

APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS EM EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS ANDARES

Autor: Paulo André Brasil Barroso – Eng. Civil. Pós-graduado em cálculo estrutural – McGill University – Montreal – Canadá – 1975/1977. Sócio de uma das maiores empresas fabricantes de estruturas metálicas do país até 1992. Fundador da TECHNICA Consultoria e Projetos Industriais Ltda., em junho de 92 com especialidade em estruturas metálicas em aço e alumínio.

1 – INTRODUÇÃO

Seguindo a tendência mundial, onde há décadas faz-se o uso de estruturas metálicas em edificações de múltiplos andares, o Brasil, embora atrasado, finalmente despertou para o grande mercado da construção civil industrializada.

Graças às privatizações das empresas do setor produtivo do aço, novas políticas empresariais foram implementadas visando adaptações de seus departamentos técnicos e de marketing, no atendimento das necessidades deste novo segmento.



Aeroporto de Natal - Fase de montagem

Concomitantemente ao desenvolvimento da indústria do aço, e a exemplo do que ocorre nos países mais desenvolvidos, foram criadas empresas nacionais e de capital estrangeiro, para fornecimento de produtos e serviços complementares a este tipo construtivo industrial.

Hoje podemos assegurar que o Brasil possui um parque industrial de primeira qualidade, que juntamente com as empresas de engenharia consultiva e de serviços, podem se igualar aos seus similares estrangeiros, fazendo da construção metálica de um modo geral, um dos baluartes da arquitetura industrial nacional.



Aeroporto de Natal - Fase de montagem

APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS EM EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS ANDARES

2 – VANTAGENS DAS ESTRUTURAS METÁLICAS EM EDIFÍCIOS

A cada obra, mais e mais vantagens decorrentes da utilização das estruturas metálicas são aferidas. Dentre outras as mais importantes são:

- ***Maior liberdade no projeto arquitetônico com utilização de vãos livres maiores***
- ***Alívio nas fundações em até 30% e conseqüente redução nos custos***
- ***Organização total no canteiro de obra***
- ***Garantias de níveis e prumos. A construção convencional trabalha ao centímetro, enquanto a construção metálica tem a precisão do milímetro***
- ***Racionalização de materiais e mão-de-obra. A obra transforma-se num processo industrial contínuo e de fácil controle***
- ***Menores custos administrativos***
- ***Redução de acidentes***
- ***Melhor qualidade da obra devido aos processos mecanizados***
- ***Flexibilidade na construção: montagem e desmontagem mais rápidas***
- ***Escadas pré-fabricadas utilizadas durante a obra***
- ***Menor prazo de execução e retorno financeiro antecipado***
- ***Compatibilidade com outros sistemas construtivos industrializados***
- ***Otimização do “grid” da obra***
- ***O aço é 100% reciclável***



Edifício metálico em construção

É de suma importância enfatizar que, comparativamente, as obras que utilizam procedimentos industrializados, proporcionam **menor custo global**, embora em alguma etapa, haja discrepância de valores com a construção convencional.

Assim sendo, os estudos comparativos devem ser feitos levando-se em conta a **edificação pronta**, e não somente uma etapa ou segmento desta, (por exemplo: não se deve comparar custos entre o esqueleto metálico e o seu similar em concreto armado).

APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS EM EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS ANDARES

3 – UMA OBRA NOTAVEL – O EMPIRE STATE BUILDING

No início dos anos 30, em plena recessão econômica mundial, cinco empresários americanos, liderados por John Jacob Raskob (criador da General Motors), resolveram construir em Nova York, o mais alto edifício do país. Para tanto contrataram a empresa de consultores **Shreve, Lamb & Harmon Architects**.

Dotados de uma extraordinária visão futurista e oportunista, os técnicos envolvidos no projeto, decidiram pela utilização em larga escala de elementos modulares semi-industrializados, que pudessem não só, utilizar para sua fabricação e montagem, os operários da indústria, mas também da construção convencional, pois em tempos de recessão, esta se encontrava abundante.

Assim surgiu o mais conhecido e pitoresco edifício em construção metálica do mundo!. Em 1 ano e 5 meses, mais de 60 mil toneladas de aço em aproximadamente 185 mil metros quadrados de área construída foram executados, dentro dos melhores padrões de qualidade da época.

Ainda hoje o **Empire State Building** continua a representar o símbolo da arquitetura e da engenharia construtiva atual. Suas dependências turísticas recebem mais de 3,5 milhões de visitantes do mundo inteiro.

FICHA TÉCNICA

Área construída	185.000 m ²
Peso da estrutura metálica	60.000 ton
Fundações a 17 m abaixo do nível da rua	Concreto armado
Esqueleto estrutural	Pilares e vigas metálicas
Laje de piso	Sistema misto especial
Paredes externas	Alvenaria convencional com esquadrias pré-fabricadas
Paredes internas	Alvenaria convencional
Instalações completas e serviços	Hidráulicas, sanitárias, elétricas, telefônicas, TV, ar condicionado, aquecimento
Altura até o 103 andar	373 m
Altura até o topo da antena	443 m
Início das escavações p/ fundações	22/01/1930
Data de inauguração	01/05/1931

APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS EM EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS ANDARES

4 – UM EXEMPLO NACIONAL

Como exemplo de sucesso nacional, dentre as centenas de obras prediais modernas, executadas com estruturas metálicas, podemos citar a construção do Hotel Internacional de Guarulhos – S.P. da rede Caesar Park, inaugurado em 2001.



Hotel Caesar Park – Guarulhos

Abaixo informamos as características do projeto:

FICHA TÉCNICA

Área construída	31.236 m ²
Peso da estrutura metálica	1.065 ton.
Fundações	Concreto armado
Esqueleto estrutural	Pilares e vigas metálicas
Laje de piso	Steel deck sem escoramento
Vedações externas	Painéis pré-fabricados com acabamento pronto
Paredes internas	Dry-wall com isolamento acústico
Instalações hidráulicas fria/quente	Tubulação em polietileno reticulado flexível
Banheiros	Pré-fabricados entregues prontos na obra
Início da obra	Janeiro/2000
Final da obra	Março/2001

Podemos concluir que, embora tratando-se de uma edificação de finíssimo acabamento, como assim o exige a qualificação de hotéis cinco estrelas, a obra foi executada num prazo record de 1 ano e três meses, somente possível, graças ao alto grau de industrialização dos materiais empregados. Tal prazo jamais seria possível numa construção convencional.



Hotel Caesar Park – em construção



Hotel Caesar Park – Detalhe

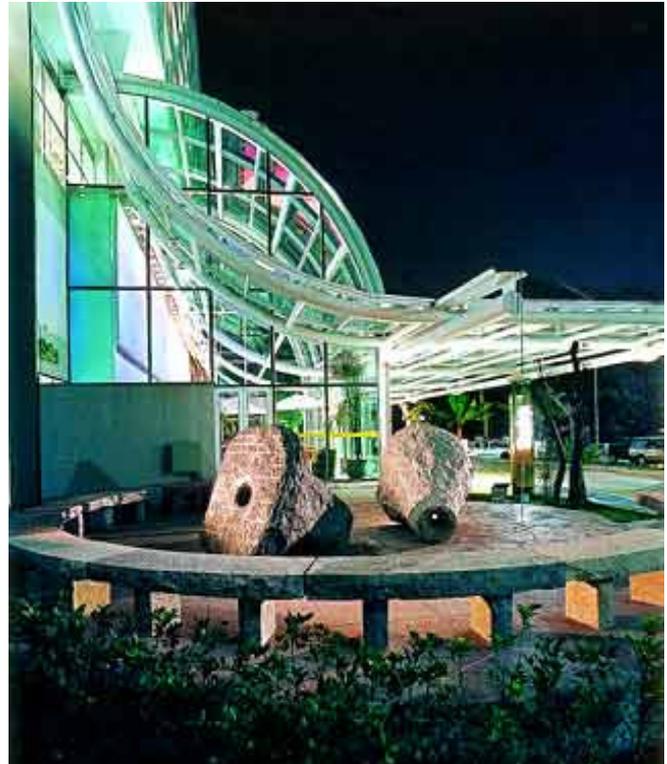
APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS EM EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS ANDARES

5 – O ESTADO DA ARTE EM TECNOLOGIA – EMPRESAS/MATERIAIS

Tendo em vista o alto grau de precisão e controle de qualidade em produtos industrializados, todos os cálculos e desenhos devem ser executados através de ferramentas CAD (Computer Aided Design) apropriadas.

Modernos e poderosos programas de cálculo como o SAP2000, STRAP, STmCalc, e de desenho com o AutoCAD, TECNOMETAL, STCadem, e outros, são extremamente necessários, pois vinculam em ambiente gráfico tridimensional, desde a concepção arquitetônica, até o cálculo, detalhamento, fabricação e montagem da obra, diminuindo ao máximo os erros e perdas na execução.

No Brasil, assim como nos países mais desenvolvidos, algumas empresas de serviços de projetos de engenharia e arquitetura já trabalham com essas ferramentas, integrando totalmente o sistema criativo ao sistema produtivo.



Hospital Albert Einstein - Entrada



Aeroporto Internacional Pinto
Martins – Fortaleza - CE

A cada ano, mais fabricantes e montadoras de estruturas metálicas, aliadas às empresas de serviços de projetos em engenharia e arquitetura, investem em novas tecnologias e equipamentos, propiciando desse modo, uma radical mudança no paradigma da construção civil nacional.

No âmbito da indústria das estruturas metálicas, desde a concepção, cálculo detalhamento, industrialização das matérias primas, do aço em chapas aos perfis; da fabricação de peças à montagem, podemos contar com inúmeras empresas nacionais cuja qualidade e capacidade produtiva se equiparam às suas similares estrangeiras.

APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS EM EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS ANDARES

6 – CUSTOS

Atualmente no Brasil, o custo nas construções convencionais de edificações de múltiplos andares, tem se dividido nas seguintes proporções:

- 40% custo de mão de obra direta ou indireta;
- 60% custo de materiais.

Sabemos também que, para a realização de uma determinada operação, o custo global da mão de obra em campo é pelo menos, duas vezes maior do que em uma indústria, tomando-se como base de avaliação, a produtividade.

Portanto, a construção industrializada, traz consigo, possibilidade de reduções dos custos nestes dois aspectos:

- Diminuição ao máximo das operações construtivas em campo, com consequente redução do número de homens/hora;
- Projeto inteligente, para racionalização e utilização de materiais de melhor qualidade e de menores preços.

Assim sendo, e conforme já falamos anteriormente, os custos globais de uma construção industrializada, via de regra, são inferiores ao de uma construção convencional.

Estes devem ser avaliados, tomando-se todos os aspectos da obra, desde o planejamento, o projeto e a especificação e aquisição dos materiais, a mão de obra no canteiro, o gerenciamento e a construção propriamente dita.

Numericamente, em certos tipos de sistemas construtivos, a construção industrializada metálica, pode levar a uma economia de até 25%.

