** Literaturas especializadas físicas e digitais.

**Resultados e discussões:** A concepção da construção em estruturas metálicas permite a construção de edifícios comerciais e de apartamentos, residências, habitações populares, pontes, passarelas, viadutos, galpões, etc, (DOMARASCKI; FAGIANI, 2009). As estruturas metálicas, apesar de apresentar-se como um modelo construtivo extremamente viável e acessível apresenta algumas desvantagens perante o modelo mais utilizado no país, concreto armado, tais como: **Mão-de-obra**, especializada, escassa e onerosa; **Barulho**: podem ser ruidosas, tais como escadas, caso não sejam tratadas corretamente; **Temperatura**: um tanto quando gélido no frio e quente no calor, piorando a situação do ambiente. Requer mão de obra especializada e medidas de proteção contra incêndio. **Cultural**: preconceito com o uso de estruturas metálicas, devido a liberdade de criação do arquiteto; outros fatos são sempre lembrados, como fatores termo acústicos, estruturais e estéticos, todos, contudo são plenamente contornáveis; **Financeiro**: a estrutura metálica apenas é mais onerosa, mas levando em consideração todos os materiais usados para

produzir a estrutura de concreto, é menos, sendo o maior custo com mão-de-obra (BOLONHA, 2013 e MARIANE, 2012).

As estruturas metálicas possuem primordialmente a vantagem de maior rapidez na entrega da obra, peso estrutural menor, o que gera economia na fundação. Conforme dados de DOMARASCKI; FAGIANI, 2009; ANDRADE, 2000; WATANABE, 2012; NAKAMURA, 2006 e INABA, 2008, para uma residência unifamiliar, com serviços de fechamento e pintura, temos em concreto armado gasto um valor de 5,16 homem hora/m<sup>2</sup>, enquanto no sistema de estrutura metálica 1,38, valor 3,5 vezes maior. Vale destacar que a mão de obra acarreta inúmeras obrigações legais, e conseqüentemente custos maiores ao sistema produtivo. A estrutura é até 4 vezes mais leve que a convencional em concreto e os fechamentos até 8 vezes, geram poucos resíduos, possuem maior rapidez (casa pronta de 20 a 30 dias em média), exige pouca mão de obra (em média de 2 a 5 funcionários com valor homem hora/m<sup>2</sup> 3,5 vezes menor que a construção em concreto), apesar de especializada e cuidados preventivos quanto a corrosão e altas temperaturas, fator já contornado com novos materiais da estrutura e tintas específicas. Assim exposto o modelo construtivo se mostra muito viável, principalmente em grandes quantidades, obras de médio e grande porte, para obras pequenas, devido a logística, falta de mão de obra e demais custos operacionais gerados pela cultura do concreto, possui valor global maior, chegando a custar até o dobro.

**Conclusões:** Estruturas metálicas são extremamente viáveis principalmente para uso em residências populares, apesar de pouco comuns. Comparativamente, se mostra extremamente viável, com vantagens nitidas sobre o concreto armado (visto em obras de médio e grande porte e residências em larga escala), mas que, contudo, carece de maior popularização e conseqüente desenvolvimento de tecnologias que extinguirão os pontos fracos do sistema construtivo.

#### Referencias

- ANDRADE, P.A. **Porque construir com estruturas metálicas**. 2000. Disponível em: <<http://www.metalica.com.br/por-que-construir-com-estruturas-metalicas>>. Acesso: 25 out de 2018.
- BOLONHA, R. de O. **Estrutura de concreto x estrutura metálica: vantagens e desvantagens**. 2013. Disponível em: <<http://blog.construir.arq.br/estrutura-concreto-x-estrutura-metalica-vantagens-desvantagens>>. Acesso: 25 out de 2018.
- CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO- CBCA. **Estrutura metálica é aposta na construção**. 2015. Disponível em: <<http://www.cbca-acobrasil.org.br/site/noticias-detalhes.php?cod=7072>>. Acesso: 25 out de 2018.
- DOMARASCKI, C. S.; FAGIANI, L. S. **Estudo Comparativo dos Sistemas Construtivos: Steel Frame, Concreto PVC e Sistema Convencional**. Dissertação (graduação em Engenharia Civil) UNIFEB/Barretos. 2009. Disponível em: <[http://www.feb.br/index.php/horarios2016/doc\\_download/741-conradolucaspdf](http://www.feb.br/index.php/horarios2016/doc_download/741-conradolucaspdf)>. Acesso: 25 out de 2018.
- ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL- EECA. **Construção metálica**. 2006. Disponível em: <<https://www.eec.ufg.br/n/24584-construcao-metalica>>. Acesso: 25 out de 2018.
- INABA, R. **Construções Metálicas: o uso do aço na construção civil**. 2008. <<http://www.metalica.com.br/construcoes-metalicas-o-uso-do-aco-na-construcao-civil>>. Acesso: 25 out de 2018.
- MARIANE, A. **Estrutura metálica x estrutura de concreto**. 2012. Disponível em: <<http://construcomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/128/estrutura-metalica-x-estrutura-de-concreto-confira-a-opinioao-299127-1.aspx>>. Acesso: 25 out de 2018.
- NAKAMURA, J. **Era do aço**. 2006. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/152/artigo34881-2.aspx>>. Acesso: 25 out de 2018.
- WATANABE, R. M. **Peso da casa**. 2012. Disponível em: <<http://www.ebanataw.com.br/roberto/fundacoes/peso.htm>>. Acesso: 25 out de 2018.

## A IMPORTÂNCIA DA INTERAÇÃO ENTRE GERENTE DE PROJETO E SOFTWARE PARA GERENCIAMENTO

Luan Felipe de Souza Almeida<sup>1</sup>; Pedro Augusto Rodrigues Garcia<sup>2</sup>; Glauce Alves<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB luanfelipi@hotmail.com;

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB pedro10japa@hotmail.com;

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

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Gerenciamento de projeto, gerente de projeto, *softwares*, *MSPProject*, equipe, responsabilidade, metas.

**Introdução:** Visando o atual mercado da construção civil, buscando inovação e eficiência, pretende-se demonstrar a importância que a interação entre Gerente de Projeto e *softwares* de gerenciamento, como o *MSPProject*, complementado com uma equipe capacitada e qualificada, tem extrema importância durante toda a execução de um projeto, buscando diminuir falhas e tendo total influência no resultado final do empreendimento.

**Objetivos:** Expor a utilização dos *Softwares* em campo, proporcionando facilidade ao Gerente de Projetos para alterar dados durante o decorrer do projeto, sem que seja necessário refazer o mesmo.

**Relevância do Estudo:** O trabalho apresentado tem por objetivo demonstrar métodos de gerenciamento com flexibilidade à correção de eventos involuntários com o decorrer da obra utilizando o *MSPProject*, tornando possível, o pensamento estratégico para tal reparo do erro, e reestruturar de forma correta o andamento do projeto, afim de que a equipe esteja preparada para eventuais imprevistos. O GP é o responsável pela condução de todos os aspectos que envolvem o projeto e, como tal, tem poder de interferência no desempenho e nos seus resultados (MOURA, 2017, p. 2).

**Materiais e métodos:** O desenvolvimento do trabalho tem como base pesquisas bibliográficas através de livros, artigos científicos, revistas específicas e artigos de *home page*, com o intuito de absorver o máximo de conhecimento possível por meio de um estudo detalhado e expor o conteúdo com clareza para que o objetivo do trabalho seja atingido, que é demonstrar a importância que um gerenciamento de qualidade com o suporte do *MSPProject*, reflete no resultado final de um projeto.

**Resultados e discussões:** Gerenciar uma obra significa administrar, simultaneamente, todas as etapas produtivas e burocráticas da construção. Quem assume esse papel deve entender de custos, contratos e prazos de entrega, assim como ser organizado e um bom gestor de pessoas (SHUTTERSTOCK, 2018). Para alcançar uma gestão eficiente, é necessária uma metodologia coerente, para que possa ser obtido o melhor resultado, entregando ao consumidor final o que foi solicitado. Se tratando de qualidade e competência também é essencial dar atenção a relevância da repartição de características, tais como, planejamento da produção, planejamento operacional e logístico, controle de prazo, controle de custo, gestão de equipe, gestão de qualidade, segurança e meio ambiente.

Em outras palavras, podemos definir o gerenciamento de projetos como a arte de balancear os objetivos do projeto, respeitando restrições de tempo, custo e qualidade, entre outras. (TRENTIM, 2013 apud TRENTIM, 2016, p. 7). As organizações atribuem ao GP a responsabilidade final pela condução e entrega de resultados de seus projetos. Dentre as

suas atribuições estão a responsabilidade de coordenar e integrar as atividades em várias linhas técnicas e funcionais além de gerenciar as comunicações entre as partes interessadas. (MOURA, 2017, p. 2). É fundamental e necessário a utilização de ferramentas que possam vir a fazer um bom planejamento, programação e controle dos serviços à serem executados de forma íntegra com os processos e custos no qual a empresa dispõe para o Gerente de projeto. As ferramentas e práticas do *MSPProject*, estão perfeitamente alinhadas a esse conceito e são bem úteis para dar ao gerente de projeto uma dimensão mais detalhada do mesmo. Utilizando esse *software* é possível administrar de maneira mais precisa o desenvolvimento do projeto, podendo ser alterado quando preciso, sem a necessidade de refazer todo o planejamento, evitando perder tempo, prazos ou excedendo o orçamento, atingindo assim a meta pretendida.

**Conclusão:** O controle do projeto consiste em observar as tolerâncias e decidir por ações corretivas e preventivas em relação às variações observadas. (TRENTIM, 2016). Quando o gerente de projeto usa das ferramentas disponíveis da maneira correta, lidera a equipe sempre em busca do equilíbrio entre tudo que está envolvido na execução do projeto, mantendo organização das etapas através do *MSPProject*, estará sujeito a menores riscos e obtendo melhores resultados.

#### Referências

MOURA, R.L.; CARNEIRO, T.C.J.; DINIZ, B.D. **Influência das características pessoais do gerente de projetos no desempenho dos projetos**. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/gp/2017nahead/0104-530X-gp-0104-530X3595-16.pdf](http://www.scielo.br/pdf/gp/2017nahead/0104-530X-gp-0104-530X3595-16.pdf). Acesso em: 19 out. 2018.

SHUTTERSTOCK. **Gerenciamento de obras é tão importante quanto produção**. 2018 Disponível em: [www.mapadaobra.com.br/gestao/gerenciamento-de-obras-e-tao-importante-quanto-producao/](http://www.mapadaobra.com.br/gestao/gerenciamento-de-obras-e-tao-importante-quanto-producao/). Acesso em: 22 out. 2018.

TRENTIM, Mario Henrique. **Microsoft Project 2016 #gestão&projetos**. Disponível em: [www.passeidireto.com/arquivo/35448044/melhor-livro--completo-de-project-2016](http://www.passeidireto.com/arquivo/35448044/melhor-livro--completo-de-project-2016). Acesso em: 26 set. 2018.



## MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS MAIS COMUNS NO CONCRETO ARMADO

Bruno Cruz do Nascimento<sup>1</sup>; Francine Cristina Guicho<sup>2</sup>; Gabriel Vinicius B da Silva<sup>3</sup>; Gabrielly de L. Camargo<sup>4</sup>; Jéssica Isis Silva<sup>5</sup>; Dra. Tatiene Martins Coelho<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [bruno.asus.nasc162015@gmail.com](mailto:bruno.asus.nasc162015@gmail.com);

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [francineguicho@gmail.com](mailto:francineguicho@gmail.com);

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [gviniciusbarbosa@gmail.com](mailto:gviniciusbarbosa@gmail.com);

<sup>4</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [gabriellycamargo64@gmail.com](mailto:gabriellycamargo64@gmail.com);

<sup>5</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [jessica\\_isis@outlook.com](mailto:jessica_isis@outlook.com);

<sup>6</sup>Professora do curso de Administração – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [tatienecoelho@hotmail.com](mailto:tatienecoelho@hotmail.com)

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Patologia, Concreto, Estrutura; Deterioração

**Introdução:** Na estrutura de concreto, mesmo o elemento sendo rígido, está sujeita a ocorrer deteriorações, que venha a prejudicar sua vida útil. Estrutura de concreto, resulta-se em uma sustentação da obra juntamente com uma armação, chamado de concreto armado. Compreendendo o que é composto, podemos identificar quais reações podem ocorrer diminuindo sua vida útil. A expansão do mercado civil fez com que os responsáveis procurassem métodos de baixa qualidade para assim terem menores custos. O problema patológico vem se apresentando cada vez mais. Por isso, é importante ter o conhecimento das causas futuras, para que assim, possamos prevenir desde a elaboração do projeto da obra.

**Objetivos:** Estudar e entender as principais ocorrências que apresenta em uma estrutura de concreto, podendo ter uma prevenção desde o projeto da obra ou até mesmo uma avaliação mais rápida da deterioração apresentada sobre uma estrutura.

**Relevância do Estudo:** Para todos que trabalham na área da civil, é de extrema importância entender os motivos das danificações que vem ocorrendo em estruturas de concreto no decorrer do tempo. Compreendendo as possíveis complicações na estrutura de concreto, facilita na solução do problema apresentado, pois assim, já terá o conhecimento de que causou o problema.

**Materiais e métodos:** Para a execução do trabalho, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, nas quais tivemos acessos a livros e artigo científicos para a elaboração da pesquisa. Com o levantamento e estudo sobre o tema abordado, será apresentado algumas características sobre o concreto e a patologia. Após explicado sobre o tema principal, foi abordado as principais ocorrências patológicas e suas causas mais comuns que se encontram em uma estrutura de concreto.

**Resultados e discussões:** O concreto é um material muito utilizado na qual tem como característica nem tão resistente e nem tanto tenaz porém com uma ótima resistência com a ação da água, sem causar deterioração séria (MEHTA; MONTEIRO,1994). Ele é um elemento composto na qual é constituído por água, cimento e agregados. Entendendo suas propriedades e o que pode alterá-las, é possível obter o concreto durável e econômico (ALMEIDA,2002). Mesmo sendo um elemento muito rígido, ainda há fatores que interferem em sua vida útil gerando problemas como corrosão, nichos e fissuras.

Para Silva (2011,p.1) "...a patologia nas edificações se dedica ao estudo de anomalias ou problemas (possíveis doenças) do edifício e as alterações anatômicas e funcionais causadas no mesmo" .Ainda de acordo com Silva(2011,p.2), há diferença nos termos patologia e manifestação patológica, onde a patologia é um conjunto de teorias para explicar alguma causa que tenha aparecido, diminuindo a vida útil de um determinado elemento. Já a manifestação patológica é uma expressão resultante de um mecanismo de degradação. As principais manifestações patológicas que causa deterioração em um concreto armado são as fissuras, a disgregação e a desagregação, sendo todos visíveis e facilmente diferenciado para cada manifestação (BAUER,2009). As fissuras são aquelas conhecidas como trincas, nas quais aparecem em uma estrutura de concreto prejudicando a estética e até a vida útil da estrutura, dependendo de sua origem e grau de deterioração. Para Ripper Souza (1998, p.58) as fissuras podem ser apresentadas por diferentes causas, entre elas está a flexão, torção, tração, perda de aderência, cortante e cargas concentradas. A disgregação tem como característica a ruptura do mesmo, principalmente em regiões salientes da estrutura. O fenômeno ocorre no surgimento de tensões de tração em excesso da resistência do concreto (Bauer,2009). A desagregação se caracteriza com a existência de um ataque químico. Tem como principais causas a reação do íon sulfato com o alumínio tricálcio hidratado do cimento ou com a alumina do inerte numa solução saturada de hidróxido de cálcio, dando origem a expansões e a reação com hidróxido de cálcio proveniente da hidratação dos componentes do cimento (Bauer,2009).

**Conclusão:** Conforme o que foi estudado, podemos concluir que o concreto é um elemento muito resistente, porém mesmo assim existe fatores que interferem em sua vida útil. Com a ciência da Patologia, conseguimos entender as características de cada manifestação patológica mais comum em uma estrutura de concreto armado, o que facilita o diagnóstico.

#### **Referências**

- ALMEIDA L. C. **Concreto.Campinas: Universidade Estadual de Campinas**,2002,p.03. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~almeida/au405/Concreto.pdf>>. Acesso em: 28 out.2018.
- BAUER, L. A. F.**Materiais de construção: Novos materiais para construção Civil**.v.1.5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- MEHTA, P.K.; MONTEITO,P.J.M. **Concreto: estrutura, propriedades e materiais**. São Paulo: PINI, 1994.
- RIPPER,T.;SOUZA, V.C.M. **Patologia, Recuperação e Reforço de estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini,1998.
- SILVA, Fernando.Benigno. **Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil**.2011. Téchne.edição174,set.2011. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/174/patologia-das-construcoes-uma-especialidade-na-engenharia-civil-285892-1.aspx>>.Acesso em: 28 out. 2018

## REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA A FABRICAÇÃO DE PLACAS PERMEÁVEIS

Leonardo Xisto de Brito\_Eugênio<sup>1</sup>; Pedro Martello Prudente<sup>2</sup>; Luíz Vítor Crepaldi Sanches<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB - [Leonardo\\_xisto@hotmail.com](mailto:Leonardo_xisto@hotmail.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB- [pedroprudente1@hotmail.com](mailto:pedroprudente1@hotmail.com);

<sup>3</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB-  
[luizvitorsanches@hotmail.com](mailto:luizvitorsanches@hotmail.com).

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Reutilização, Engenharia Civil; Resíduos Sólidos.

**Introdução:** Os resíduos sólidos na construção civil geram um custo para seu descarte, levando em consideração que as edificações em si produzem resíduos em todas as suas etapas construtivas, os descartes dos resíduos representam um custo presente do início ao fim da obra.

Os resíduos gerados na construção, se descartados incorretamente, causam impactos ambientais, podendo causar a poluição do solo, ar e água, gerando assim um impacto também ao ambiente urbano que se tornam local propício para proliferação de vetores de doenças e causam problemas de saneamento básico bem como dificuldade de tráfego em vias. (PINTO, 1999).

**Objetivos:** Propor a fabricação de placas permeáveis com a utilização de resíduos sólidos provenientes da construção civil.

**Relevância do Estudo:** A construção civil é um grande gerador de resíduos, um estudo feito no final da década de 90 quando a atividade na construção era significativamente menor, estimou uma geração de 90 milhões de toneladas anuais. Considerando que a população urbana era de aproximadamente 170 milhões, era gerado 500 kg/hab. ano (AGOPYAN, JOHN, 2011). Para Ângulo (2013) os resíduos possuem grande variedade de materiais em sua composição derivados das atividades construtivas no decorrer da obra. O grande problema da geração de entulhos é geralmente o local de depósito, pois muitas vezes não são destinados da forma correta causando assim problemas sociais e ambientais, sendo eles; enchentes, proliferação de pragas, obstrução de vias, poluição visual e degradação do meio urbano. Para John (2011) a principal parte de resíduos de construção gerados no Brasil é de produtos cimentícios e agregados e representa em torno de 80% da massa total, oriundos da construção, manutenção e demolição. Hoje, é notório que para criação de novos materiais e melhoria de materiais existentes vem sendo feito um grande esforço. A redução dos impactos ambientais é o foco principal (AGOPYAN, JOHN, 2011). Portanto Barros (2012) define a reciclagem de resíduos de construção e demolição de agregados como muito simples, uma vez que visa à segregação dos materiais, descartando apenas aqueles que são passíveis de comprometer a qualidade do produto final. O projeto aborda a reutilização de resíduos sólidos da construção civil, juntando as vertentes da reutilização e criação de um material útil e acessível, desenvolvendo assim a volta dos até então resíduos para a obra, com atuação funcional e ecológica, no meio civil.

**Materiais e métodos:** Os resíduos sólidos utilizados, tratam-se de um gama de materiais pertinentes a construção civil, portanto não possui uma característica específica, tendo em consideração a variedade de materiais em sua composição, por esse motivo a seleta dos materiais é de suma importância para o processo de reciclagem.

Após a seleta e o processamento do resíduo sólido será feita uma mistura com um traço 1:6 sendo, um para cimento e seis para agregado sólido, para a cura será adicionado um aditivo, sulfato de alumínio, para causar porosidade no mesmo, transformando assim a placa cimentícia de resíduos sólidos em uma placa permeável.

Neste estudo foram avaliadas 4 possibilidades, a partir do uso ideal de sulfato de alumínio, de fabricação de placas sendo uma sem sulfato de alumínio, como controle e três para atingir a permeabilidade contendo o aditivo sulfato de alumínio, sendo eles: Tratamento controle – sem aditivo; Tratamento 2 – 15% de sulfato de alumínio; Tratamento 3 – 30% de sulfato de alumínio; Tratamento 4 – 45% de sulfato de alumínio.

**Resultados e discussões:** Levando em consideração o cenário atual da construção civil relativo a destinação de resíduos sólidos e o impacto que a má gestão do mesmo, causa, o estudo abordado toma como ação principal demonstrar a possibilidade de gerir de forma inteligente e rentável, transformando em produto final o material proveniente das construções, reformas e ampliações que são abundantes no território pesquisado.

A efetividade do produto final segue vertentes necessárias, que trazem benefícios, sendo eles: Diminuição do impacto ambiental; Diminuição do uso de matérias primas; Aplicação de material de reuso e substituição de material não renovável;

**Conclusão:** A reciclagem e a aplicação de produtos provenientes da reutilização de resíduos sólidos da construção civil causam benefícios diversos, iniciando-se com a diminuição do uso de matérias primas, que serão substituídas por materiais reutilizáveis, passando pelo não gasto com descarte dos resíduos e chegando ao impacto social e ambiental que será evitado pelo descarte errôneo.

A placa permeável tem uso efetivo uma vez que passou no teste de percolação tanto quanto no teste de resistência á abrasão, portanto trata-se de um material e uma técnica valida para o emprego de resíduos sólidos da construção civil.

#### **Referências**

AGOPYAN, V; JOHN, V. M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. São Paulo: Blücher, 2011.

BARROS, R. M. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

ISAIA, G. C. **Concreto: ciência e tecnologia**. 1.ed. São Paulo: IBRACON, 2011. 2v.

PINTO, T.P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

ÂNGULO, S. C.; JOHN, V. M.; ULSEN, C.; KAHN, H.; MUELLUER, A. Separação óptica do material cerâmico dos agregados mistos de resíduos de construção e demolição. **Revista ambiente construído**, Porto Alegre, 2013.

## GERENCIAMENTO DE RÉSIDUOS DE USINA DE ASFALTO

Gabriel Fahed Saadeh Abdelghani<sup>1</sup>; João Célio Lantman Katz<sup>2</sup>; Luis Vitor Crepaldi Sanches<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – gabrielfahedh@hotmail.com;

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB katzjoao@gmail.com;

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
luisvitorsanches@hotmail.com.

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, reutilização, reuso, reaproveitamento, sustentabilidade.

**Introdução:** Diante de um cenário atual, sabe-se da importância do gerenciamento de resíduos. Um dos meios de diferenciação está no processo que as empresas adotam. As atividades construtivas possuem um elevado consumo de recursos naturais e significativa geração de resíduos, que mesmo não apresentando riscos diretos à saúde humana podem causar diversos impactos ambientais. Fragmentos ou restos de madeiras, gesso, aço, cerâmica, concreto, asfalto, etc compõe o resíduo da construção e demolição. Assim, se faz necessário implantar um processo de gerenciamento para reduzir, reaproveitar e dar destinação adequada a estes resíduos, minimizando o consumo recursos naturais e energéticos

**Objetivos:** Identificar todos os resíduos gerados em uma usina de asfalto podendo separá-los de acordo com o seu reaproveitamento. Sendo assim alguns resíduos foram destinados a reciclagem e outros a descartes, obtendo-se um lucro em cima do material.

**Relevância do Estudo:** Vendo o cenário atual de uma usina de asfalto, foi notado que ela não possui um sistema de gerenciamento de seus resíduos.

Com o atual cenário de sustentabilidade de reciclagem decidimos elaborar um projeto de gerenciamento de resíduos na usina, com isso a usina agregaria valores por estar trabalhando em prol do meio ambiente e obtendo-se lucro em material descartados.

**Materiais e métodos:** Foram feitas pesquisas em artigos, home Page, livros, revistas sobre sustentabilidade, e gerenciamento de resíduos em indústrias.

O projeto elaborado tem como base uma usina de asfalto na qual não possui um sistema de gerenciamento de resíduos. Com base nos estudos que foram feitos tivemos a idéia de ir a usina para implantar um processo de gerenciamento para qual favoreça a própria usina sendo assim, vimos que com está nova fase na usina ira conceder a ela muitos benefícios como sustentabilidade, isso 14001 e etc.

**Resultados e discussões:** Gerenciar os processos de resíduos em uma usina de asfalto significa detectar todos os resíduos, a quantidade gerada de cada um e a forma na qual estão sendo descartados e para onde estão. Depois de coletada as informações foi elaborado um estudo para identificarmos a melhor viabilidade do projeto. A usina de asfalto pode causar impacto ao meio ambiente durante a fase de operação. Assim, neste trabalho, temos discutido avaliar através de estudos bibliográficos, qualitativamente, os impactos causados ao meio ambiente pela usina de asfalto e propor medidas mitigadoras ou compensatórias para os impactos ambientais gerados.

**Conclusão:** Concluímos que com a aplicação do projeto, a empresa passou a seguir o modelo dentro das normas ambientais aderindo o processo de reutilização, reciclagem, obtendo seu descarte de forma correta e obtendo lucro.

#### **Referências**

ALMEIDA, J.R.; MELLO, C.S.; CAVALCANTI. Y. Desenvolvimento e Gestão Ambiental In: Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de janeiro: Thex, 2002. p. 5-48.

BACKER, P. Gestão ambiental: A administração do verde. Rio de Janeiro: Quany Mark, 1995, p. 248.

BRONDANI, 1998

BRONDANI, V. Polígrafo de Materiais de Pavimentação. Santa Maria: 1998, p. 82.

CIFALI, E. Disponível em: <[http://www.construsite.com.br/o\\_empreiteiro/materias/c\\_rodoviaras/rodoviaras.html](http://www.construsite.com.br/o_empreiteiro/materias/c_rodoviaras/rodoviaras.html)>.

CIFALI & CIA LTDA. Manual de Operação e Manutenção. Cachoeirinha: Mund Informática Ltda, 1998. p. 86.

## REUTILIZAÇÃO DO LODO DE ESGOTO NA FABRICAÇÃO DE TIJOLO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Daniel Francisco Sabino Rocha<sup>1</sup>; Robson Roberto Monteiro<sup>2</sup>; Luiz Vitor Crepaldi Sanches<sup>3</sup>;

<sup>1</sup> Discente engenharia civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –  
[danielrocha.sabino@gmail.com](mailto:danielrocha.sabino@gmail.com);

<sup>2</sup> Discente engenharia civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[robertomonteiro@gmail.com](mailto:robertomonteiro@gmail.com);

<sup>3</sup> Prof. Dr. – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [luizvitorsanches@mail.com](mailto:luizvitorsanches@mail.com).

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** resíduos sólidos, reciclagem, solo-cimento.

**Introdução:** Os impactos ao meio ambiente precisam ser reduzidos ao máximo, os esgotos gerados em áreas urbanas são considerados os principais agentes poluidores da água, pois na maioria das vezes acabam sendo lançados diretamente nos rios ou mares. Em poucas cidades brasileiras os esgotos estão sendo tratados em estações de tratamento de esgoto (ETEs), que trabalham com diferentes sistemas tecnológicos. Nestes sistemas de tratamento a água retorna aos mananciais com bom grau de pureza. No entanto, ocorre a geração de um resíduo semi-sólido, pastoso e de natureza predominantemente orgânica, chamado de lodo de esgoto (ANDRADE, 1999). O lodo gerado numa estação de tratamento é um subproduto resultante dos processos de floculação, decantação e filtração, que representam em torno de 3% do volume do esgoto tratado dentro de uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE. O tratamento do lodo de esgoto tem etapas como adensamento, desaguamento, estabilização e desidratação (VASCONCELOS E MICANTO 2004).

**Objetivos:** Avaliar a utilização de lodo de Estação de Tratamento de esgoto como agregado, em misturas com solo, com adição de cimento, para confecção de tijolo maciço como destino final.

**Relevância do Estudo:** O trabalho avalia a viabilidade técnica da mistura de solo com lodo para fabricação de tijolos, tendo em vista que o lodo de esgoto é oriundo de uma fonte inesgotável e seu despejo no meio ambiente causa danos ao solo, lençol freático, fauna e flora.

**Materiais e métodos:** O presente trabalho foi realizado no laboratório de materiais de construção das Faculdades Integradas de Bauru, São Paulo em forma experimental. Segundo Gil (1991) Pesquisa experimental é quando se manipulam uma ou mais variáveis independentes e os sujeitos são designados aleatoriamente a grupo experimentais. Para fabricação dos tijolos os componentes sólidos da mistura, solo, cimento e lodo foram adequadamente homogeneizados, com posterior adição de 26% a 35 % de água. Os traços utilizados foram de 1:10 (solo) 1:8:2 (cimento : solo : lodo), 1:6:4; 1:4:6; 1:3,2:4,8; 1:1,6:6,4; 1:1,2:4,8 1:4 (cimento: lodo) com a utilização do cimento Portland tipo II-Z, cuja resistência característica é de 32 Mpa . Após o repouso, a mistura foi moldada em forma metálica que tem medida interna de 23,0 cm de comprimento, 11,0 cm de largura e 5,0 cm de altura, conforme recomendado pela NBR 8491 (ABNT, 2012). Foi feita a compactação utilizando dois pesos cilíndrico de concreto que pesam 3,360 kg, os tijolos foram retirados da forma para verificação das dimensões e armazenados em local seco e sombreado até os 28 dias e passando por um período de cura úmida de 7 dias.

A fim de verificar a viabilidade da incorporação do lodo nos tijolos foi realizado ensaio de resistência à compressão de acordo com a norma NBR 8491 (2012). Para o ensaio de absorção foram utilizados corpos de prova para cada traço, aos 28 dias de idade, de acordo com a norma NBR 8492 (2012).

**Resultados e discussões:** Os traços 1:10 (solo) 1:8:2 foram aprovados nos testes de compressão e umidade, já os traços 1:6:4; 1:4:6; 1:3,2:4,8; 1:1,6:6,4; 1:1,2:4,8 (cimento:solo:lodo) e 1:4 (cimento: lodo) foram reprovados para uso na confecção de tijolos

**Conclusão:** Pode-se concluir que é viável a utilização de lodo de esgoto como agregado na fabricação de tijolos maciços na ordem de 20% da mistura para uso de forma não estrutural na construção civil.

### Referências

ANDRADE, C. A. **Nitratos e metais pesados no solo e em plantas de *Eucalyptus grandis* após aplicação de bio sólido da ETE de Barueri.** 1999. 65p. Dissertação (Mestrado) –Universidade de São Paulo.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. **NBR 8491:** Tijolo de solo- cimento – Requisitos, Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. **NBR 18492:** Tijolo de Solo cimento - Analise, Rio de Janeiro, 2012.

GIL, ANTONIO CARLOS, - **Como elaborar projetos de pesquisa** 3. ed. São Paulo : Atlas, 1991.

VASCONCELLOS, C. K.; MINCATO, R. L. Determinação dos teores de metais pesados[Cromo(III), Cádmio (II), Manganês (II) e Níquel (II)] nas amostras do lodo da ETE - Jundiaí - SP. In: IX Encontro de Iniciação Científica da PUC-Campinas, 2004. Campinas - SP. Resumos do IX Encontro de Iniciação



## APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL

João Paulo Martins da Silva<sup>1</sup>; Leonardo Camargo Guimarães; Luiz Vitor Crepaldi Sanches<sup>3</sup>;

<sup>1</sup> Discente engenharia civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [jpaulom@live.com](mailto:jpaulom@live.com);

<sup>2</sup> Discente engenharia civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[leonardocg@hotmail.com](mailto:leonardocg@hotmail.com);

<sup>3</sup> Prf. Dr. – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [luizvitorsanches@mail.com](mailto:luizvitorsanches@mail.com).

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Aproveitamento<sup>1</sup>; Economia<sup>2</sup>; Água da chuva<sup>3</sup>:

**Introdução:** Apesar da escassez em algumas regiões, a água doce ainda pode ser encontrada em grande quantidade no planeta, em algumas regiões do mundo, suprir a demanda de água já está se tornando um problema em função do acelerado crescimento populacional, principalmente urbano. De acordo com relatórios da Organização das Nações Unidas (ONU, 2006), a atual população mundial é estimada em aproximadamente 6,5 bilhões de pessoas, tendendo a alcançar a marca de 9 bilhões em 2050, sobrecarregando ainda mais os sistemas de abastecimento de água, além das incertezas dos regimes pluviométricos durante as estações do ano. Segundo Scherer (2003) os edifícios escolares são uma fonte potencial para a implantação de sistemas prediais de aproveitamento das águas pluviais para fins não potáveis, pois geralmente apresentam grandes áreas de telhados e outras coberturas. Deste modo, para a implantação desses sistemas, são necessários estudos de viabilidade técnica e econômica, verificando o potencial de economia de água potável e determinando a relação entre custo e benefício.

**Objetivos:** Quantificar o volume de água utilizado pelas Faculdades Integradas de Bauru durante o ano e dimensionar qual a área existente de cobertura e impermeabilização do solo, quantificando o volume de água possível a ser captado de acordo com a pluviometria média dos meses, e avaliar o impacto do volume de água coletado sobre o consumo de água tratada.

**Relevância do Estudo:** Com este trabalho foi possível observar a importância da aplicação de cisternas na construção civil. Podendo racionalizar o consumo de água. Se este trabalho tivesse dimensionado todas as edificações das Faculdades Integradas de Bauru talvez a instituição economizasse um volume muito mais expressivo, tendo em vista que muitas edificações têm aulas sazonais, como laboratórios, quadra poliesportiva, refeitório, etc.

**Materiais e métodos:** A água quando reciclada por meio de sistemas naturais ou tecnológicos poderá ser reutilizada para fins diversos. Zampieron; Vieira (2008) definem que o reaproveitamento e reuso da água é o processo pelo qual a mesma tratada ou não, é reutilizada para o mesmo ou outro fim. Essa reutilização pode ser direta ou indireta, decorrente de ações planejadas ou não. Conforme Galizone (2004), nas regiões áridas e semi-áridas brasileiras, a água se tornou um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Planejadores e entidades gestoras de recursos hídricos procuram continuamente novas fontes de recursos para complementar a pequena disponibilidade hídrica ainda disponível. De acordo com Brito (1999), o Brasil concentra volume expressivo de água doce do mundo disponível em rios e abriga o maior rio em extensão e volume do Planeta, o Amazonas.

**Resultados e discussões:** Após a mensuração das dimensões foi calculado o comprimento x largura do telhado, sendo: 80 m. de comprimento x 12,26 m de comprimento do telhado por água x 2 águas = 1.961,60 m<sup>2</sup>. Foi realizado o levantamento médio do número de pessoas que utilizam o bloco E, sendo: 40 professores + 6 funcionários e 294 alunos, totalizando 350 pessoas. Multiplicando o número de pessoas pelo volume per capita de 50 litros por dia e por 20 dias de funcionamento, observamos um consumo médio de 340 m<sup>3</sup> por mês de água. O volume do reservatório foi definido em 340 m<sup>3</sup> tendo em vista a necessidade de coletar o maior volume de chuva, sendo a maior precipitação ocorrida em janeiro no volume de 337 m<sup>3</sup>. No campo volume do reservatório ao longo do tempo pode-se observar que o ano se inicia sem água na cisterna, e já no mês de janeiro atinge o volume máximo de reservação de 340 m<sup>3</sup>. No mês de fevereiro a cisterna se mantém com a capacidade máxima e ainda ocorre a extravasão de 173 m<sup>3</sup>. No mês de março ainda ocorre extravasão no volume de 74 m<sup>3</sup>. Nos demais meses do ano a cisterna começa a reduzir o seu volume, onde no mês de setembro a cisterna chega ao seu esgotamento e será necessário o suprimento de água servida por terceiros no volume de 28 m<sup>3</sup>. O volume necessário por mês é de 340 m<sup>3</sup>, e nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho, agosto, outubro, novembro e dezembro houve o suprimento da cisterna na ordem de 130 m<sup>3</sup>, uma economia de 38,25%. No mês de setembro como houve suprimento de água servida na ordem de 28 m<sup>3</sup>, uma economia da ordem de 30%. A economia anual é de 37,6% de água.

**Conclusão:** Pode-se concluir que para a área de captação do bloco E das Faculdades Integradas de Bauru é possível economizar 37,5% de água servida por terceiros com água fornecida pela captação de água da chuva.

### Referências

BRITO, Luiza Teixeira de Lima. Alternativa tecnológica para aumentar a disponibilidade de água no semi-árido. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.3, n.1, p.111, p 112, Campina Grande, 1999.

GALIZONE, Flávia Maria. Notas sobre água e chuva: o programa um milhão de cisternas no semi-árido mineiro. XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. ABEP, Set, Caxambu, 2004.

ONU. Organização das Nações Unidas. Disponível em: <http://www.onu-brasil.org.br>. Acessado em novembro de 2018. ([http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/tccs/TCC\\_Ana\\_Kelly\\_Marinos\\_ki.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/tccs/TCC_Ana_Kelly_Marinos_ki.pdf))

SCHERER, F. A. Uso Racional da Água em Escolas Públicas: Diretrizes Para Secretarias de Educação. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós- Graduação em Engenharia da Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ZAMPIERON, S. L. M.; VIEIRA, J. L. de A. **Poluição da Água**. 2008. Editorial. Disponível em: <[http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m\\_a\\_txt5.html](http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt5.html)> Acesso em: abril de 2018.

## QUALIDADE DE VIDA DOS OPERÁRIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO E PREDIAIS NA CIDADE DE BAURU-SP

Ivo Rafael Santos Martins da Silva<sup>1</sup>; Jaqueline Calixto Nascimento<sup>2</sup>; Paula Valéria Coiado Chamma<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluna de Engenharia Civil– Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [rafadejac@hotmail.com](mailto:rafadejac@hotmail.com)

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil– Faculdades Integradas de Bauru – FIB [jaquecalixto01@gmail.com](mailto:jaquecalixto01@gmail.com)

<sup>3</sup>Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo– Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[arq.paula.chamma@gmail.com](mailto:arq.paula.chamma@gmail.com)

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** qualidade de vida; operário; segurança do trabalho

**Introdução:** A construção civil tem grande parte de suas obras dependentes do trabalho manual dos operários, devido a isso deve-se ter atenção das empresas quanto a qualidade de vida e segurança dos mesmos.

A segurança do trabalho é o conjunto de medidas técnicas, educacional, médica e psicológica utilizada para prevenir acidentes seja eliminando condições inseguras do ambiente, seja instrumento ou convencendo as pessoas da utilização de práticas preventivas. Ela é indispensável ao desempenho satisfatório do trabalho (CHIAVENATO, 2004, P. 352).

Toda atividade deve ser realizada de forma supervisionada, proporcionando condições seguras, pois todo trabalho realizado tem que ser avaliado e mapeado os riscos presentes, caso ocorra alguma mudança a atividade deve ser paralisada e comunicada aos responsáveis técnicos (engenheiros, encarregados e responsáveis pela segurança do trabalho).

Estudos demonstraram que em mais de 96% dos acidentes, o comportamento de risco é a causa principal. Para mudar o comportamento de risco deve-se identificar as causas e corrigi-las (VOTORANTIM METAIS, 2005).

Em paralelo a isso, não menos importante, foca-se na qualidade de vida que as empresas disponibilizam aos operários.

A qualidade de vida no trabalho assimila duas posições antagônicas: de um lado, a reivindicação dos empregados quanto ao bem-estar e satisfação no trabalho, e de outro, o interesse das organizações quanto aos seus efeitos potenciadores sobre a produtividade e a qualidade (CHIAVENATO 2004, p.7).

**Objetivos:** Realizar avaliação em relação ao grau de preocupação com os procedimentos de segurança do trabalho, em paralelo o quesito qualidade de vida sob o ponto de vista dos operários.

**Relevância do Estudo:** Esta pesquisa visa apresentar resultados da importância que as presentes empresas de pavimentação e construção civil(prediais) dão aos seus operários, na aplicação de procedimentos, e qual o grau de entendimento por parte dos mesmos, tendo em vista o alto índice de acidentes de trabalho ocorrido por falhas ou comportamentos

inseguro, que muitas vezes resultam em perda parcial de membros ou fatalidades. Desta forma, apresenta-se a relevância dos levantamentos de dados apontando possíveis pontos de melhorias para uma melhor condição segura de trabalho.

**Materiais e métodos:** Efetuou-se pesquisa de conceitos em livros e sites para que pudesse ser elaborado questionários, o qual foram aplicados aos funcionários das empresas localizadas na cidade de Bauru-SP, e assim coletar dados o qual foi revertido em percentuais para uma análise gráfica.

**Resultados e discussões:** Após aplicação dos questionários obteve-se resultados relevantes para comparação entre as duas empresas quanto as condições de trabalho fornecidas aos operários e o grau de satisfação dos mesmos em relação a segurança do trabalho em correlação com a qualidade de vida.

A busca pela satisfação e bem-estar do trabalhador é considerada uma preocupação da humanidade, porém a partir do século XX, pesquisadores passaram a contribuir com estudos sobre a satisfação do funcionário. Essas ações culminaram em parâmetros de metas organizacionais voltadas para qualidade de vida do indivíduo no trabalho (VASCONCELOS, 2001).

Tendo em vista que as empregadoras obtiveram um desempenho relativamente bom, sendo que a empresa E2 (construção civil predial) destacou-se melhor quanto ao grau de satisfação em relação a alimentação fornecida, ambiente de trabalho, prevenção de acidentes, qualidade de vida, qualidade de EPI fornecido, treinamentos aplicados, trabalho seguro, benefícios fornecidos e plano de carreira. Com isso, adquiriu-se resultados importantes para conclusão da pesquisa.

**Conclusão:** Posteriormente a coleta de dados, adquiriu-se resultados expressivos quanto ao assunto qualidade de vida dos operários, diante disso pode-se observar que com a aplicação de treinamentos intensivos, melhores condições de trabalho de acordo com a necessidade de cada setor, também sendo avaliado o comportamento inseguro equiparável à condição insegura, onde reciclando estes itens pode-se obter uma diminuição percentual de possíveis acidentes de trabalho.

#### **Referências**

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**. 8. ed. São Paulo. Atlas, 2004.

FUNDACENTRO. **Diretrizes sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do trabalho, 2005.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

---

## DRYWALL x ALVENARIA BLOCO CERÂMICO: COMPARATIVO ENTRE OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS.

Alex Pereira Martins<sup>1</sup>; Marcio Domingos<sup>2</sup>; Elaine Câmera<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [alexpmartins87@gmail.com](mailto:alexpmartins87@gmail.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [marcio.d32@hotmail.com](mailto:marcio.d32@hotmail.com);

<sup>3</sup>Coordenadora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[elainecamera@hotmail.com](mailto:elainecamera@hotmail.com).

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** *drywall*, bloco cerâmico, comparativo.

**Introdução:** Devido à grande necessidade de melhorias na construção civil, como: mão de obra qualificada, redução de prazos, redução de entulhos, padronização de acabamentos, entre outras. O *drywall* torna-se uma excelente opção para alcançar tais objetivos.

Segundo Stenio de Almeida, diretor geral da Placo do Brasil, as principais características do sistema *drywall* como: aumento da produtividade, desempenho acústico, flexibilidade dos layouts, redução de peso, redução de espaço consumido por paredes e infinitas possibilidades estéticas, demonstram o crescimento deste sistema no Brasil (GUIA PLACO, 2014). Diante deste cenário o sistema construtivo de construção a seco “*Drywall*”, vem ganhando espaço no mercado brasileiro.

**Objetivos:** Identificar as vantagens da utilização do *drywall* nas paredes internas das edificações em comparação com a alvenaria em bloco cerâmico.

**Relevância do Estudo:** Este trabalho pretende esclarecer possíveis dúvidas e receios quanto a utilização do sistema de construção a seco “*drywall*” em substituição ao sistema construtivo em alvenaria de bloco cerâmico, quando para uso como elemento de vedação e divisão de ambientes. Contribuindo assim na qualidade dos empreendimentos através da padronização, diminuição de resíduos de obra, consumo de água, entre outros.

**Materiais e métodos:** O estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa exploratória com base em referencial teórico sobre os sistemas construtivos *drywall* e sobre alvenaria de vedação em bloco cerâmico. Também foi realizado um estudo de caso em uma obra que utilizou o sistema construtivo de alvenaria de vedação em bloco cerâmico e foi realizado um estudo para utilizar o *drywall* como alternativa.

**Resultados e discussões:** O estudo de caso proposto neste trabalho demonstrou a eficiência do estudo de viabilidade técnica e financeira para execução de determinado serviço utilizando sistemas construtivos mais eficientes, como no caso a substituição da alvenaria de vedação em bloco cerâmico para o *drywall*. A obra objeto de estudo contém 7.595,14m<sup>2</sup> de divisórias internas, distribuídos em 19 pavimentos, com 4 apartamentos por pavimento. Pode-se verificar as principais vantagens do sistema construtivo *drywall* na tabela 1.

**Tabela 1 – Vantagens sistema construtivo *drywall***

ITEM	FONTE	DESCRIÇÃO	ALVENARIA	UND	DRYWALL	UND
1.1	CALCULO VOLUME	VOLUME MATERIAL TRANSPORTADO VERTICAL / HORIZONTAL	1.059,52	M <sup>3</sup>	336,44	M <sup>3</sup>
1.2	SINAP	MÃO DE OBRA NECESSARIA - HORAS TRABALHADAS	19.555,15	Hrs	5.808,03	Hrs
1.3	SINAP	PRODUTIVIDADE MÉDIA	4,34	M <sup>2</sup>	10,91	M <sup>2</sup>
1.1	PROJETO	ESPESSURA PAREDE MÉDIA	15,5	cm	9,2	cm
1.2	TCPO	DESPERDICIO MÉDIO	158,928	M <sup>3</sup>	33,644	M <sup>3</sup>
1.3	PROJETO	PESO PROPRIO MÉDIO KG/M <sup>2</sup>	145,7	KG	25,44	KG

**Fonte: Direta**

**Conclusão:** Observa-se que, o estudo de caso demonstrou algumas vantagens na utilização do sistema construtivo *drywall* em substituição ao sistema construtivo em alvenaria de vedação em bloco cerâmico.

#### Referências

GUIA PLACO. **Soluções construtivas**. Mogi das Cruzes: Placo, 2014.

MITIDIERI, Cláudio. **Drywall no Brasil: Reflexões Tecnológicas**. Disponível em: <<http://www.drywall.org.br/artigos.php/3/30/drywall-no-brasil-reflexoestecnologicas>> Acesso em 18 Setembro de 2018.

SALGADO, Julio Cesar Pereira. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 2.ed. rev., São Paulo: Erica,2009

SINAP – **Sistema nacional de pesquisas de custos e índices da construção civil – SP09/2018** não desonerado. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx> > Acesso em 21 Outubro de 2018

TANIGUITI, Eliana Kimie. **Método Construtivo de Vedação Vertical Interna de Chapas de Gesso Acartonado**. 1999. 313 p. - Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo,1999.

TCPO, **Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos**. - 1 3 . ed. - São Paulo: Pini, 2008.

THOMAZ, E. et al. **Código de praticas nº01:alvenaria de blocos cerâmicos**. São Paulo: IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2009.

---

## “ EPS ” O ANTIGO QUE VIROU NOVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Reginaldo Nicacio de Carvalho; Gleidson Guerrero Michelin; Elaine Câmara<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –

[reginaldocarvalho1974@gmail.com](mailto:reginaldocarvalho1974@gmail.com);

<sup>2</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [projetomichelan@gmail.com](mailto:projetomichelan@gmail.com);

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [elainecamera@hotmail.com](mailto:elainecamera@hotmail.com);

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Poliestireno Expandido (EPS), construção civil, custo.

**Introdução:** No Brasil a construção civil é considerada atrasada, se comparada a outros setores industrializados, apesar de possuir uma grande representação econômica para o país. Para Pereira (1988) e Telles (1994), esse atraso se deve a fase colonial que o país viveu, com a presença da escravidão, vez que este trabalho não tinha valor, por essa razão não havia interesse pelo seu aperfeiçoamento. Não havia estímulo para os escravos aprimorar as técnicas, pois só iriam enriquecer seus algozes. (MOTOYAMA, 2004).

De acordo com Barbieri (1990), a inovação tecnológica corresponde a toda mudança numa dada tecnologia. É pela inovação que se introduz efetivamente um novo produto ou processo ou se aperfeiçoam os já existentes por intermédio das seguintes ações: criação de novo processo produtivo ou alterações nos processos existentes; modificações no produto existente, ou a substituição de um modelo por outro; introdução de novos produtos integrados verticalmente aos existentes; e a introdução de um novo produto que exige novas tecnologias. O poliestireno expandido (EPS), além de ser um material 100% reciclável. O Isopor é um plástico celular rígido que pode apresentar uma variedade de formas e aplicações. De acordo com Paiva (2011, p. 12) sua utilização na construção civil brasileira iniciou em 1990, mas somente nos últimos anos, com o desenvolvimento de sistemas construtivos mais modernos, vem conquistando relevância no setor, que está sempre em busca de novas tecnologias de materiais para atingir a eficiência e conforto em seus projetos. O Sistema de construção com paredes em EPS é um sistema de pré-fabricação que consiste na utilização de painéis de poliestireno expandido, sobrepostos por uma malha de aço eletrossoldada e preenchido por argamassa. Neste contexto, o Engenheiro Civil, atua no processo de gestão de todo o processo de construção, e portanto necessita conhecer profundamente o produto final que se pretende executar, inclusive as composições dos insumos e logística, devendo-se priorizar os aspectos mais relevantes.

**Objetivos:** O escopo deste trabalho visa demonstrar as principais características do sistema de construção com painéis de EPS, bem como suas características técnicas, viabilidade, custo, segurança e conforto térmico.

**Relevância do Estudo:** A busca por um modelo construtivo sustentável para a indústria da construção civil, que possa ser aplicado desde as pequenas habitações até as grandes obras de edificação, gerando redução de impactos ambientais tem levado profissionais da construção civil a analisar os processos de produção, técnicas construtivas e materiais. Com objetivo pela produção de edificações com baixo impacto ambiental a presente pesquisa teve enfoque na utilização do EPS, como um material alternativo que pode cumprir com tais necessidades. O presente estudo demonstra as vantagens e características do EPS para utilização nas áreas da construção civil no que diz respeito ao processo construtivo, produtivo, flexibilidade do material e sustentabilidade. No entanto, no Brasil a sua utilização

ainda é mínima em razão de algumas restrições de uso, apesar do conforto acústico fornecido pelo material.

**Materiais e métodos:** O critério utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa será através de pesquisa bibliográfica exploratória. A escolha deste tipo de material a serem estudados se justifica por ser uma técnica construtiva ainda não muito aceita pela sociedade devido à falta de informação sobre a segurança do produto final.

**Resultados e discussões:** Após o estudo do sistema e comparando-o ao sistema convencional, conclui-se que o método de construção utilizando painéis de EPS é comprovadamente seguro; confere maior agilidade aos projetos, proporciona ganhos ambientais, tais como: conforto e economia, e principalmente a possibilidade de reciclagem. A relevância do EPS, objeto de estudo deste trabalho, evidencia uma alternativa de insumo tecnológico para outra construção civil. O EPS é um plástico inerte, não tóxico, versátil e 100% reciclável, de fácil manuseio, garantindo uma economia de cerca de 20% no prazo de construção, gerando uma considerável economia de energia em suas demais aplicações.

**Conclusão:** Da análise do presente estudo, resta evidente, que a utilização do EPS na construção civil, ainda causa certa estranheza, por ser um material relativamente novo, e também devido ao desconhecimento da economia que o material proporciona e também devido a algumas restrições de uso, principalmente no que diz respeito a exposição a temperaturas acima de 80°C, porém neste caso recomenda-se a blindagem dos sistemas elétricos para evitar qualquer contato. Porém, comparando o uso dos painéis de EPS ao sistema convencional, concluímos que tendo em vista as diversas qualidades que o sistema pode proporcionar, faz-se necessário investimentos na implementação deste sistema visando o rompimento desta barreira cultural para que haja maior adesão ao uso dos painéis de EPS na indústria da construção civil.

#### **Referências**

BARBIERI, J.C. **Produção e Transferência de Tecnologia**. 1 ed. São Paulo: Ática S.A, 1990

MOTOYAMA, S. ET AL., **Tecnologia e industrialização no Brasil**: uma perspectiva histórica. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994. 450 p.

PAIVA, Evelen F. D. de. **A utilização do EPS na construção civil**. 2011. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) –Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio Grande do Norte, 2011.

PEREIRA, P.C.X., **Espaço, Técnica e Construção**: O desenvolvimento das técnicas construtivas e a urbanização do morar em São Paulo. São Paulo: Nobel, 1988.169p.

TELLES, P.C.S., **História da Engenharia o Brasil**: séculos XVI a XIX. Rio de Janeiro: Clavero, 1994. V.1 e 2. 510 p.