

COMPARATIVO ENTRE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO E ESTRUTURAS DE AÇO

COMPARISON BETWEEN ARMED CONCRETE STRUCTURES AND STEEL STRUCTURES

PEREIRA, Gabriel Souza

Estudante de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas.
gabriel_souzapereira@hotmail.com

RESUMO

No Brasil as estruturas em sua maioria são de concreto armado, limitando o âmbito da construção civil, por deixar de se usar estruturas metálicas, tendo está, uma gama enorme de oportunidades. Por este motivo, o estudo comparativo entre ambas estruturas fora realizado, de forma a ressaltar as oportunidades dos dois tipos de estruturas, através de pesquisa bibliográfica e exploratória, para estimular o desenvolvimento do sistema construtivo na cidade de Delmiro Gouveia. De forma a concluir, que a inserção mais abrangente de estruturas metálicas na cidade referida ou em qualquer outro lugar, é uma ótima opção, atendendo a todos os tipos de demanda.

Palavras-Chave: Aço. Concreto armado. Estrutura.

ABSTRACT

In Brazil, the structures are mostly reinforced concrete, limiting the scope of civil construction, since the use of metal structures, is longer range of opportunities. For this reason, the comparative study between both structures had been carried out, in order to highlight the opportunities of both types of structures, through bibliographic and exploratory research, to stimulate the development of the constructive system in the city of Delmiro Gouveia. In conclusion, the broader insertion of metal structures in the referred city or anywhere else is a great option, meeting all types of demand.

Keywords: Steel. Reinforced concrete. Structure.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos as cidades têm crescido no âmbito geográfico e populacional, conseqüentemente o número de habitações também, paralelamente ao avanço das cidades, as tecnologias da construção civil também têm se desenvolvido, para suprir as necessidades da população. No Brasil é predominantemente usado construções de concreto armado, devido a cultura do uso delas, já as construções de metal em sua maioria se resumem

a edificações industriais, gerando assim desmotivação de seu uso para outros tipos de construções, de forma a se perder ótimas oportunidades.

Na linha de pensamento de Rodrigues (2017, p. 9), a utilização majoritariamente de concreto armado, retrocede os avanços da tecnologia da construção civil, restringindo possibilidades de soluções para problemas e/ou caminhos recorrentes na engenharia civil, se fazendo necessário uma análise para elucidar o potencial das estruturas metálicas.

O desenvolvimento da cidade de Delmiro Gouveia – AL, decorrente da implementação da Universidade Federal de Alagoas e outros empreendimentos, que possibilitam a mudança da dinâmica da cidade, cria-se oportunidades e fomentam a necessidade de novos tipos de obras na área da construção civil, se tornando um ótimo objeto de estudo para o referido tema.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. CONCRETO ARMADO

De forma sucinta Souza (2016, p. 3) resume o concreto armado em “um material de construção resultante da união do concreto simples e de barras de aço, envolvidas pelo concreto, com perfeita aderência entre os dois materiais, de tal maneira que resistam ambos solidariamente aos esforços a que forem submetidos”. O concreto é a mistura de areia, cimento, brita e água em proporções pré-estabelecidas, onde usualmente é acrescentado aditivos a se obter propriedades especiais ao concreto. Por se só, o concreto não tem resistência a tração suficiente, sendo de ordem 1/10 da resistência a compressão, tendo isto em mente, é acrescentado barras de aço na estrutura de concreto, fazendo-as absorver os esforços de tração, garantindo-se a resistência necessária.

As principais propriedades mecânicas do concreto armado é a resistência a compressão, resistência a tração e o modulo de elasticidade. O modulo de elasticidade é de fundamental importância nos projetos estruturais de concreto armado, consistindo na relação entre as tensões e as deformações dele, de forma a se tornar um parâmetro utilizado nos cálculos estruturais, conforme a NBR 8522.

2.2. AÇO

O aço é uma liga metálica, composta essencialmente de ferro e pequenas quantidade de carbono, onde este é responsável por sua resistência (DE SOUZA, 2017, p. 5). Além da composição básica descrita anteriormente, o aço pode ser composto por mais elementos, afim

de proporcionar melhores propriedades mecânicas e adquirir propriedades especiais para determinado uso.

As principais propriedades do aço é resistência a tração, o módulo de elasticidade e resistência ao calor. O módulo de elasticidade é de fundamental importância nos projetos estruturais de aço, consistindo na relação entre as tensões e as deformações dele, que pode ser obtido por meio de ensaio de tração em corpos-de-prova padronizados.

2.3. CUSTO DAS ESTRUTURAS

2.3.1. PRAZOS

Em relação a prazos, estruturas de aço tem uma maior velocidade na conclusão da estrutura, devido á depender apenas da montagem das peças, enquanto estruturas de concreto, requerem tempo para sua fabricação (concreto), da montagem das barras, e tempo de cura ao qual o concreto tanto necessita. A única ressalva da estrutura de aço, é a disponibilidade de capital, pois devido ao curto prazo em sua montagem, acaba requerendo o capital em prazos mais curtos para realização da obra, enquanto estruturas de concreto, tem uma maior folga em relação ao capital, pois quanto for maior o tempo na construção de um projeto, maior será o tempo de utilização dos materiais, postergando assim, o uso de capital totalitário da obra.

2.3.2. MATERIAIS

As estruturas de aço têm um elevado preço, devido ao aço ser um material nobre, com uma carga muito grande de vantagens o que acaba realmente encarecendo o preço das estruturas, devido ao custo de sua fabricação e preço de seus elementos constituintes, o inverso do concreto armado, que leva materiais mais comuns e mais baratos, embora ainda utilize barras de aço.

O quantitativo de material em estruturas de concreto é incerto, pois a estimativa de materiais no início da obra é um valor, mais ao longo da execução dela acomete-se alguns erros e alguns imprevistos em relação a vários fatores, como clima, deterioração de materiais, acarretando expressivas variações no quantitativo de material, enquanto nas estruturas de aço, há variações bem menores ou nulas, já que é possível saber antes mesmo de produzi-las, como as peças metálicas já vem prontas de fábrica, já com suas dimensões finais. A sua utilização na obra é somente a montagem, através do uso de chapas e pregos para fixarem a estrutura.

2.3.3. REVESTIMENTO E ALVENARIA

Custos de revestimentos, como por exemplo contra a ação da salinização de ambas as estruturas, se equiparam em preço e a material utilizados, já os custos de alvenaria em estruturas de aço são menores, devido as suas dimensões já serem estipuladas pelo projetista estrutural, saindo de fábrica com as dimensões pré-determinadas, ao contrário das de concreto, que são fabricadas no local, havendo possibilidades de erros na hora da criação da estrutura, e gerando assim, desperdícios de materiais e a maior necessidade de material de reposição, fora o fato que, canteiros de estruturas metálicas são mais limpos podendo haver a reciclagem do aço, em contra partida das estruturas de concreto, que produzem maior quantidade de entulho com pouca ou nenhuma possibilidade do reaproveitamento dos mesmos.

2.3.4. MÃO DE OBRA

Outro quesito de custos, é a mão de obra, onde as estruturas de concreto são mais em conta, devido a facilidade de encontrar mão de obra qualificada para obras de concreto, ao contrário de estruturas de aço, que necessitam de mão de obra mais qualificada, que é sinônimo de maior preço de seus serviços, havendo carência de profissionais habilitados ao longo de todo o país.

2.4. CONFORTO

2.4.1. CONFORTO SONORO

Estruturas metálicas tem facilidade com a propagação de barulhos, se tornando necessário aplicação de isolantes acústico, enquanto a estruturas de concreto não precisam de tais isolamento, pois sua própria composição contém materiais que possibilitam tais características.

2.4.1. CONFORTO TÉRMICO

Estruturas metálicas deixam o ambiente gélido no frio e quente no calor, devido a estrutura não reter calor, já as estruturas de concreto são mais confortáveis, conseguindo reter calor interno quanto está frio e dificultando o aumento da temperatura interna em dias quentes.

2.5. SEGURANÇA DAS ESTRUTURAS

De acordo com Bolonha (2017) “A questão tratada na resistência é o que possibilita que ambas sejam utilizadas. Nenhuma deixa a desejar ou mostra-se superior à outra”. Estruturas de concreto proporcionam mais proteção contra o fogo, devido suas características necessitando de poucos recursos de proteção, ao contrário das estruturas metálicas que necessitam de materiais que revistam o aço, para proteção contra incêndio.

Analisando ambos os tipos de estruturas, as estruturas metálicas prevalecem no quesito peso, de acordo com Bolonha (2017) “A fundação fica mais tranquila pela quantidade de blocos a serem usados, pela estrutura em si, e tudo isso alivia a tensão nas vigas e colunas e deixa a base muito mais leve”.

3. METODOLOGIA

No que diz respeito a metodologia aplicada, foi por meio da pesquisa bibliográfica e a pesquisa exploratória realizada na cidade de Delmiro Gouveia – AL.

Foi criado um universo de amostra simplificado, acerca dos custos das estruturas, por motivos práticos foi considerado somente os valores dos materiais como concreto, barras de aço e o perfil de aço retirado do banco de dados SINAPI.

A pesquisa bibliográfica constituiu o procedimento básico para o estudo, neste aspecto, debruçado sobre os textos referentes ao tema, como artigos científicos, TCC's, revistas acadêmicas e site de profissionais da área, foi levantado os elementos pertinentes em questão, assim as inquietações pertinentes as análises posteriormente desenvolvidas na pesquisa exploratório.

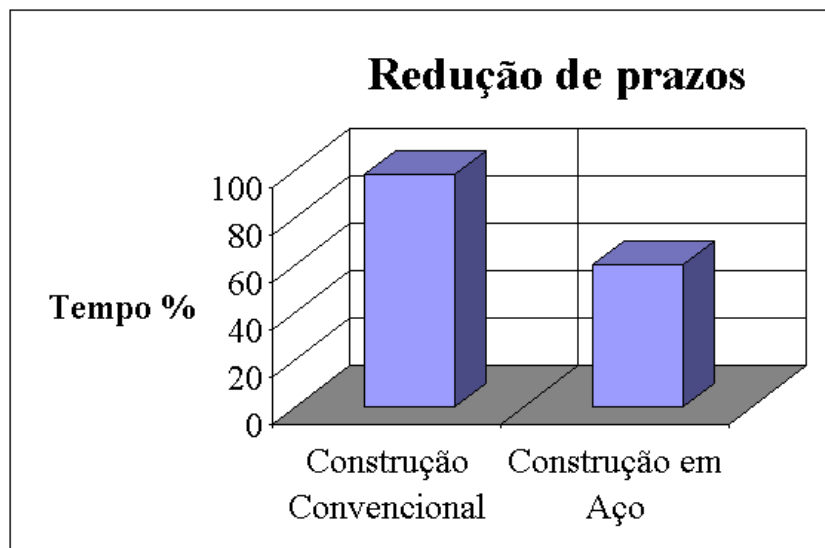
De fato, acerca da análise feita, tornou-se um elemento precursor no campo da pesquisa desenvolvida, assim a partir dos elementos levantados foi possível partir para fase de elaboração de um levantamento dos prós e contras de ambos tipos de estruturas, a fim de chegar a um resultado promissor, com intuito de expandir os horizontes construtivos da cidade de Delmiro Gouveia.

4. RESULTADOS E DISCURSÃO

Em relação a prazos, estruturas de aço se saem melhor, devido a rapidez da montagem da estrutura, conforme é expresso pela figura 1. Outro fator que influência no

tempo, é a velocidade que se pode subir os pavimentos, onde as metálicas podem ser feitas em 3 em 3, enquanto as de concreto de em 1 em 1, (BOLONHA, 2017).

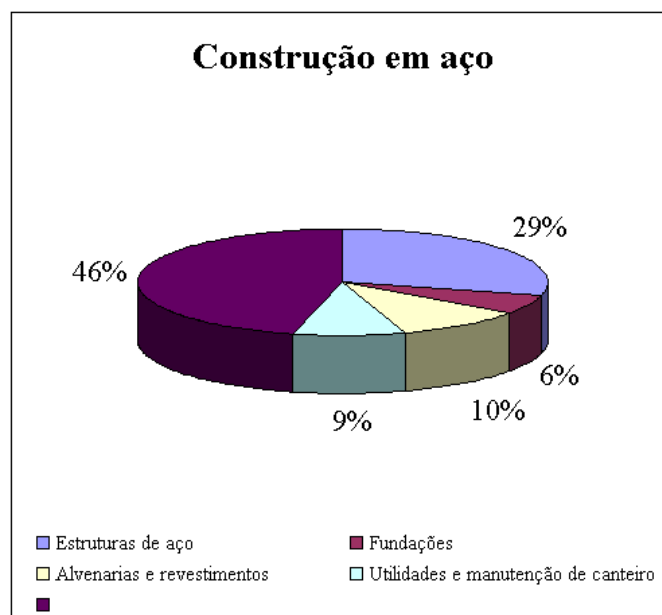
Figura 1 – Prazos entre estrutura de concreto armado e estrutura de aço



Fonte: Freire (2016)

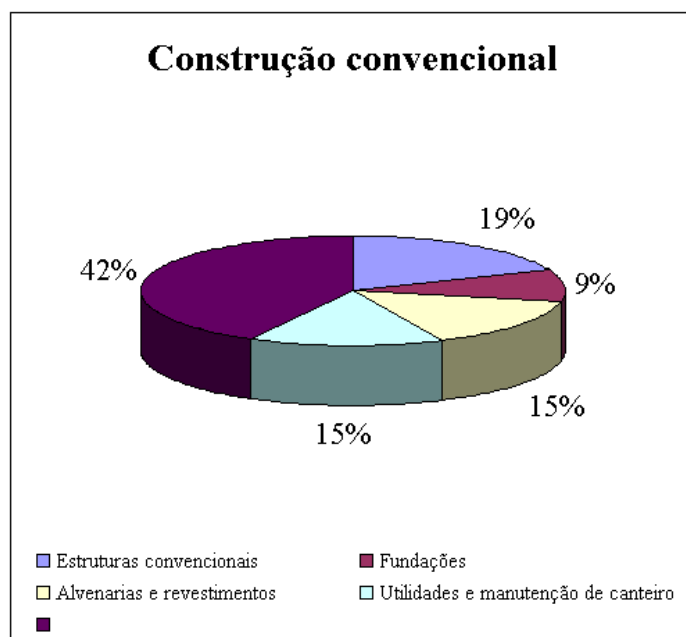
Dando continuidade à análise, as figuras 2 e 3 expressam o percentual dos custos da estrutura sobre o valor total da obra. Estrutura de aço tem o maior custo em relação a estrutura propriamente dita; a respeito da fundação as estruturas de concreto têm um maior custo; no quesito de alvenaria, utilidades e manutenção do canteiro estruturas de concreto são mais dispendiosas que as de aço em relação ao seu custo total.

Figura 2 – Percentual dos custos de estruturas de aço



Fonte: Freire (2016)

Figura 3 – Percentual dos custos de estruturas de concreto armado



Fonte: Freire (2016)

Analisando o banco de dados SINAPI, foi estimado os custos dos materiais utilizados em ambas as estruturas, conforme é expresso pela tabela 1. Chegando ao resultado, que os materiais que compõem a estrutura de aço são mais caros, conforme já havia sido alertado por alguns autores estudados na pesquisa bibliográfica.

Tabela 1 - Preços dos materiais

Código	Descrição do Insumo	Unidade	Preço (R\$)
SINAPI - 38406	Concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, Slump = 130 +/- 20 mm, exclui serviço de bombeamento (NBR 8953)	m ³	340,89
SINAPI - 31	Aço ca-50, 12,5 mm, vergalhão	KG	4,72
SINAPI - 40598	Perfil UDC ("u" dobrado de chapa) simples de aço laminado, galvanizado, as TM A36, 127 x 50 mm, e = 3 mm	KG	414,29

Fonte: Autor (2019)

A análise feita na cidade de Delmiro Gouveia, constatou que a tendência era de estruturas de concreto armado, restringindo-se a estruturas metálica quando se tratava apenas de galpões. Conforme foi ilustrado na tabela 1, o alto custo financeiro atrelado as

estruturas metálicas, se tornavam um ponto negativo muito forte na decisão, acarretando o desmerecimento de suas vantagens.

5. CONCLUSÃO

Ao longo do desenvolvimento deste artigo, percebe-se as limitações de ambas as estruturas, como também o potencial de ambas.

De forma prática, pode-se concluir que estruturas de concreto armado são recomendadas para todos os tipos de estruturas, desde casas de alvenaria a edifícios (comerciais, residenciais e industriais), por ser mais acessível, devido a mão de obra, materiais necessários, conhecimentos técnicos de sua execução e etc.

Já estruturas metálicas, são recomendados para projetos de maior porte financeiro, como edifícios, embora ainda seja uma opção para casas de alvenaria, caso o curto tempo de sua execução compense o alto custo financeiro, de acordo com as intenções do proprietário do imóvel.

Para uma cidade situada na região do Alto Sertão, com centro urbano em desenvolvimento e com grande importância regional por seu comércio e serviço, devido a sua dinâmica territorial na divisa do Estado da Bahia e do desenvolvimento oriundo da implementação da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, se faz necessário a incorporação do uso do aço na construção civil. Para suprir as recentes demandas recorrentes na cidade, com o auxílio das estruturas de aço dando novas possibilidades de construções a necessidade e a estética requerido pelo desenvolvimento.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BOLONHA, Rafael de Oliveira. **Estrutura de concreto X estrutura metálica: vantagens e desvantagens**. IBDA – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

BOTELHO, Manoel Henrique Campo; MARCHETTI, Osvaldemar. **Concreto armado- Eu te amo**. Editora Blucher, 2018.

DE SOUZA, Alex Sander Clemente. **Dimensionamento de elementos e ligações em estruturas de aço**. EdUFSCar, 2017.

FREIRE, Escritório Técnico Carlos. **Análise Comparativa: Custos Estrutura Metálica X Estrutura de Concreto**. 2016.

LEMES, Ígor JM et al. ACOPLAMENTO MCD/MRPR PARA ANÁLISE DE ESTRUTURAS METÁLICAS, DE CONCRETO E MISTAS. 2015.

NOVELLI, Rafael Passos. **Análise comparativa: custos estrutura metálica X estrutura de concreto.** Disponível em: < <https://www.novesengenharia.com.br/analise-comparativa-custos-estrutura-metalica-x-estrutura-de-concreto/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

RODRIGUES, Robson André. **O Uso das Estruturas Metálicas na Construção Civil.** Disponível em: <<https://www.finom.edu.br/assets/uploads/cursos/categoriasdownloads/files/20181017161001.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2019.

SINAPI. **Insumos e Composições.** Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/insumos-composicoes/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 15 set. 2019.

SOUZA JÚNIOR, Tarley Ferreira de. Estruturas de concreto armado. **NOTAS DE AULAS**, 2016.