

ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA SOBRE OS EDIFÍCIOS A BASE DE CONCRETO ARMADO

Larissa Fernandes Oliveira, Estudante de Engenharia Civil, Centro Universitário do Norte –
Uninorte, Manaus, Email: oliveira.larissa1996@hotmail.com

Eng. Civil José Roberto de Queiroz Abreu, Orientador do Centro Universitário do Norte

RESUMO

O presente artigo aborda a temática da construção civil refletindo sobre as vantagens e desvantagens da construção a base de concreto armado. Tem como objetivo analisar de forma bibliográfica as construções a base de concreto armado ressaltando suas vantagens para o mercado imobiliário e para a construção civil. A pesquisa prevê a elaboração de um material bibliográfico reflexivo que possa orientar e promover o mercado da construção civil a base de concreto armado no Brasil. A metodologia parte inicialmente de uma revisão de literatura de caráter descritivo, fazendo uso do método exploratório e sistêmico através da análise de conteúdo. Dessa forma, os resultados obedecem a ótica da análise de conteúdo por meio da revisão de literatura. Sendo assim o artigo resalta a importância do concreto armado na construção civil e menciona sua visibilidade no mercado imobiliário e no setor construtivo do país visando à redução custos. A pesquisa torna-se pertinente por proporcionar ao acadêmico a oportunidade de analisar seu objeto de trabalho e ampliação e produção de novos conhecimentos.

Palavras-chave: Construção Civil. Concreto Armado. Vantagens e Desvantagens.

ABSTRACT

This article deals with the subject of civil construction reflecting on the advantages and disadvantages of the construction based on reinforced concrete. Its objective is to analyze in a bibliographical way the construction of the reinforced concrete base, highlighting its advantages for the real estate market and for civil construction. The research will provide for the preparation of a reflective bibliographical material that can guide and promote the construction market based on reinforced concrete in Manaus. The methodology starts from a descriptive literature review, making use of the exploratory and systemic method through content analysis. In this way, the results obey the optics by the content analysis through the literature review. Thus, the article highlights the importance of reinforced concrete in civil construction and mentions its visibility in the real estate market and in the construction sector in the city of Manaus-AM aiming at reducing costs. The research becomes pertinent for providing the academic the opportunity to analyze its object of work and expansion and production of new knowledge.

Keywords: Construction. Armed Concrete. Advantages and disadvantages.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil após a Terceira Revolução denominada de Revolução Técnico-científica sofreu diversas mudanças e apresenta inúmeras inovações para a indústria da construção civil. Essas inovações estão cada vez mais presentes nas grandes, médias e pequenas edificações contribuindo na qualidade e segurança dos produtos e serviços ofertados, além de promover a diminuição de custos e tempo das construções.

O concreto armado é uma composição de cimento, pedra e aço que une resistência, compressão e durabilidade das pedras e resistências mecânicas do aço. Esse composto pode ser definido segundo Bastos (2006, p. 7) como “a união do concreto simples e de um material resistente à tração (envolvido pelo concreto) de tal modo que ambos resistam solidariamente aos esforços solicitantes, ou seja, concreto simples + armadura + aderência”.

O mercado do concreto armado cresceu por conciliar seu modelo de produção aos fatores de condições favoráveis de trabalho, eficiência, segurança, e desempenho técnico e relativa facilidade de execução, respondendo as exigências do processo de sustentabilidade econômica.

Partindo dessa ótica, este artigo analisa de forma bibliográfica a construção a base de concreto armado no mercado imobiliário e para a construção civil na cidade de Manaus-AM, no intuito da elaboração de um material reflexivo que possa orientar e promover o mercado da construção civil com foco nas principais vantagens e desvantagens deste material.

O presente artigo surge em decorrência da exigência de conhecimento na produção científica proposta pelo curso de Engenharia Civil que objetiva o desenvolvimento profissional do acadêmico através da elaboração de projetos e publicações.

A metodologia parte inicialmente de uma revisão de literatura de caráter descritivo, fazendo uso do método exploratório e sistêmico através da análise de conteúdo. Dessa forma, o artigo reflete sobre os principais conceitos de concreto armado e termos relativos a engenharia civil, ressaltando as vantagens e

desvantagens do concreto armado nas construções civis.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O presente artigo tem por finalidade analisar de forma bibliográfica a construção a base de concreto armado ressaltando suas vantagens para o mercado imobiliário e para a construção civil. Partindo desse preceito a pesquisa faz uma reflexão histórica do processo de desenvolvimento da construção civil no Brasil e no mundo.

No que tange ao desenvolvimento da construção Brasileiro; Matos, (2015) evidenciam que essa atividade se desenvolveu juntamente como o processo evolutivo humano para criar estruturas mais adequadas e seguras a sua sobrevivência, sendo assim, considerada um dos ramos mais antigos do mundo.

A construção civil remonta a era primitiva até a atualidade, presente em construções históricas como dos povos Sumérios, Incas, Maias, Astecas e Egito. Entretanto, as revoluções industriais transformaram a construção civil e criaram um cenário atual caracterizado pela presença de equipamentos, projetos e profissionais altamente qualificados que concebem um setor altamente inovador (BRASILEIRO; MATOS, 2015). Ver figura 1.

Figura 1: Comparativo dos tipos de construções antigas e contemporâneas



Fonte: Disponível em < <http://petcivil.blogspot.com/2016/04/a-construcao-no-brasil-antes-de-dom.html>>. < <https://industriaohje.com.br/o-aco-na-construcao-civil>>. Acesso em nov 2018.

De acordo com Zimmermann (2001) a construção civil vivenciou e vivencia grandes avanços que contribuíram para diminuir o grande índice de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, e direcionou o setor a desenvolver técnicas mais sofisticadas que aprimoraram a construção civil.

Dentre esses avanços pode-se mencionar a indústria dos pré-moldados que está introduzida no ramo do concreto armado caracterizado por promover maior qualidade nos produtos e serviços, além de possibilitar a diminuição de tempo de construção e custo econômico (BRASILEIRO; MATOS, 2015).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Premissas

Este trabalho tem por objetivo analisar de forma bibliográfica as principais vantagens e desvantagens da construção a base de concreto armado. Sendo assim, o trabalho está estruturado em sessões. A primeira sessão apresenta a contextualização do tema e as premissas do projeto, a segunda faz um aporte teórico, a terceira discorre sobre os resultados e discussões e por fim apresentam-se as considerações finais.

2.2. A Indústria da Engenharia Civil

O mundo moderno vivencia diversas catástrofes de diferentes segmentos, além das catástrofes socioeconômicas que aumentam a desigualdade social que se refletem nas construções, as naturais também, pois causam prejuízos materiais e físicos. Visando melhorar as condições e comodidade da atual sociedade, a construção civil após a Segunda Guerra Mundial passa a apresentar inúmeros avanços e inovações no setor como as técnicas de pavimento intertravado e as construções habitacionais a base de concreto armado (WIEBBELLING, 2015).

De acordo com Oliveira; Oliveira (2015) os primeiros registros da utilização do concreto armado no Brasil são datados de 1926 implantado pela construtora dinamarquesa Christiani-Nielsen na construção do Hipódromo da Gávea no Rio de Janeiro.

Entretanto, somente no início dos anos 90 o concreto armado passa a ser uma realidade no país, inicialmente introduzido nas construções de calçadas e vias de tráfegos de veículos nas grandes metrópoles nacionais (WIEBBELLING, 2015).

2.3 Concreto Armado

O processo de utilização do concreto armado não tem uma data específica, visto que essa técnica já era empregada em diversas construções antigas que compõem o chamado sistema estrutural. Entretanto, cabe ressaltar que sua produção em muitos casos era do âmbito industrial (VASCONCELOS, 2002).

Dessa forma, o concreto armado saiu dos canteiros de obras e ganhou o contexto da industrialização passando a ter todo seu processo produzido dentro da indústria para ser posicionado na obra (SERRA; FERREIRA; PIGOZZO, 2005).

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que o uso do concreto armado é fruto do processo industrial que transformou a construção civil em uma indústria através da mecanização introduzida por meio de máquinas, técnicas e ferramentas que revolucionou o sistema de produção de bens e serviços (CRUZ, 2003).

De acordo com Serra et al., (2005) o concreto armado passou por três fases importantes, em 1950 a 1970 passou a ser empregado em função das guerras que destruíram diversas cidades, durante esse período o concreto armado denominado de pré-fabricados vivenciou grande expansão até sofrer um declínio no período de 1970 a 1980, data em que ocorreram diversos acidentes relacionados com a utilização desse componente que eram fabricados em um ciclo fechado de produção. Após esse período, em 1980, o concreto armado passou por uma reconfiguração para gerar qualidade e segurança passando a ser fabricado num ciclo aberto, que possibilitou a concorrência mercadológica e a qualidade dos produtos e serviços.

A partir dessa reconfiguração o concreto armado inicia uma nova fase apresentando diversas vantagens ao mercado que passa a exigir da construção civil o cumprimento dos parâmetros que contemple uma construção civil sustentável e que responda às normas de qualidade e eficiência estrutural, e sustentabilidade (SOTOMAYOR, 2016). Ver figura 2.

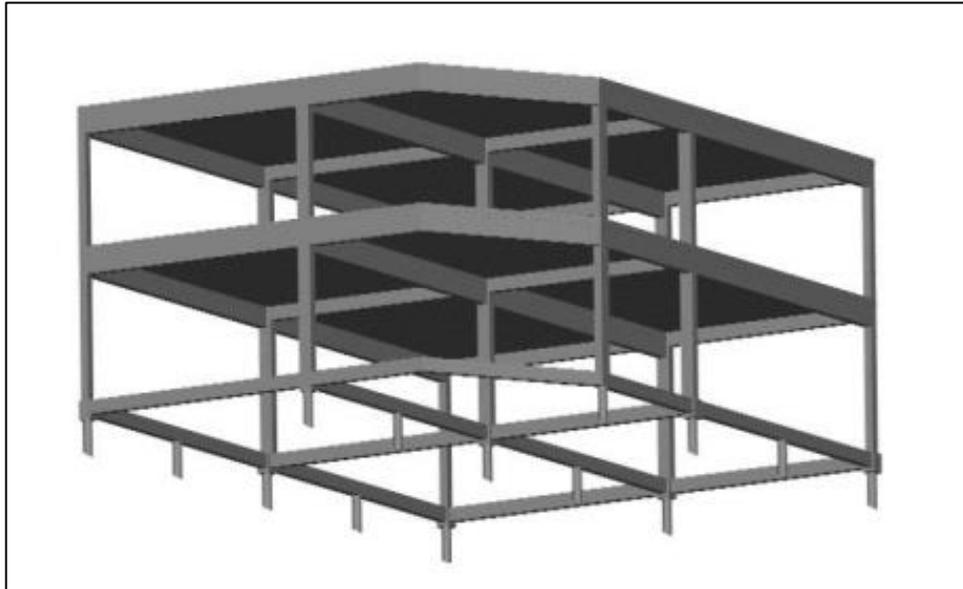
Figura 2: Concreto Armado na Construção Civil.



Fonte: Disponível: < <https://br.depositphotos.com/stock-photos/concreto-armado.html>>. Acesso Nov. 2018.

Partindo desse princípio, pode-se definir o concreto armado como sendo a “junção do concreto com estrutura de aço em seu interior, por isso se diz ‘armado’, ele é usado normalmente para fundação, pilares, vigas e laje” (PORTO; FERNANDES, 2018). Ver figura 3.

Figura 3: Perspectivas de Concreto Armado (fundação, pilares, vigas e laje).



Fonte: (BARBAOZA; BASTOS, 2008)

Conforme o concreto armado é um composto de cimento pedra e aço, tem como princípio a resistência à compressão e durabilidade da pedra e pelas características de mecânica do aço. Essa técnica tem sido introduzida a longos anos na engenharia civil, mas somente após a Segunda Revolução ganhou mercado e atualmente é praticamente em todo setor de construção para montagem de estruturas (MARCELLINO, 2018). Ver figura 4.

Figura 4: Composição do Concreto Armado (Cimento, pedra e aço).



Fonte: (BASTOS, 2006).

No que tange as normas que regulamento o uso das estruturas de concreto armado no Brasil pode-se citar as seguinte conforme Bastos (2006):

NBR 6118/2003 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento; NBR 6120/80 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimento; NBR 6122/96 - Projeto e execução de fundações – Procedimento; NBR 6123/87 - Forças devido ao vento em edificações - Procedimento; NBR 6349/91 - Fios, barras e cordoalhas de aço para armaduras de protensão - Ensaio de tração – Método de ensaio; NBR 7187/03 – Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento; NBR 7188/84 - Cargas móveis em ponte rodoviária e passarela de pedestre; NBR 7189/85 - Cargas móveis para projeto estrutural em obras ferroviárias; NBR 7191/82 - Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado; NBR 7477/82 - Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado - Método de ensaio; NBR 7480/96 - Barras e fios destinados a amaduras de concreto armado – Especificação; - NBR 7481/90 - Tela de aço soldada – Armadura para concreto – Especificação; - NBR 8522/84 - Concreto - Determinação do módulo de deformação estática e diagrama - Tensão-deformação - Método de ensaio; NBR 8548/84 - Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda - Determinação da resistência à tração - Método de ensaio; - NBR 8681/84 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento; NBR 8953/92 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência – Classificação; NBR 8965/85 - Barras de aço CA 42S com características de soldabilidade destinadas a armaduras para concreto armado – Especificação; NBR 9062/85 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado – Procedimento; NBR 11919/78 - Verificação de emendas metálicas de barras de concreto armado – Método de ensaio; NBR 12142/92 - Concreto - Determinação da resistência à tração na flexão em corpos-de-prova prismáticos - Método de ensaio; NBR 14432/00 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento (BASTOS, 2006, p.16).

Diante das normalizações percebe-se que o uso do concreto armado fica cada vez mais seguro se as construtoras obedecerem aos processos legais. No que diz respeito as normas de fabricação têm-se como diretriz a NBR 9062/2006, que estabelece os desenhos de execução, as especificações suplementares, armaduras, e o cobrimento que consiste no revestimento da peça (BARBAOZA; BASTOS, 2008).

2.4 Vantagens do Concreto Armado

No que diz respeito às vantagens da utilização do concreto armado Bastos (2016) menciona o custo, adaptabilidade, resistência ao fogo, conservação e impermeabilidade, ressaltando que esses princípios estão relacionados para cada tipo de obra e sua finalidade.

Corroborando com as vantagens Bastos (2006) enumera classifica os

aspectos positivos do concreto armado principalmente para o Brasil que é rico nesses recursos:

a) Economia: especialmente no Brasil, os seus componentes são facilmente encontrados e relativamente a baixo custo; b) Conservação: em geral, o concreto apresenta boa durabilidade, desde que seja utilizado com a dosagem correta. É muito importante a execução de cobrimentos mínimos para as armaduras; c) Adaptabilidade: favorece à arquitetura pela sua fácil modelagem; d) Rapidez de construção: a execução e o recobrimento são relativamente rápidos; e) Segurança contra o fogo: desde que a armadura seja protegida por um cobrimento mínimo adequado de concreto; f) Impermeabilidade: desde que dosado e executado de forma correta; g) Resistência a choques e vibrações: os problemas de fadiga são menores (BASTOS, 2006, p.15).

Nessa perspectiva, Marcellino (2018, p.1) frisa que dentre as maiores vantagens destaca-se o fator econômico, pois a matéria-prima é abundante no país, outro aspecto está relacionado ao tempo de construção, transporte e preparo que não exige mão de obra muito especializada. Ou seja, “é uma estrutura durável, impermeável se dosada de forma correta e que resiste ao fogo, às influências atmosféricas, ao desgaste mecânico, ao choque e vibrações”.

2.4 Desvantagens do Concreto Armado

Quanto as desvantagens da utilização do concreto armado Bastos (2016) cita as seguintes: baixa resistência à tração, fôrmas e escoramentos, baixa resistência do concreto por unidade de volume, e alterações de volume com o tempo, pois as estruturas podem sofrer alterações.

Outras desvantagens podem ser evidenciadas por Bastos (2006, p. 15) no que se refere ao peso próprio elevado, relativamente à resistência, as reformas e adaptações são de difícil execução, fissuração (existe, ocorre e deve ser controlada), e transmite calor e som.

Seguindo essa ótica, Porto; Fernandes (2018) citam que as seguintes desvantagens do concreto armado:

A resistência à tração do concreto armado é cerca de um decimo da sua resistência à compressão; Por ser muitas vezes produzido in loco, a resistência final pode ser afetada devido a erros durante os processos de mistura e cura O 'armado' utiliza-se de formas de madeira ou metálicas, encarecendo o projeto; Uma estrutura com esse material gera muitos

resíduos e lixos de construção Para uma construção de um edifício de vários andares, a seção dos pilares para uma estrutura em 'armado' é maior do que a seção dos pilares em uma estrutura metálica; O concreto armado tem grande peso próprio (2.500 kg/m³); Tempo de execução maior do que outros sistemas de construção, devido ao tempo de cura (pode ser reduzido com uso de aditivos); E a demolição de uma estrutura em concreto armado é de difícil execução, podendo ser inviáveis devido ao custo (PORTO; FERNANDES, 2018).

Percebe-se assim, que como toda inovação o concreto armado tem seus prós e contras. Entretanto, é notório que sua introdução no setor construtivo é considerado um divisor de águas na construção civil.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa parte de um estudo bibliográfico, caracterizado por ser desenvolvido por meio de literaturas publicadas e disponíveis em livros, artigos, teses e dissertações que compõe o cerne digital (GIL, 2011).

Dessa forma, a revisão de literatura é desenvolvida e baseada de fontes extraídas de livros, artigos científicos, dissertações de mestrado e/ou doutorado, relatórios de pesquisa, fontes que enriquecem e validam as pesquisas e estudos científicos (RAMOS; RAMOS; BUSNELLO, 2011).

O presente estudo também faz uso da pesquisa descritiva, abordando a análise qualitativa que:

“Trabalha predominantemente com dados qualitativos, isto é, a informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise” (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008, p.9).

O levantamento da pesquisa bibliográfica foi realizado através de diversos artigos, documentos e livros. A amostra é oriunda de textos publicados no período de 2000 a 2018. Dessa forma, a amostra perpassa um conjunto de 30 textos.

Cabe ressaltar, que os textos foram classificados dando foco ao objetivo do estudo que visa analisar de forma bibliográfica a construção a base de concreto armado ressaltando suas vantagens para o mercado imobiliário e para a construção civil, ressaltando assim seus principais conceitos de concreto armado, construção

civil, bem como as vantagens e desvantagens. Inicialmente os textos foram lidos e selecionados para compor o trabalho e responder ao objeto da pesquisa.

Após a análise de todo o material bibliográfico, foi realizada uma seleção através da leitura exploratória do material considerando assim os de interesse à pesquisa. Em seguida, foi efetuada a classificação dos textos determinado e delimitando um acervo de 15 artigos, entre os anos 2000 a 2018, que abordam os principais conceitos sobre concreto armado, construção civil, bem como as vantagens e desvantagens.

Dessa forma, os dados foram comparados e embasados na literatura já publicada sobre a temática, por meio da análise teórico-empírica que consiste na interpretação analítica dos dados descritivos (MARCONI; LAKATOS, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise bibliográfica da construção a base de concreto armado ressaltando suas vantagens para o mercado imobiliário e para a construção civil.

A pesquisa por se tratar de uma revisão literária, faz uso da análise conteúdo que tem por objetivo apresentar uma discussão acerca da construção civil e concreto armado, ressaltando a análise dos efeitos positivos e negativos dessa técnica no setor construtivo (BRASILEIRO; MATOS, 2015).

Dessa forma, a pesquisa evidencia que a construção civil sofreu grandes mudanças após a Segunda Revolução Industrial com a introdução de novas técnicas, onde se pode destacar o concreto armado que apresenta diversas vantagens para as empresas do ramo da construção civil (WIEBBELLING, 2015)

No que tange o Brasil, de acordo com Oliveira; Oliveira (2015) a utilização do concreto armado é datado de 1926, entretanto nos anos 90 esse processo de intensifica, mas mesmo assim, o Brasil ainda investe pouco no concreto armado quando comparado com os demais países desenvolvidos.

É importante mencionar que apesar de todo atraso industrial, o setor construtivo brasileiro vem crescendo e o concreto armado se torna uma tendência e

ganha mercado promovendo a sustentabilidade do setor caracterizado pela diminuição do tempo de construção e qualidade dos produtos e serviços (WIEBBELLING, 2015).

Diante desse contexto, os autores apresentam os aspectos positivos e negativos do concreto armado com ressalva para as vantagens dessa técnica para o setor como o custo, adaptabilidade, resistência ao fogo, conservação e impermeabilidade, ressaltando que esses princípios estão relacionados para cada tipo de obra e sua finalidade (BASTOS, 2006, BASTOS, 2016, e MARCELLINO 2018).

Sendo assim, a pesquisa ressalta como destaque o fator econômico, pois a matéria-prima é abundante no país, outro aspecto está relacionado ao tempo de construção, transporte e preparo que não exige mão de obra muito especializada. Sendo uma saída para geração de emprego e renda em todo o país.

CONCLUSÃO

Considerando a revisão literária percebe-se que o concreto armado é uma realidade e precisa ser conhecida e compreendida para que o Brasil, semelhante aos demais países desenvolvidos, venha a investir com qualidade no setor da construção civil que gera empregos diretos e indiretos a população.

Sendo assim, a pesquisa evidencia que quando comparado as vantagens e desvantagens, o concreto armado apresenta-se como a técnica mais empregada nas construções de estrutura. Esse fato ocorre devido ao setor nos últimos anos investir em qualidade dos seus produtos e serviços.

Nesse sentido, os investimentos voltados para o setor construtivo do concreto armado apresentam-se como positivo podendo ser uma área de fomento nas cidades que se encontram em processo de expansão urbana.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5892: Norma para datar. Rio de Janeiro, 1989.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade** – Requisitos. 2015. 32p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9062**: Projeto e execução e estruturas de concreto pré-moldado. Rio de Janeiro, 1985.

BARBOZA, Marcos Robiati; BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. Concepção e análise de estruturas de edifícios em concreto armado. Universidade Estadual Paulista –UNESP. Bauru/SP Agosto/2008. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/14280/material/2008IC_Marcos.pdf>. Acesso nov. 2018.

BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. Estruturas de concreto armado. **wwwp. feb. unesp. br/pbastos**>. Acesso em, v. 15, 2016.

BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. Fundamentos do concreto armado. Bauru: UNESP, 2006.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil (Literature review: reuse of construction and demolition waste in the construction industry). **Cerâmica**, v. 61, p. 178-189, 2015.

CRUZ, Luiz Otávio Maia. **Pavimento intertravado de concreto: estudo dos elementos e métodos de dimensionamento**. 2003. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Rio de Janeiro–UFRJ, Rio de Janeiro–RJ.

DALFOVO, M. S; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008 ISSN 1980-7031

DONIAK, Íria Lícia Oliva; FRANCO, Carlos. **Pré-moldados** de concreto. ABCIC, São Jose do Rio Preto, 2015.

EL DEBS, M. K. **Concreto pré-moldado: Fundamentos e Aplicações**. São Carlos, SP: EESC-USP, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Método e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Método e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas,

2002.

IBRACON. Instituto Brasileiro do Concreto. Pré-moldados de concreto: soluções sustentáveis e competitivas para obras habitacionais, esportivas e de infraestrutura. Revista Oficial do IBRACON, Ano XXXVIII Jul. Ago. Set. 2010, ISSN 1809-7197.

MARCELLINO, Narbal. **Concreto armado é solução durável e econômica. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 2018.** Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/concreto-armado-e-solucao-duravel-e-economica_6993_0_1>. Acesso nov. 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MAZZOTTI, A. **Usos e abusos dos estudos de caso. Cadernos de Pesquisa**. V.36, n.129, p.637-651, set./dez. 2006. IN: SEGENREICH, Stella C.D. Monografia: estrutura e normas básicas de apresentação. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2005. Disponível em: <<http://www.euproinfo.mec.gov.br>>. Acesso em: nov. 2018.

OLIVEIRA; Daniel Freitas Caputo; OLIVEIRA, Danielle Meireles de. **Concreto pré-moldado: processos executivos e análise de mercado**. Universidade Federal de Minas Gerais. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso.

PAULANI, Fernando. **A tecnologia das construções em pré-fabricados de concreto**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade São Francisco. Itatiba, 2008.

PORTO, Thiago Bomjardim; FERNANDES, Danielle Stefane Gualberto. **Concreto armado: vantagens e desvantagens**. 2018. Disponível em: <<https://www.ofitexto.com.br/comunitexto/concreto-armado-vantagens-e-desvantagens/>>. Acesso nov. 2018.

RAMOS, P.; RAMOS, M. M.; BUSNELLO, S. J. **Manual prático de metodologia da pesquisa: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese**. TERCEIRA EDIÇÃO Porto Alegre: Amgh Editora Ltda, 2011. 616 p.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio: Garamond, 2008.

SERRA, S. M. B.; FERREIRA, M. de A.; PIGOZZO, B. N. **Evolução dos pré-fabricados de Concreto. Núcleo de Estudos e Tecnologia em Pré-moldados (NET-PRÉ), Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos, 2005.**

SOTOMAYOR, Camila Ribeiro Gomes. **Gerenciamento e gestão da implantação e manutenção de uma central de pré-moldados em obra de edificações: estudo das vantagens e desvantagens/ Camila Ribeiro Gomes Sotomayor**. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2016. xvi, 78 p.: 29,7 cm.

TALBOT, Derret, FRANCIS, Stuart. Cost Model: Standardised School Solutions, 2012. Disponível em: <http://www.aecom.com/deployedfiles/Internet/Capabilities/Program,%20Cost,%20Consultancy/Cost/Schools_CM_17Feb12.pdf> Acesso em: nov. 2018.

VAN ACKER, Arnold, FERREIRA M. de A. Manual de Sistemas Pré-Fabricados de Concreto, 2002. Disponível em: <<http://www.ceset.unicamp.br/~cicolin/ST%20725%20A/mpf.pdf>> Acesso em: nov. 2018.

VASCONCELLOS, A. C. **O Concreto no Brasil**: pré-fabricação, monumentos, fundações. Volume III. Studio Nobel. São Paulo, 2002.

VENTURA, Deisy. **Monografia jurídica**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2002.

WIEBBELLING, Paula Orvana Guimarães. **Pavimento com blocos intertravados de concreto: estudo de caso na Univates**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.

ZIMMERMANN, Rosana Duarte Carvalho et al. Mudanças de cenários competitivos e seus impactos no setor de saneamento: estudo de multicasos em companhias de saneamento do Estado de Santa Catarina. 2001.