

construção

# metálica

Edição 118 | Outubro | 2015 | ISSN 1414-6517 – Publicação Especializada da Associação Brasileira da Construção Metálica - ABCEM

## Crescimento à vista

### Reportagem

Pesquisa aponta evolução no setor de construção em aço

### Pavilhão Hyundai

Francisco Spadoni constrói marco horizontal na paisagem paulistana

### Moradia Unifesp

Arquiteto propõe estrutura metálica para construção em série

# 10X MAIS PRODUÇÃO

EM COMPARAÇÃO COM AS TÉCNICAS TRADICIONAIS DE MARCAÇÃO

FAZER O TRABALHO DE 6-8 TRAÇADORES DE LAYOUTS AUTOMATICAMENTE

PROCESSA ATÉ 160 SEÇÕES EM UM ÚNICO TURNO DE 8 HORAS

Peddinghaus pioneira no conceito autônomo CNC de marcação de layouts com o PeddiWriter. Consumíveis de baixo custo, simples operação e integração direta com um software de design moderno faz desta máquina a solução mais avançada para marcação de layouts no mundo atual do aço estrutural.

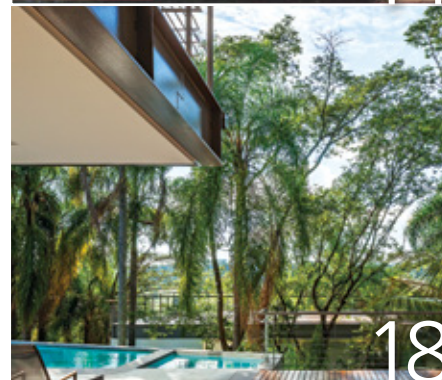
**PEDDIWRITER**  
MÁQUINA AUTOMÁTICA PARA MARCAÇÃO DE LAYOUTS

**Peddinghaus**

[www.peddinghaus.com](http://www.peddinghaus.com) | [info@peddinghaus.com](mailto:info@peddinghaus.com) | +1 (815) 937-3800

\*Dados com base em estudo independente. Os resultados de produção podem variar de acordo com a complexidade da peça

- 4** Editorial  
O aço como protagonista
- 6** Sala VIP  
Francisco Spadoni
- 10** Reportagem  
Perfil dos Fabricantes de Estruturas de Aço
- 14** Construindo com Aço  
Marco horizontal na cidade  
**18** Uma casa, muitos desafios
- 24** Aço na Prancheta  
Mais que morar
- 28** Livros & Aço  
Hidrelétricas: conhecimento reunido e organizado  
**28** Um novo conceito em edificações
- 29** Aço em Evidência  
Tecnologia a serviço da saúde e da sustentabilidade
- 30** Artigo Histórico  
Os Pavilhões de Mies Van der Rohe
- 34** Notícias ABCEM  
Kit mola na Belas Artes  
**35** ABCEM acompanha atualização de normas de produtos da construção em aço  
**36** Encontro entre a ABCEM e o Sinduscon-GO  
**36** Chamada de trabalhos para CONSTRUMETAL 2016
- 38** Giro Pelo Setor  
Bemo se consolida em galpões logísticos  
**39** Armco Staco ganha prêmio internacional de galvanização com a obra do armazém do açúcar  
**39** Tuper também fornece soluções para as obras das Olimpíadas de 2016  
**40** Brafer se consagra na fabricação de pontes e viadutos  
**40** Hard lança software  
**41** Dânica e Zipco assinam acordo para fusão de suas operações
- 42** Artigo Técnico  
A logística de transporte das estruturas metálicas: da fabricação ao canteiro de obras
- 46** Agenda  
Eventos do Setor





Publicação especializada da Associação Brasileira da Construção Metálica – ABCEM

#### Conselho Diretor ABCEM

##### Presidente

César Bilibio (Medabil)

##### Vice-Presidentes

Fúlvio Zajakoff (Bemo)

Marino Garofani (Brafer)

Ulysses Barbosa Nunes (Armco Staco)

Vinicius Rodrigues Morais Junior (Gerda)

##### Diretores

Ademar de C. Barbosa Filho (Codeme)

Afonso Henrique M. de Araújo (Vallourec)

Alan Baldon (Engemetal)

Alexandre Guanabara (Bosch)

Alexandre Queiroz Schmidt (Brametal)

Ascânio Merrighi (Usiminas)

Bernardo Rath Garcia (Techsteel Eng.)

Edson de Miranda (Perflor)

Eduardo Zanotti (Arcelormittal)

James Mauro Fuck (Tuper)

José Eliseu Verzoni (Verzoni Adm. Particip.)

Marcelo Manzato (Manzato)

Norimberto Ferrari (FAM Constr. Metálicas)

Raimundo Maia (Projeart)

Volmir Supptitz (Nova JVA)

Weber Reis (CSN)

##### Diretor Executivo

Ronaldo do Carmo Soares

ronaldo@abcem.org.br

##### Secretaria Geral

Av. Brig. Faria Lima, 1931 – 9º andar – Cj. 91

01452-001 – São Paulo, SP

Fone/Fax: (11) 3816-6597

abcem@abcem.org.br

www.abcem.org.br

#### Edição

Sansei Projetos

Paulo Ferrara Filho

ferrara@sanseiprojetos.com.br

Soriedem Rodrigues

#### Direção de Arte e diagramação

Antonio Albino

#### Jornalistas

Tânia Ribeiro Soares

Nadia Fischer

#### Jornalista Responsável

Tânia Ribeiro Soares (MTB 26416)

#### Revisão

Tassiana Ghorayeb Resende

#### Contato com a redação

ferrara@sanseiprojetos.com.br

(11) 98932-5494

#### Publicidade

Sansei Projetos

metalica@sanseiprojetos.com.br

(11) 97630-8879

#### Tiragem

5.000 exemplares

#### Capa: Pavilhão Hyundai Aeroporto,

foto de Tiago de Oliveira Andrade

ERRATA: O nome completo e titulação dos autores do Artigo Técnico da RCM 117 é: Prof. M. Sc Paulo Cavalcante Ormonde, Faculdade MetroCamp de Campinas, ocp@terra.com.br  
Dro. Alex Sander Clemente de Souza, Universidade Federal de São Carlos-UFGCar, Departamento de Engenharia Civil-DECiv, autora4@ufscar.br

Construção Metálica é uma publicação trimestral, editada desde 1991 pela Associação Brasileira da Construção Metálica – ABCEM, entidade que congrega empresas e profissionais da Construção Metálica em todo Brasil. A revista não se responsabiliza por opiniões apresentadas em artigos e trabalhos assinados. Reprodução permitida, desde que expressamente autorizada pelo Editor Responsável.

## O aço como protagonista

Há uma máxima que diz que os ventos não são favoráveis para quem não sabe onde quer chegar. E ela serve tanto para a navegação quanto para os negócios. Em todo e qualquer mercado, para sabermos a melhor direção a seguir, precisamos de conhecimentos sólidos, de informações claras, vindas de fontes confiáveis. Por isso, a ABCEM, em parceria com o Centro Brasileiro de Construção em Aço (CBCA), com o apoio da consultoria CriActive, realizou a pesquisa *Perfil dos fabricantes da construção em aço*, que pelo quarto ano consecutivo mostrou a evolução da capacidade produtiva do setor. Os detalhes da pesquisa você confere na **Reportagem** desta edição, mas já podemos dizer que bons ventos já sopram, embora nosso trabalho árduo como associação continue sempre.

Quando olhamos para a produção arquitetônica contemporânea realizada em aço, também podemos identificar uma considerável evolução. Como observa o arquiteto Francisco Spadoni, nosso entrevistado em **Sala Vip**, ainda temos muito o que crescer como indústria, mas a estrutura metálica está cada vez mais presente em obras importantes nas cidades brasileiras. É o caso da série de pavilhões que Spadoni e sua equipe projetaram para a Hyundai. Um dos mais novos deles, localizado próximo ao aeroporto de Congonhas, em São Paulo, e que você vê na seção **Construindo com Aço**, marca a paisagem e ainda cria espaços flexíveis para múltiplos usos. Também em **Construindo com Aço**, você passeia pela Casa LLM, de autoria do arquiteto João Paulo Daolio, construída em São José dos Campos. Num terreno íngreme e repleto de vegetação, a obra em estrutura metálica se apoia nas contenções de concreto, com mínima intervenção, sem cortar nenhuma árvore.

A estrutura metálica está nas obras e nas pranchetas dos arquitetos brasileiros. O vencedor do concurso de projeto para a Moradia Estudantil do campus de São José dos Campos da Universidade Federal Paulista (Unifesp), o arquiteto Alexandre Brasil Garcia propõe estrutura e componentes metálicos para a produção industrializada das moradias. Todo o desenvolvimento do conceito e do partido arquitetônico você vê nos desenhos e imagens em **Aço na Prancheta**.

A partir desta edição, voltamos a publicar obras dos portfólios de nossos associados na seção **Aço em Evidência**. A cada revista, vamos trazer imagens, informações e as fichas técnicas das obras de maior destaque realizadas nos últimos meses pelos associados ABCEM, para não perdermos de vista o quanto estamos evoluindo.

Como você já deve ter notado, a estrutura metálica é protagonista de muitas obras de excelência arquitetônica e tecnológica e, se continuarmos a trabalhar com o afinco com que temos trabalhado, os ventos vão continuar a nosso favor.

Boa leitura!

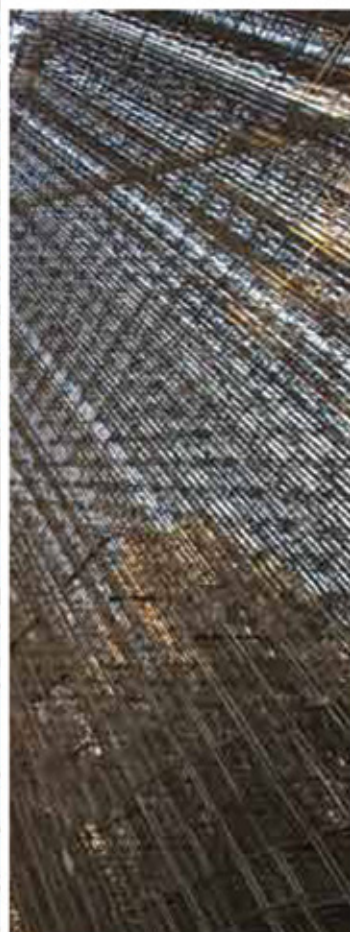
César Bilibio  
Presidente da ABCEM



**MANZATO**  
P | A | R | A | F | U | S | O | S



presentes



nas mais  
variadas



aplicações...



[www.manzato.com.br](http://www.manzato.com.br)

# Equilíbrio entre teoria e prática

## Francisco Spadoni

conta como construiu sua trajetória na arquitetura, somando a criação no escritório com a pesquisa na vida acadêmica

“Meu cotidiano não é uma coisa regular, nem de um dia para outro, nem de uma semana para outra, nunca é igual”. É assim que o arquiteto Francisco Spadoni descreve seu dia a dia sem rotina, mas nunca sem roteiro. Arquiteto, professor, pesquisador, palestrante e pensador da arquitetura, Spadoni divide seus dias entre o trabalho em seu escritório, no bairro do Sumaré, em São Paulo, a vida acadêmica, com aulas na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), palestras em universidades internacionais e a participação em conferências sobre arquitetura e urbanismo pelo mundo. Em maio passado, o arquiteto realizou o seminário intitulado “A floresta, a cidade, o edifício”, na Universidade de Palermo, na Itália, e acaba de ser convidado pela National Gallery

“Com um bom planejamento, a estrutura metálica representa ganho de tempo, evita desperdício, entre vários outros ganhos”

de Ottawa, no Canadá, para realizar uma conferência. Bastante variada também é a produção de seu escritório com projetos residenciais, como a própria casa do arquiteto em São Paulo, projetos comerciais, como os pavilhões realizados para a Hyundai, projetos institucionais, como o Centro Paula Souza, em parceria com Pedro Taddei, planos urbanísticos e design de produtos. “Sempre trabalhei em grandes e pequenas escalas, essa é a marca de meu percurso”. No dia em que Spadoni recebeu a equipe de Construção Metálica, orientava pessoalmente os profissionais que montavam a cobertura metálica na obra de ampliação de seu escritório, esclarecendo as medidas e os detalhes da instalação, mostrando que o trabalho do arquiteto vai muito além do desenho e só termina quando a ideia se torna realidade. Acompanhe sua entrevista:

### Como foi seu início de carreira na arquitetura?

Sou formado pela PUC de Campinas e comecei a trabalhar como arquiteto aqui em São Paulo, no escritório do arquiteto Miguel Juliano, na segunda metade dos anos 1980, mas fiquei pouco tempo. Entrei na pós-graduação da USP e logo em seguida fui estudar em Paris. Assim que cheguei lá, fui trabalhar no escritório do arquiteto japonês Kenzo Tange, onde tive o primeiro contato direto com a estrutura metálica.

“ O aço sempre foi um elemento de expressão para mim, sempre esteve presente no meu trabalho. ”

### E como foi esse trajeto de São Paulo à Paris?

O escritório do Miguel Juliano foi uma escola muito importante para mim, especialmente a convivência com os arquitetos da produção, todos descendentes de japoneses. Tinha uma certa tradição na época. Hoje mudou, mas antigamente todo coordenador nos escritórios era de origem japonesa. Eram pessoas muito boas de produção e eu aprendi a desenhar mesmo, desenhar a lápis, lá com esses japoneses. Fui para Paris fazer pós-graduação em Teoria da Arquitetura e fui indicado ao escritório de Kenzo Tange por um colega de universidade. Participei de uma seleção e eles se impressionaram muito com os meus desenhos, que havia aprendido com os japoneses aqui, e fui contratado. Trabalhei lá de 1987 a 1990.

### E o primeiro contato com a estrutura metálica?

A estrutura metálica era basicamente o sistema estrutural que se trabalhava na França, espe-

cialmente no primeiro projeto do qual participei, que se chamava Le Grand Écran, um complexo cinematográfico que existe até hoje, que na época tinha uma grande importância arquitetônica e política. Lembro-me meu primeiro contato com a produção, de fazer maquete, de aprender a trabalhar com as tabelas de aço.

### E neste período você também começava sua vida acadêmica...

Sim. Era o acadêmico do escritório e tinha um acordo para me ausentar durante o período de aulas, que eram concentradas em blocos, dez dias em Paris, dez dias em Londres, dez dias em Roma, o conhecido sistema de ensino europeu Erasmus. Então, quando estava no escritório, recebia muitos estudantes de graduação em fase de produção do TFG (Trabalho Final de Graduação) que iam nos visitar e acabava ajudando na orientação desses trabalhos também.

### Houve alguma dificuldade em conciliar tantas atividades nesse período?

Essa minha atividade acadêmica e meu perfil de pesquisador me abriram muitas possibilidades como arquiteto, trabalhei em grandes e pequenas escalas. Mas cheguei a achar que nada meu ia ser construído, não sei bem o porquê. Mas teve um “maluco” que construiu meu primeiro pro-

jeto individual. Estava começando a montar meu próprio escritório lá em Paris e projetei a transformação de um navio petroleiro em uma casa – lá é muito comum transformar barcos, mudar os usos. Eu tinha alguma experiência, mas não tinha noção de como transformar uma arquitetura naval em residencial, mas encarei e fiz o projeto – o meu primeiro também em aço. Em 1992, voltei a Paris e vi o navio transformado, com algumas modificações, claro, mas construído.

### E hoje podemos dizer que o trabalho de arquiteto alimenta o trabalho de professor/ pesquisador e vice-versa?

Acho que sim. Não sei como seria diferente, porque nunca testei estar fora de um ou de outro, vamos dizer assim. Talvez, durante um certo tempo, eu tenha testado ser menos arquiteto do que acadêmico. Houve um tempo em que me dediquei mais ao ensino, fiquei mais ligado à escola, fazendo o mestrado. Nos anos 1990 sempre tive atividades nos dois campos, como arquiteto e como acadêmico. Depois de 1996, quando organizei esse escritório, os dois lados ficaram bem equilibrados, com alguns picos de um ou de outro, dependendo do período, mas equilibrados. Nos últimos dez anos, o escritório produziu muito, então acho que minha atividade internacional, dar aulas fora do Brasil, realizar workshops em

“ Para mim, todo material tem sua expressão e tem que ser revelado sempre que possível. ”

várias cidades do mundo, etc. também é impulsionada por toda essa produção em arquitetura.

### Desde seus primeiros trabalhos, você, sempre que pode, escolhe a estrutura metálica. É uma preferência?

Bem, o aço sempre foi um elemento de expressão para mim, sempre esteve presente no meu trabalho, que tem uma particularidade em relação a arquitetura brasileira moderna, por conta da ideia de série, como os pavilhões da Hyundai, em que a estrutura metálica favorece a repetição de determinadas soluções nos diferentes pavilhões. Aliás para mim todo material tem sua expressão e tem que ser revelado sempre que possível. Procuo deixar tudo evidente, aço, concreto, tubulação... tudo aparente. Para mim, é muito estranho esconder alguma coisa que deu tanto trabalho para fazer.

### E por falar em materiais, em sua opinião, a indústria da construção está se modificando?

A questão é que o setor da construção sempre se favoreceu de uma

construção pouco industrializada, porque é muito barato, com mão de obra barata – e havia pouco interesse em desenvolver sistemas construtivos realmente industrializados. E pouca coisa mudou substancialmente nosso quadro na construção. Mas, com o preço do minério de ferro mudando, as fábricas ficando mais bem equipadas, a indústria está se desenvolvendo. Ainda não temos essa cultura, mas estamos mudando pouco a pouco.

### E o que está faltando?

A estrutura metálica ainda não conseguiu ter a presença que poderia. Ainda não temos na indústria uma série variada de perfis prontos que se possam usar, temos de usar alguns perfis montados, por exemplo. O velho problema do custo é muito relativo, porque com um bom planejamento a estrutura metálica representa ganho de tempo, evita desperdício, entre vários outros ganhos. Nessa obra da ampliação de meu escritório, por exemplo, para que o anexo se relacionasse com a parte já existente, optei por combinar estrutura em concreto aparente e estrutura metálica. E depois percebi que poderia ter usado só metálica pelo tempo que foi consumido com todo o processo do concreto, o tempo de execução das formas, o tempo de cura, escoras, etc. Então, a questão cultural pode mudar. Mas não só a produção que precisa evoluir, temos de imaginar que o aço pos-



sa vir a produzir bons desenhos na arquitetura, como produzimos bons desenhos em concreto no passado.

### Você pode dar um exemplo entre seus projetos?

Os pavilhões urbanos que desenvolvemos para a Hyundai, desde 2009, podem ser um exemplo. Neles, temos uma base metodológica a partir da estrutura metálica, que levamos um ano e meio desenhando, que foi o primeiro pavilhão construído no Morumbi em apenas três meses. Parece muito tempo de projeto, mas esses 18 meses de projeto também criaram o piloto de toda a série de pavilhões, o que representa um grande ganho de tempo na execução. Claro que de um edifício para outro há modificações, porque a implantação no terreno muda, mas o conceito é basicamente o mesmo: o da flexibilidade. Por estarem implantados em áreas notáveis, são edifícios com um programa bem definido em relação à cidade, que é serem vistos em sua horizontalidade, marcando a paisagem. Mas por dentro são espaços abertos, onde qualquer coisa pode acontecer. Hoje são showrooms, amanhã podem ser o que o proprietário quiser. É o que eu chamo de arquitetura sem programa.

### Sem programa por conta dessa flexibilidade?

Sim. Tudo isso baseado na ideia do arquiteto Mies Van de Rohe e suas caixas de vidro. Certa vez eu es-

“ As tecnologias vão trazer uma nova condição para a sociedade, vão influenciar o morar, o lugar de trabalho. Vamos precisar cada vez mais desses espaços de flexibilidade. ”

tava dando uma aula em Montreal quando visitei o posto de gasolina projetado por ele. A obra foi recebendo modificações ao longo do tempo para incorporar novas atividades do posto, até que foi desativado e, recentemente, requalificado como um centro cultural e esportivo. E todas essas mudanças foram possíveis porque a estrutura inicial permitiu, a arquitetura de Mies era suficientemente forte para ir além do programa. Nossa civilização está mudando muito rapidamente e o espaço vai se transformar também. As tecnologias vão trazer uma nova condição para a sociedade, vão influenciar o morar, o lugar de trabalho. Vamos precisar cada vez mais desses espaços de flexibilidade.

### Isso quer dizer que novas soluções construtivas também precisam ser criadas?

Com certeza. Na construção, a pesquisa de materiais é fundamental, e essa é uma tendência da arquitetura. Todas essas simulações em 3D

que muita gente está fazendo, vão precisar de materiais novos ou de novas formas de usar os materiais conhecidos. Acredito que a explosão da representação vai provocar a execução. As formas mais improváveis do concreto armado, por exemplo, exigiram a criação de métodos de cálculo e um desenvolvimento da engenharia. Muitas vezes os materiais sofisticadíssimos disponíveis em outras áreas podem ser incorporados pela arquitetura. Claro que nesse formalismo trazido pelas novas formas de representação da arquitetura há excessos e devaneios, mas sua influência é inevitável e vai ser necessário muita pesquisa.

### Essa revolução vai chegar às nossas casas?

Aí é mais difícil. Arquitetura é cultural e a casa envolve um universo de referências afetivas. A casa de George Harrison, que era um roqueiro, um artista de vanguarda, era um castelo tradicional. Ele revolucionou a música com os Beatles, mas preferia morar do mesmo jeito que se vivia séculos antes dele. Mas acho que, de modo geral, a casa individual é um produto que vai desaparecer. No Brasil talvez ainda demore, porque temos uma burguesia com preferências ainda muito tradicionais. O sonho da casa é uma coisa bem brasileira. Na Europa é difícil imaginar uma casa desenhada para uma família. A experiência da arquitetura urbana é o edifício. ■

# Perfil dos Fabricantes de Estruturas de Aço

Pelo quarto ano consecutivo, pesquisa mostra a evolução da capacidade produtiva do setor



**D**e acordo com dados do Instituto do Aço Brasil, o maior setor consumidor de aço no país, a construção civil representou somente em 2014, 39% desse mercado, enquanto os setores de bens de capital e automotivo seguem na segunda e terceira colocação, com respectivos 21% e 20%. Estes e outros dados são revelados pela pesquisa intitulada “Perfil dos Fabricantes de Estruturas de Aço”, realizada pelo Centro Brasileiro da Construção em Aço – CBCA e pela Associação Brasileira da Construção Metálica – ABCEM, com apoio da CriActive – empresa que produz pesquisas sobre o setor da construção civil.

Tendo como ano base 2014, e dando continuidade ao processo de atualização das informações, 255 empresas participaram da avaliação. O que representa um acréscimo de 53,6% em comparação as 166 empresas da pesquisa anterior. Os dados referem-se às áreas de atuação, porte da companhia, volume de produção, capacidade instalada, certificações, faturamento bruto, número de funcionários, expectativa de crescimento, terceirização de serviços e de mão de obra. Além do aumento no número de empresas participantes nesta edição, destaca-se

também o percentual de adesão das companhias consultadas.

### 89 novas empresas participantes

Ao longo dos anos, as pesquisas, realizadas desde 2011, foram sendo aperfeiçoadas e o número de participantes ampliado. Com a entrada de novas empresas, a maioria de pequeno porte, nesta edição, alguns índices sofreram ajustes em relação aos dados dos anos anteriores.

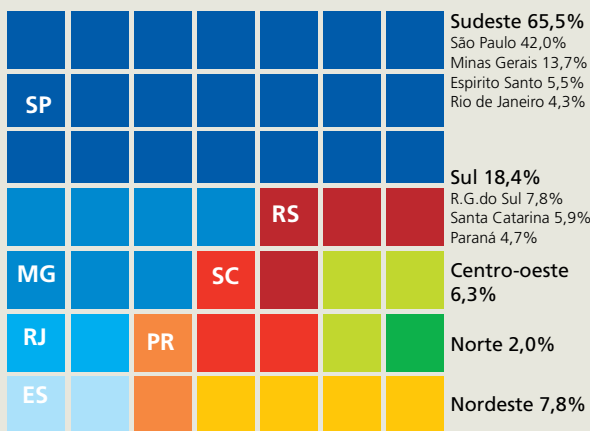
Os resultados podem retratar, de forma cada vez mais próxima à realidade, a dinâmica e a participação desse segmento no mercado. Como, por exemplo, a atuação de estruturas de médio porte teve um crescimento de 4% em relação ao ano anterior. Por sua vez, o número de funcionários alocados em empresas de pequeno porte foi ajustado de 46% para 67% do total de funcionários do setor.

Quanto à distribuição do faturamento bruto anual, a categoria pequeno porte apresenta um acréscimo de mais de 20 pontos percentuais em relação aos dados de 2013 (de 41% para 62%). Pelo mesmo motivo, verifica-se que o número de certificações da totalidade das empresas do setor sofreu uma leve queda percentual no comparativo ano a ano.

# ESTRUTURAS DE AÇO

## Localização das empresas

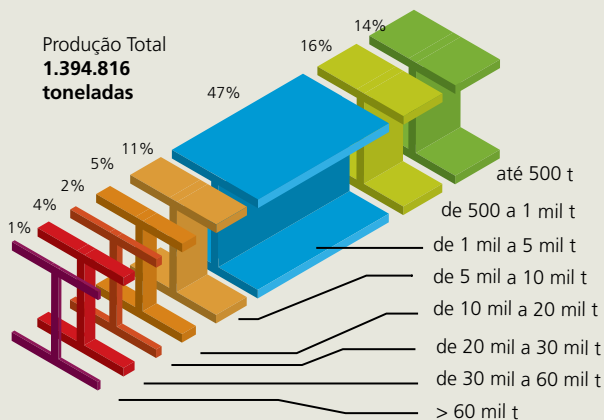
Os fabricantes de estruturas de aço estão presentes em todas as regiões do país, com a maioria das empresas localizada na região sudeste (65,5%), seguida pela região sul (18,4%).



**Fabricantes de Estruras de Aço**  
Localização regional das empresas

## Produção das estruturas

A produção das empresas pesquisadas ficou em 1.394.816 toneladas, sendo que 88% delas têm produção de até 10 mil toneladas/ano. Estas companhias, por sua vez, representam 22,8% da produção. Comparando com as empresas que participaram da pesquisa em 2014 e em 2015, houve uma redução de 3% na produção.



**Fabricantes de Estruras de Aço**  
Produção anual de estruturas

ISO 9001  
86%

Qualidade

ISO 14001  
9%

Ambiental

OHSAS  
18001  
5%

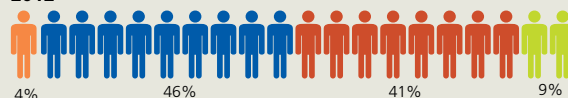
Segurança/  
Gestão  
Saúde

**Fabricantes de Estruras de Aço**  
Tipos de Certificações

## Tipos de certificações

Na pesquisa de 2015 foram considerados apenas as certificações da família ISO e OHSAS, onde se constatou que 26% das empresas possuem algum tipo de certificado. O gráfico aponta o percentual de empresas certificadas em cada um dos tipos de certificação.

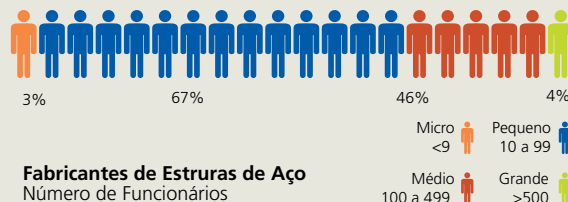
2012



2013



2014 **30 mil funcionários**



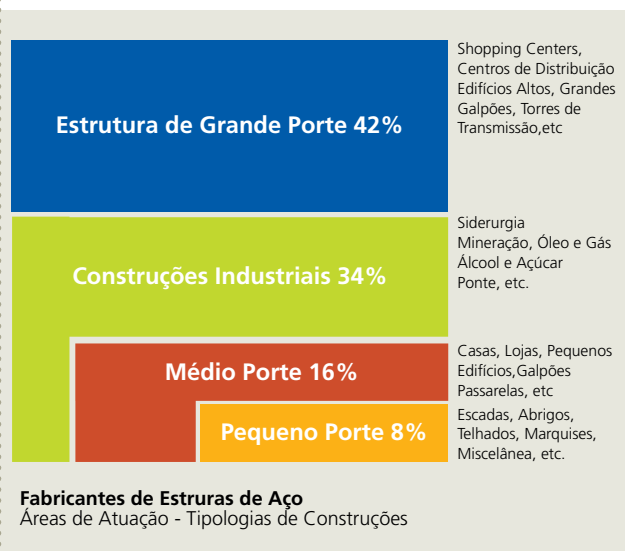
**Fabricantes de Estruras de Aço**  
Número de Funcionários

## Número de funcionários

Das 255 empresas participantes, 53% informaram o número de funcionários em 2014 e 47% a média. Estima-se que estas mantiveram aproximadamente 30 mil funcionários.

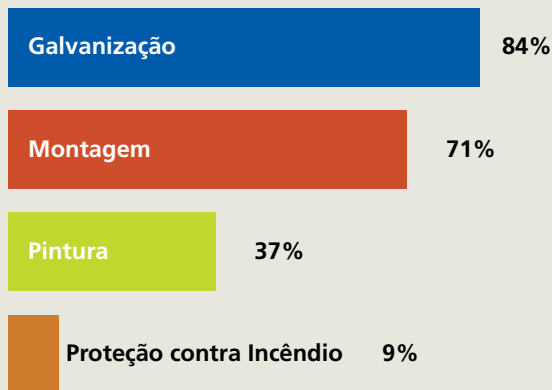
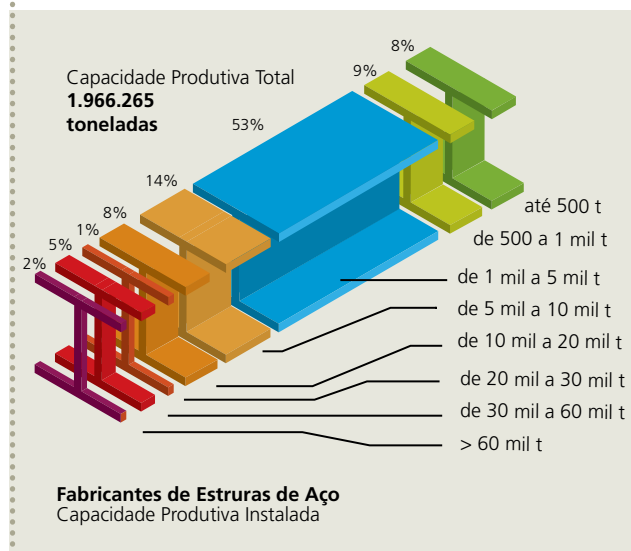
## Áreas de atuação e tipologias de construção

Foram levantadas as áreas de atuação das empresas, considerando-se os tipos de construções e o percentual de participação de cada uma delas em relação à produção total no ano de 2014. Segundo a análise, constatou-se que as estruturas de grande porte, as construções industriais e obras especiais foram responsáveis por 76% da produção total.



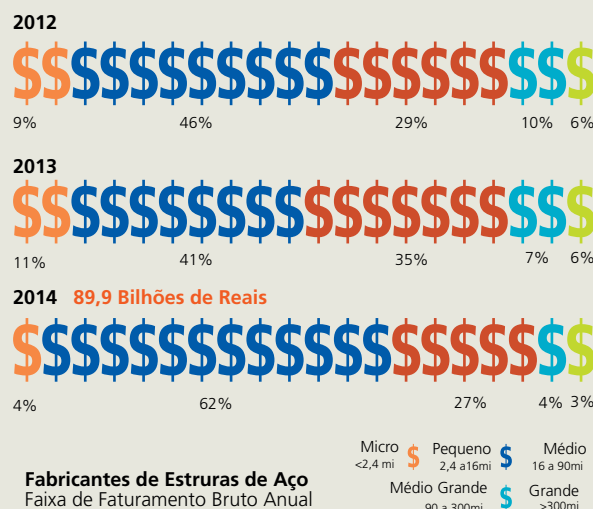
## Capacidade produtiva instalada

A capacidade produtiva instalada em 2014 foi de 1.966.265 toneladas, como pode ser observado:



## Terceirização dos serviços e mão de obra

Diferentemente dos anos anteriores, em 2015 questionou-se se as empresas contratavam ou não o serviço por tipo de atividade. Entre as atividades pesquisadas, chegou-se a conclusão que o serviço de galvanização é contratado por 84% das empresas.



## Faturamento bruto anual

Levando em consideração a média do faturamento bruto anual por porte de companhia, estima-se que as empresas pesquisadas faturaram, em 2014, aproximadamente 8,9 bilhões de reais, conforme pode ser observado acima. ■



O volume horizontal e o ritmo da fachada fazem com que o pavilhão Hyundai se destaque na paisagem

## Marco horizontal na cidade

### Estrutura metálica confere elegância ao Pavilhão Hyundai Aeroporto

**S**empre implantados em pontos estratégicos e notáveis das cidades onde se localizam, os pavilhões urbanos da Hyundai no Brasil seguem sempre uma matriz tecnológica serial desenvolvida pelo escritório Spadoni AA especialmente para a companhia. O mais

novo edifício a compor a série, o Pavilhão Hyundai Aeroporto, poderia ser descrito como uma leve caixa horizontal de aço e vidro que se desdobra e marca seu lugar na paisagem de uma das avenidas mais agitadas de São Paulo, rumo ao aeroporto de Congonhas.



FOTOS: TIAGO DE OLIVEIRA ANDRADE



FOTOS: TIAGO DE OLIVEIRA ANDRADE

O arquiteto Francisco Spadoni conta que o processo de criação da série se iniciou em 2009 com o projeto do pavilhão Morumbi (*Ver Revista Construção Metálica, edição 97*). “Levamos em conta três princípios: a relação do edifício com a cidade e a paisagem urbana, a máxima flexibilidade do programa, ou seja, pode-se fazer o que quiser nos espaços internos dos edifícios, e a reprodutibilidade da construção, o que representa eficiência e ganho de tempo de execução”, explica Spadoni.

Embora siga o conceito de reprodutibilidade, o pavilhão tem características

Com exatidão e simplicidade, os ambientes internos do pavilhão podem se transformar de acordo com o uso

próprias dadas pelo contexto em que está inserido. Amplas peles de vidro sem caixilho, estruturadas por perfis metálicos, formam a vitrine que revela as atividades do espaço, mas seguem protegidas do excesso de luz por painéis de alumínio pintado em um desenho rítmico. No espaço interno, o destaque é a estrutura da passarela que praticamente flutua pelo amplo salão central de pé direito duplo, graças à leveza dos perfis metálicos.

#### Pavilhão Hyundai Aeroporto

Cidade: São Paulo, SP, Brasil

Data do início do projeto: 2012

Data do término da obra: 2013

Área do terreno: 3.086 m<sup>2</sup>

Área construída: 3.982 m<sup>2</sup>

Arquitetura: Spadoni AA – Francisco Spadoni e Tiago de Oliveira Andrade (autores); Jaime Vega, Natália Turri Lorenzo, Sabrina Chibani e Paulo Catto Gomes (equipe)

Paisagismo: Arqui\_M – Luísa Mellis

Estrutura: Prodenge

Ar Condicionado: Afriotherm

Construção: Lampur

Revestimentos e brises metálicos: N. Didini

Revestimentos e forros metálicos: Hunter Douglas

Estrutura metálica: Triarco

Equipamentos de iluminação: Omega Light

Vidros: Projeto Envidraçamentos



# Soluções construtivas 100% industrializadas

## Revestimentos Térmicos



Telhas Termoisolantes



Painéis Termoisolantes

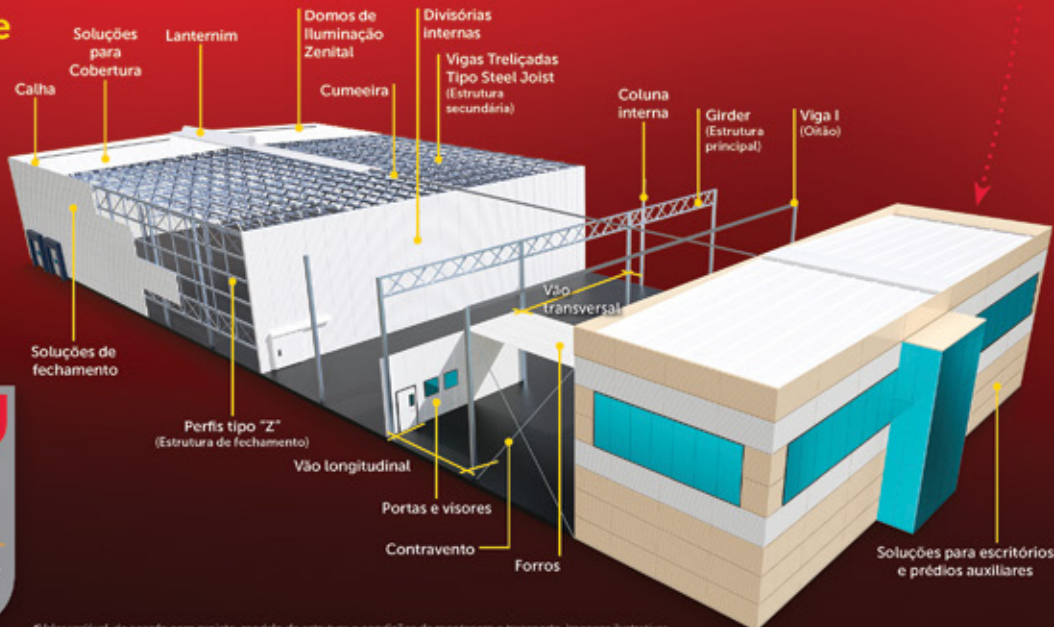


Perfis Metálicos

Até 300m<sup>2</sup> montados por dia  
(com 6 profissionais)\*

## Sistemas Construtivos e Coberturas Metálicas de Grande Porte

Parceiro ideal para construtoras, estruturistas e clientes finais que querem reduzir o tempo de construção



\*Valor variável, de acordo com projeto, modelo de estrutura e condições de montagem e transporte. Imagens ilustrativas.

**17** unidades **7** fábricas

Faturamento de R\$ **600** milhões em 2014

**Sólido balanço**

Crescimento médio anual 2002-2014 (CAGR) de **19%**

**3,8** milhões de m<sup>2</sup> de área construída por ano

**>200** obras sendo construídas simultaneamente

### SUDESTE

São Paulo, SP  
11 3043-7821  
Jundiaí, SP  
11 2448-3700  
Rio de Janeiro, RJ  
21 2277-8300  
Belo Horizonte, MG  
31 3512-4700

### SUL

Joinville, SC  
47 3461-5300  
Porto Alegre, RS  
51 3302-7308

### NORDESTE

Recife, PE  
81 2125-1900  
Paulista, PE  
81 3326-5930  
Salvador, BA  
71 3272-6836

### CENTRO-OESTE

Lucas do Rio Verde, MT  
65 3549-8200  
Goiânia, GO  
62 3582-9001

### NORTE

Belém, PA  
91 3255-7555



**Dânica Zipco**<sup>®</sup>  
Soluções Termoisolantes e Coberturas Metálicas

www.danicazipco.com.br





## Uma casa, muitos desafios

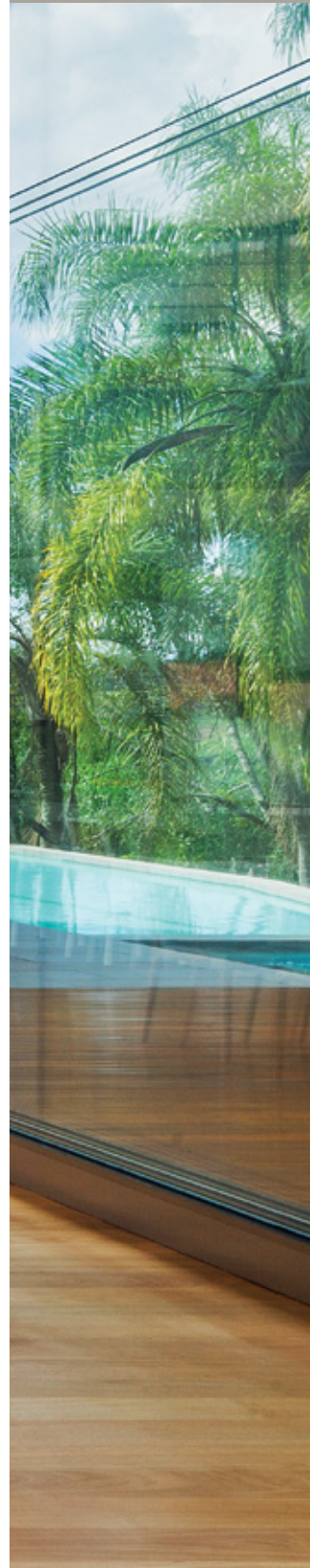
**Construída em um terreno íngreme e repleto de árvores a serem preservadas, a Casa LLM exhibe a elegância da estrutura metálica**

A ideia de que a estrutura metálica não é aceita entre os proprietários de residências brasileiros já está em desuso e a Casa LLM, projetada pelo arquiteto paulista João Paulo Daolio, é um bom exemplo. Com área construída de 1200 m<sup>2</sup>, a casa foi projetada em estrutura mista: muros de contenção em concreto armado com duas empenas de concreto que também servem para ajuste de algumas cotas do terreno e ancoragem para a estrutura metálica, içada sobre as árvores, com um vão de 24 metros.

“O proprietário já havia percebido que pelas dificuldades do terreno não se poderia fazer uma obra convencional e desde o início conversamos bastante sobre a conveniência de se fazer a obra em estrutura metálica”, conta Daolio. “Seria muito complicado e custoso fazer escoras e cimbramentos em um canteiro com muito pouco espaço em função da vegetação existente e grande inclinação do terreno, o que também dificultaria o andamento da obra, em função da espera pela cura do concreto para retirada das escoras”.

Os espaços internos da Casa LLM foram projetados para promover a interatividade entre os moradores, mesmo em cômodos diferentes

FOTOS: NELSON KON





Com tirantes, pilares e pilotis metálicos, o volume se apoia sobre a estrutura de concreto que ajuda a vencer o desnível do terreno sem intervir sobre a vegetação preexistente, que contribui para o conforto ambiental da casa



FOTOS: NELSON KON



Daolio acredita que a escolha do sistema construtivo deve ser sempre técnica, tomada no princípio do projeto de forma que se possa conceber o edifício de forma adequada, explorando ao máximo as potencialidades do sistema e respeitando suas características. Desta forma, ao se elaborar um projeto, deve-se apresentar ao cliente as vantagens de um ou outro sistema, em função das especificidades de cada obra.



## Conforto, elegância e bom uso de recursos

Para os ambientes internos, a principal ideia para o projeto da Casa LLM era proporcionar contatos visuais diretos entre os moradores, mesmo estando em diversos ambientes e níveis da casa. “É uma forma de o espaço promover o encontro e a união da família”, esclarece o arquiteto.

A casa toda tem uma relação com a paisagem externa, com vistas abrangentes

e amplas entradas de luz. Os quartos e ambientes mais íntimos foram posicionados abaixo da copa das árvores, formando um pátio com troncos de árvores.

A ideia de se produzir as peças da estrutura da casa e somente montá-la no canteiro também se mostrou mais adequada sob o ponto de vista das condições de trabalho. Muito material teria que ser transportado para se fazer a casa com 1200 m<sup>2</sup> de área construída. Um guindaste

O partido arquitetônico aproveita o desnível do terreno para distribuir o programa da casa em patamares diferentes

faria isso de uma forma mais adequada. Pelo valor do aluguel de equipamentos dessa natureza a obra também teria que ser montada com certa rapidez. A precisão da estrutura sob ponto de vista econômico também foi considerada, favorecendo o planejamento físico-financeiro da obra, eliminando desperdícios e imprevistos.



Para o arquiteto João Paulo Daolio, é importante também se desenvolver uma cultura mais profunda da importância da ferramenta de projeto, como forma de se ter uma visão global da obra, já que soluções vistas separadamente podem aparentar ser mais econômicas, mas quando vistas no conjunto da obra não. Seja pelo custo real ou pela qualidade da obra e uso do edifício. “Muito se decide em cima de planilhas, deixando de lado o bom desempenho da construção”, afirma João. “A estrutura metálica é um exemplo bem claro disto. Um projeto completo bem executado e seguido é econômico, seja pela redução efetiva do custo, seja por garantir que o previsto pode ser muito próximo do real”, esclarece.

Na opinião do arquiteto, o Brasil está passando por uma transformação na forma

Com os desafios de vencer o desnível do terreno e manter a vegetação, o projeto da Casa LLM combina o melhor de dois sistemas construtivos, o concreto para as contenções e o aço para dar leveza e transparência ao volume da casa

de pensar e construir suas cidades, tanto pela realidade sociocultural quanto pelo estágio de desenvolvimento tecnológico. “As cidades ainda são vistas mais como uma oportunidade de negócios do que como um patrimônio cultural, e o desenvolvimento da construção fica muito prejudicado e excessivamente sujeito a decisões exclusivamente financeiras”, considera. “Acredito que uma forma de difusão do sistema metálico deva partir das universidades. É importante formar arquitetos que tenham conhecimentos técnicos mais aprofundados e que possam projetar adequadamente conforme a natureza de cada sistema construtivo”. ■

#### Casa LLM

Data do projeto: fev 2011 – jun 2012

Execução da obra: out 2012 – dez 2014

Área do terreno: 3.600,00 m<sup>2</sup>

Área construída: 1.185,00 m<sup>2</sup>

Arquitetura: João Paulo Daolio,  
Thiago Natal Duarte,  
Diogo Cavallari (colaborador)

Estrutura e fundações:  
Solofund Engenharia

Instalações: jpd

Impermeabilizações: PROASSP

Paisagismo: Panorama Paisagismo,  
Catê Poli Paisagismo

Sustentabilidade: Fluxus

Conforto térmico e acústico: Pablo Sandoval

Construção: Theobaldo Bremenkanp,  
Reinaldo F. Ramos, Gileno,  
Fráuzio e equipe

Orçamento: Tríade Engenharia de Custos

Estrutura metálica (fabricação e montagem):  
Franklin Engenharia

Caixilhos: Arteal



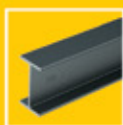
# Transformamos qualidade em reconhecimento.

Opitivy

Cantoneira



Perfil I



Perfil U



Perfil T



Perfil W



Perfil H



## Perfis Gerdau. Agora com selo ABNT.

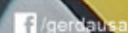
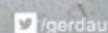
A linha de perfis Gerdau ajuda a poupar tempo na produção dos mais variados tipos de estrutura, desde a construção de prédios até a fabricação de chassis de veículos. Tanto reconhecimento acaba de receber o selo NBR 15980 da ABNT, que padroniza as dimensões e tolerâncias de perfis laminados a quente para uso estrutural. A qualidade que você já conhecia agora tem um novo certificado.



[www.gerdau.com/br](http://www.gerdau.com/br)



Baixe o aplicativo Gerdau Produtos e conheça nosso catálogo completo.



# Mais que morar

Projeto para a moradia estudantil da Unifesp, em São José dos Campos, adota estrutura metálica como vetor para construção em série



Posicionados de acordo com a orientação solar, os volumes se abrem para espaços livres e permeáveis

O escritório Arquitetos Associados, de Belo Horizonte, liderado pelo arquiteto Alexandre Brasil Garcia, foi o primeiro colocado no concurso de projetos para a moradia estudantil do campus de São José dos Campos da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). A competição foi parte de uma série de concursos realizados pela Unifesp, em conjunto com o Instituto de Arquitetos

do Brasil (IABsp), entidade organizadora, com apoio institucional do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU/SP) para a seleção de projetos para as moradias estudantis em todos os campi da universidade.

Segundo os organizadores, a moradia estudantil faz parte de um conjunto de ações da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis para garantir direitos estudantis,





condições de acesso e de estudo, bem como o fortalecimento de sua autonomia e protagonismo na universidade. “A moradia é um lugar que constrói identidades, novas redes de sociabilidade e pode ser entendida como um espaço de fortalecimento da autonomia estudantil”, afirma a professora Andrea Rabino-vici, pró-reitora de assuntos estudantis. “Além de quartos, banheiros, lavanderias

e cozinhas, os estudantes terão uma série de ambientes de estudo, lazer, cultura e esportes para caracterizar uma verdadeira república”, completa o professor e arquiteto Pedro Arantes, pró-reitor adjunto de planejamento.

Alexandre Brasil Garcia e sua equipe de arquitetos venceram o concurso com a proposta de dois núcleos de moradia, com os edifícios em barra como elementos es-

truturadores da paisagem, inteiramente pensados sob a lógica da racionalização e da industrialização. Para tanto, foram adotados como elementos construtivos o concreto armado, para o tratamento e redesenho do terreno e lajes protendidas onde necessárias, e perfis metálicos leves em sistema modular como estrutura principal, permitindo montagem rápida, econômica e com baixo impacto.



## Isonomia e sustentabilidade

“O princípio fundamental que orienta o desenho dos núcleos é a oferta de condições rigorosamente iguais quanto à área disponível à qualidade ambiental para todos os moradores, constituindo um sentido de isonomia que evita privilegiar uns em detrimento de outros”, explica Garcia. “A escolha dos elementos construtivos é orientada para a redução de custo e tempo de implantação, a redução de custo de manutenção e a redução do esforço do trabalhador no canteiro de obras e na operação do edifício ao longo de sua vida útil, garantindo sua sustentabilidade”, completa.

Cada unidade habitacional é formada por um módulo de perfis metálicos leves com lajes treliçadas pré-fabricadas, acopladas de módulos hidráulicos industrializados, armários pré-moldados e

Os pavilhões são conectados por passarelas que integram os volumes em dois níveis e organizam a circulação

vedações e caixilhos modulados, além de divisórias de gesso acartonado e marceneria integrada. “O arranjo interno de cada unidade permite ampliar a flexibilidade à escala da moradia e os sistemas construtivos adotados ampliam a flexibilidade à escala do edifício”, esclarece o arquiteto.

Para os organizadores, o concurso das moradias em uma universidade pública também colabora para promover o intercâmbio científico, estudos e pesquisa na qualidade de projetos e da produção de moradias econômicas e sustentáveis, de interesse dos arquitetos e de políticas públicas – como foi o caso da moradia estudantil da UNICAMP, que serviu de modelo para mais de uma dezena de projetos de habita-

ção de interesse social. “Entendemos que projetos de moradias econômicas, como as que estamos concursando, podem colaborar para ampliar o repertório de possibilidades de programas habitacionais hoje em curso no Brasil”, concluem. ■

### Moradia Estudantil Unifesp

Cidade: São José dos Campos, SP, Brasil

Autor: Alexandre Brasil Garcia

Coautores: Bruno Santa Cecília, Carlos Alberto Maciel, Mariana Cretton, Paula Zasnicoff Cardoso, Rafael Gil Santos e Thomas Lopes Whyte

Colaboradores: Mariana de Paula e Vitória Paulino Alves



IMAGENS: ARQUITETOS ASSOCIADOS



**Atílio Dengo**  
ADVOGADOS ASSOCIADOS

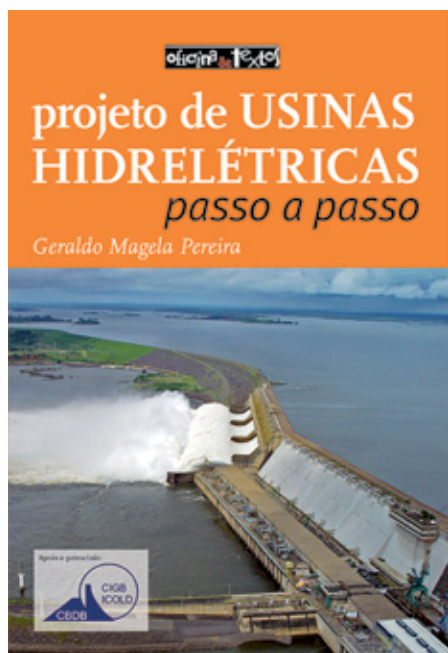
OAB/RS nº 2767

## ESPECIALIZADOS EM DIREITO TRIBUTÁRIO

Acreditamos que, para proteger nossos clientes e agregar valor ao seu negócio, é necessário profundo conhecimento da matéria garantindo orientações seguras e precisas.

**COMPROMISSO, COMPETÊNCIA E ÉTICA.**



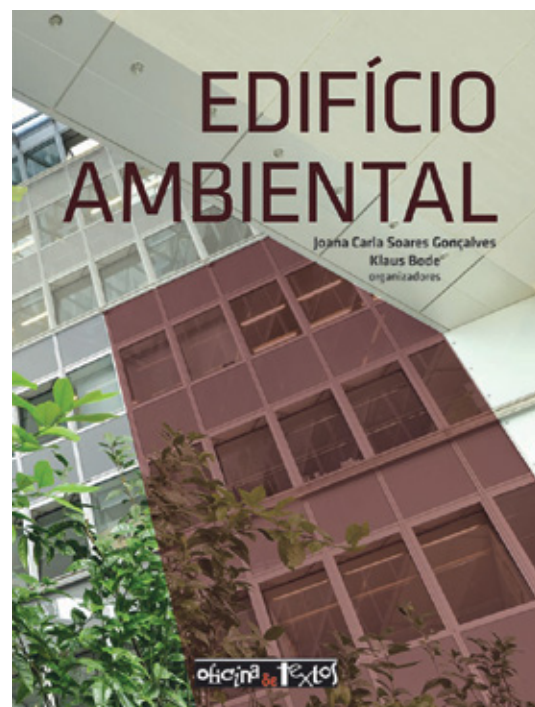


**PROJETO DE USINAS HIDRELÉTRICAS**

Autor: Geraldo Magela Pereira  
Editora: Oficina de Textos  
Número Páginas: 520  
Formato: 17 x 25 cm  
ISBN: 978-85-7975-162-2  
Acabamento: capa dura

**EDIFÍCIO AMBIENTAL**

Autores: Joana Carla Soares Gonçalves e Klaus Bode  
Editora: Oficina de Textos  
Número de páginas: 592  
Formato: 21 x 28 cm  
ISBN: 978-85-7975-130-1  
Acabamento: brochura



## Hidrelétricas: conhecimento reunido e organizado

Nas últimas décadas, as informações acerca da evolução de projetos, construção e legislação sobre usinas hidrelétricas vem sendo divulgado de maneira dispersa. O autor Geraldo Magela Pereira, engenheiro civil, hidráulico e geotécnico com mais de 40 anos de experiência, reuniu esse conhecimento num único livro, “Projeto de Usinas Hidrelétricas”, que trata de todos os aspectos de uma UHE, desde o projeto até sua interligação à rede de transmissão. Concebida como um manual passo a passo, a obra conta com inúmeros exemplos reais, retirados de hidrelétricas brasileiras e estrangeiras, e é indicada para jovens profissionais das diversas áreas da engenharia e da geologia interessados na construção de hidrelétricas.

## Um novo conceito em edificações

Essa é a descrição de “Edifício ambiental”, lançamento da Oficina de Textos. Com contribuições de 42 arquitetos, engenheiros e pesquisadores, esta obra convida o leitor a pensar criticamente sobre questões como desempenho, qualidade e impacto ambiental. Os autores Joana Carla Soares Gonçalves, professora e pesquisadora na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), e Klaus Bode, co-fundador da BDSP Partnership, empresa de engenharia ambiental, partem da perspectiva de que a questão ambiental vai além do consumo de energia e deve ser analisada a partir da relação de um edifício com seu entorno, transcendendo limites quantitativos de desempenho e dando qualidade e autenticidade à arquitetura. Dividido em cinco partes, o livro aborda conceitos de qualidade e

tecnologias construtivas, discute o ambiente urbano e os processos de projeto, traz análise de edifícios existentes e aprofunda reflexões sobre os desafios ambientais e as forças de mercado. São cerca de 600 páginas repletas de imagens, desenhos e esquemas que permitem um estudo aprofundado de edificações como o Velódromo das Olimpíadas de Londres, o edifício de escritórios One Airport Square, na República de Gana, ou o Commerzbank, na Alemanha – ícones da arquitetura mundial – e de outros projetos inovadores que contaram, em diversos casos, com a participação direta dos autores da obra. “Edifício ambiental” oferece um consistente referencial técnico e epistemológico para profissionais e pesquisadores interessados em refletir sobre os rumos da arquitetura, da cidade e dos modos de vida no contexto urbano. ■

# Tecnologia a serviço da saúde e da sustentabilidade

A partir desta edição, esta seção trará obras realizadas pelos associados **ABCEM** que se destacam pela criatividade e engenhosidade no uso da estrutura metálica



DIVULGAÇÃO

O Hospital Mater Dei – Contorno, projetado pelo escritório Zanettini Arquitetura, é um novo complexo hospitalar com 314 leitos, na cidade de Belo Horizonte. Segundo os arquitetos, o projeto foi inteiramente concebido com o uso de tecnologias limpas na pro-

dução do ambiente construído, e sua realização teve a participação de uma equipe multidisciplinar e integrada de arquitetos, engenheiros, pesquisadores, consultores, técnicos, usuários, etc., para assegurar a máxima eficiência na utilização de recursos. ■

## HOSPITAL MATER DEI - CONTORNO

Proprietário/Cliente:  
Rede de Hospital Mater Dei S/A

Cidade: Belo Horizonte, MG

Data início do Projeto: 29/10/2010

Data início da obra: 12/07/2011

Área Total Construída: 64.766,61 m<sup>2</sup>

Área do Terreno: 7.676,69 m<sup>2</sup>

Nº Pavimentos: 19 pavimentos e 2 subsolos

Estacionamento – Nº Vagas: 889

Categoria de Uso: Hospitalar

### Equipe Técnica Projeto De Arquitetura

Arquiteto responsável: Siegbert Zanettini  
Arquitetos coordenadores:  
Thaís Barzocchini, André Balsini,  
Natália Malateaux, Carla Andrade,  
Juliana Martins Bacchi

### Equipe Técnica Projetos Complementares

Projeto de Fundações: MG&A Consultores de Solos S/S Ltda. (Parede Diafragma);  
Rubens Morato Projetos e Consultoria Técnica Ltda. (Blocos de Fundação).

Projeto de Instalações de Elétrica e Hidráulica:  
MHA Engenharia Ltda.,  
Grau Engenharia Ltda.

Projeto de Ar Condicionado:  
MHA Engenharia Ltda.,  
Grau Engenharia Ltda.

Projeto de Estrutura Metálica:  
Codeme Engenharia S.A.

Projeto de Estrutura de Concreto:  
Rubens Morato Projetos e Consultoria Técnica Ltda.

Projeto de Luminotécnica:  
MHA Engenharia Ltda., Inluss.

Projeto de Heliponto:  
Dumont Engenharia Aeroportuária Ltda.  
Planilhas Quantitativas:  
Tratenge Engenharia Ltda.

Aprovações em Órgãos Públicos:  
Arq. Edílson Maranhão (PBH),  
Beta Engenharia e Arquitetura (BH Trans),  
Lume Ambiental (Meio Ambiente),  
Major Alair (Corpo de Bombeiros).

Consultoria Elevadores: ThyssenKrupp  
Projeto de Paisagismo:  
Thiers Matos e Flavia – Renault Paisagismo  
Gerenciamento da Obra:  
FS Consultores – Planejamento e Gestão

# Os Pavilhões de Mies Van der Rohe Por Paulo Ferrara Filho\*

**F**rancisco Spadoni (*nosso entrevistado na Sala Vip desta edição*) afirma que a série de pavilhões urbanos que projetou para a Hyundai revela um pouco das lições aprendidas no conhecimento das obras do grande arquiteto do século XX, Ludwig Mies Van der Rohe.

De fato, no processo de criação, Spadoni buscava conceber o edifício como um espaço expositivo e ter flexibilidade no programa. A resposta obtida transformou o problema técnico num elemento de linguagem: um volume transparente montado pela junção entre perfis de aço e vidro aplicado sem caixilhos.

Dentre os arquitetos que fizeram e que fazem uso da estrutura metálica como material de exaltação da sua arquitetura, Mies Van der Rohe destacou-se pelas inovações que trouxe e pelos exemplos de aplicação que deixou.

## CONCEITO DE PAVILHÃO O espaço de exibição como exibição do espaço

Segundo Ana Carolina Tonetti, em sua dissertação de mestrado (*TONETTI, 2013*), pavilhão é um termo derivado do francês pavillon, que por sua vez reporta-se ao latim papilionem e significa bor-

**Pavilhão Nacional da Alemanha para a Exposição Internacional de Barcelona Barcelona – 1929 (reconstruído em 1986)**  
Considerado um marco importante na história da arquitetura moderna, sendo conhecido pela sua geometria depurada e pelo uso inovador e extravagante de materiais tradicionais, tais como o mármore, ou de novos materiais industrializados, como o aço e o vidro



boleta, ou no latim tardio, tenda, que se estica como borboleta ao pousar. Logo, etimologicamente, está estritamente relacionado à sua característica transiente e inconstante, de leve estrutura que transforma onde delicadamente se fixa.

A necessidade de abrigos que pudessem ser desmontáveis e transportados, especialmente em investidas militares de conquista e expansão territorial, desde a história da antiguidade, é entendida como uma das origens do pavilhão que, desde então, sempre esteve relacionado à noção de programa simplificado e mobilidade.



## OS PAVILHÕES DE MIES VAN DER ROHE

Os pavilhões sempre se apresentaram como uma área estratégica de atuação da arquitetura e, ao longo da história do século XX, no contexto das feiras mundiais, possibilitaram a materialização e divulgação de novos conceitos, culminando numa grande produção de obras canônicas que ajudaram a consolidar a arquitetura moderna. Um exemplo é o Pavilhão de Barcelona (1929), projeto de Mies Van der Rohe, uma das mais emblemáticas obras da arquitetura do período, cuja importância motivou sua reconstrução, em 1986, com status de monumento histórico.

### Pavilhão Nacional Crown Hall IIT, Chicago, 1950-56

O edifício possui uma estrutura que confere um espaço interno livre de colunas. Mies Van der Rohe criou quatro vigas superiores de aço onde se pendura a cobertura. O fechamento perimetral do prédio é completamente envidraçado do piso ao teto. O prédio eleva-se meio nível, deixando aparecer as janelas do andar inferior, onde se localizam as salas de aula

O desenho dos edifícios baixos do arquiteto culmina no projeto da Neue Nationalgalerie, em Berlim, onde exterior e interior se fundem num edifício onde espaço e estrutura são únicos. Este novo conceito de edifício passa por re-crear os paramentos de vidro, que antes estavam entre as colunas de aço.





FOTOS: WIKIMEDIA.ORG

## PAVILHÃO NEUE NATIONALGALERIE

No Neue Nationalgalerie não existem limites entre o interior e exterior. O modo como a estrutura e o espaço colaboram na definição deste edifício é único e inigualável e só foi possível graças ao uso do aço como material de construção, que assume simultaneamente função estrutural e de revestimento.

A solicitação ao arquiteto foi projetar um edifício para abrigar a coleção de arte Prussiana, assim como exposições temporárias. No projeto da Neue Nationalgalerie, imaginou uma caixa de aço e vidro que fica sobre uma base de pedra.

As funções do museu estão divididas em duas partes separadas por uma

esplanada. Abaixo desta, existe uma área de exposição para a coleção permanente do museu, administração, armazém e jardim; acima, um espaço de exibição amplo e envidraçado dedicado a exposições temporárias.

Mies materializou o museu em Berlim em aço, dando continuidade a uma sequência de edifícios baixos que havia desenvolvido. No entanto, a Neue Nationalgalerie é um conceito inovador para os edifícios baixos do arquiteto, que, até então, haviam sido mais compactos, de um piso apenas, ou de dois pisos em que um é elevado em relação à cota de entrada.

A cobertura tem forma quadrangular

com 64,8 m de lado e 1,8 m de espessura. A estrutura em aço consiste em vigas colocadas a 3,6 m entre si nas duas direções, formando uma grelha. Esta estrutura é coberta por uma chapa de aço pintado contínua, reforçada inferiormente por vigas, para evitar a deformação.

As oito colunas apresentam seção cruciforme, como se tratasse de dois perfis em "I" unidos. Em seção, o pilar tem 96 centímetros de comprimento nas duas direções e abas com 32 centímetros, elevando a cobertura a 8,4 metros da esplanada. A sustentação da cobertura em pilares esbeltos só foi possível devido ao sistema de união concebido por Mies Van der Rohe.

Pavilhão Neue Nationalgalerie: projeto síntese dos conceitos de Mies Van der Rohe





### LUDWIG MIES VAN DER ROHE

Foi um arquiteto alemão, nascido em 1886, naturalizado americano. Aos 14 anos de idade, começara a se envolver com a oficina de esculturas de pedra de seu pai. Em 1905, mudou-se para Berlim para colaborar com Bruno Paul e Peter Behrens, onde conheceu Walter Gropius e Le Corbusier. O encontro com estes profissionais guiou o arquiteto ao uso de técnicas estruturais avançadas e pureza no

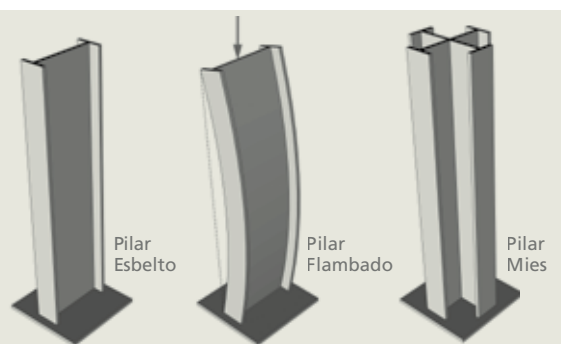
desenho de suas futuras obras. Foi professor da Bauhaus e um dos criadores do que ficou conhecido por *International Style*, onde deixou a marca de uma arquitetura que prima pelo racionalismo, pela utilização de uma geometria clara e pela sofisticação. Mies Van Der Rohe faleceu em Illinois - Chicago em 1969, mas suas colaborações na arquitetura e no design permanecem vivas e seus conceitos ainda atuais.

As paredes envidraçadas são compostas por uma esbelta estrutura de aço que comporta as placas de vidro. Estas paredes estão recuadas 7,2 m em relação às bordas da cobertura onde estão os pilares cruciformes. Este recuo das paredes envidraçadas dá origem a um

espaço exterior coberto, que faz a transição entre o espaço público exterior e o espaço de exposição.

Nos projetos de Mies fica legível os postulados e o modo de trabalho do arquiteto, onde o conceito de “menos é mais” faz sentido absoluto.

O FORMATO CRUCIFORME REDUZ O EFEITO DA FLAMBAGEM EM COLUNAS ESBELTAS



### Fontes:

#### SILVA CICIO, Maria Leonor

*Perspectivas Abertas por Mies Van Der Rohe na utilização de materiais metálicos* – Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa: Outubro de 2009.

#### Neue Nationalgalerie

*Arquitetura do Mundo* - WikiArquitetura [pt.wikiarquitectura.com/index.php/Neue\\_Nationalgalerie](http://pt.wikiarquitectura.com/index.php/Neue_Nationalgalerie).

#### TONETTI, Ana Carolina

*Interseções entre arte e arquitetura. O caso dos pavilhões* - Dissertação (Mestrado - Área de Concentração: Projeto, Espaço Arquitetura) – FAUUSP. São Paulo, 2013.

**feliz-aniversario-mies-van-der-rohe** in <http://www.archdaily.com.br/br/01-185940/>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Pavilh%C3%A3o\\_alem%C3%A3o\\_na\\_Feira\\_Universal\\_de\\_Barcelona](https://pt.wikipedia.org/wiki/Pavilh%C3%A3o_alem%C3%A3o_na_Feira_Universal_de_Barcelona)

#### Mies Van der Rohe

*Exposição 4ª Bienal Internacional de Arquitetura de São Paulo*

O aço foi o material que melhor resposta deu à concretização do edifício, sendo simultaneamente resistente e leve, e resultando no desenho ideal. Num momento em que a inovação é essencial ao desenvolvimento da arquitetura e da indústria da construção civil, o estudo de grandes mestres, como o caso de Mies Van der Rohe, sobretudo na forma como aborda os materiais metálicos, torna-se fundamental para o desenvolvimento de novas ideias e tecnologias. ■

\*Paulo Ferrara Filho é arquiteto e professor do Curso de Arquitetura do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo. Pós-graduação em Didática do Ensino Superior. Mestrando em Urbanismo pela FMU.

# Kit mola na Belas Artes



FOTOS: TÂNIA RODRIGUES | BELAS ARTES



O arquiteto **Márcio Sequeira** apresenta aos alunos e professores de arquitetura as possibilidades pedagógicas do Kit Mola

A partir da esquerda: **Enio Moro**, professor da Belas Artes; **Paulo Ferrara Filho**, editor da revista *Construção Metálica*; o arquiteto **Siegbert Zanettini** e **Márcio Sequeira**, idealizador do Kit Mola.

O arquiteto **Márcio Sequeira**, criador do *Mola Structural Kit*, conjunto pedagógico que simula o comportamento de estruturas, está realizando pessoalmente algumas das entregas dos kits aos apoiadores do projeto. No dia 10 de setembro, os apoiadores receberam seus kits na solenidade de entrega realizada no Centro Universitário Belas Artes de

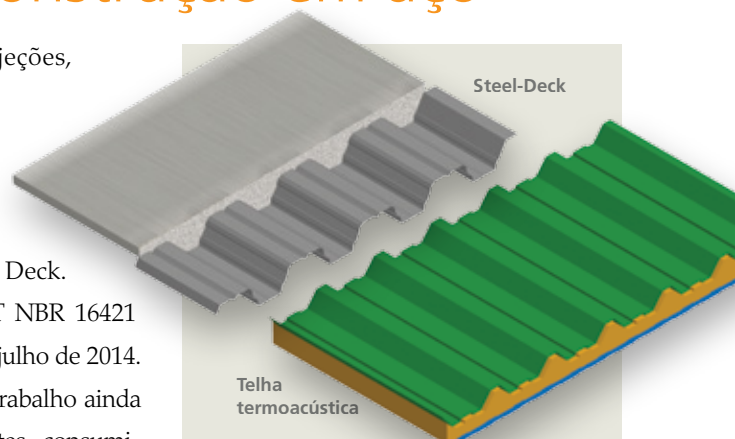
São Paulo. O evento contou com o apoio da ABCEM e a presença de professores, alunos da faculdade e apoiadores ilustres como o arquiteto **Siegbert Zanettini** e o engenheiro **Yopanan Rebello**. O coordenador do curso de Arquitetura e Urbanismo do centro universitário, arquiteto e professor **Enio Moro**, ressaltou a necessidade da atualização dos processos

pedagógicos no ensino de disciplinas técnicas, como sistemas estruturais. “O Kit Mola vem atender essa necessidade, porque demonstra de maneira lúdica e muito visual o comportamento das estruturas, entendimento fundamental para que os estudantes possam aprender a projetar”, afirmou Moro. Recordista do site de financiamento coletivo *Catarse*, o Kit Mola é formado por molas de aço, bases metálicas, esferas, ímãs conectores, cantoneiras de plástico injetado e um livro ilustrado com algumas possibilidades de composição. A ideia é que estudantes e profissionais possam montar pilares, vigas e treliças com diversos tipos de apoio, simular os esforços que as estruturas deverão receber e visualizar as deformações de compressão, tração, esforços laterais etc.

## ABCEM acompanha e participa da atualização de normas de produtos da construção em aço

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) está atualizando as Normas Brasileiras para Steel Deck, Telhas e Painéis termoacústicos e a ABCEM participa do processo. O projeto de Norma ABNT NBR 16421: *Telha-forma de aço colaborante para laje mista de aço e concreto – Requisitos e Ensaios* encontra-se em fase final de consulta nacional. Durante esse período, qualquer interessado pode se manifestar a fim de recomendar à Comissão de Estudo autora a aprovação do texto como apresentado; a aprovação do texto com alterações de forma; ou sua não aprovação, devendo, para tal, apresentar as objeções técnicas que justifiquem sua manifestação. Caso não haja desaprovação, a norma é publicada imediatamente após a consulta.

Havendo sugestões ou objeções, o texto volta à Comissão competente para deliberação. No Brasil ainda não há norma publicada para o produto Steel Deck. O projeto de Norma ABNT NBR 16421 começou a ser estudado em julho de 2014. Participaram do Grupo de Trabalho ainda representantes dos fabricantes, consumidores, academia e entidades do setor. Já a Norma NBR 1637:2015 *Telhas e painéis termoacústicos - Requisitos de desempenho*, elaborada pelo Comitê Brasileiro de Siderurgia (ABNT/CB-28), foi publicada em 18 de maio de 2015, com validade a partir de 18 de junho. Esta Norma estabelece os requisitos de classificação de desempenho



para especificação, encomenda, fabricação e fornecimento de telhas metálicas, a partir de aço galvanizado, galvalume, alumínio e aço inoxidável de seção ondulada ou trapezoidal, zipada ou painéis metálicos, camada de material isolante com características térmicas e acústicas e de flamabilidade.

Mais informações: [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

Obras de grande porte exigem o padrão da mais alta qualidade. O PADRÃO METASA.

**METASA**<sup>®</sup>  
construindo o futuro em aço

Comercial • São Paulo • SP  
Fone/Fax: +55 (11) 3795-1400  
[www.metasa.com.br](http://www.metasa.com.br)



Obra Klabin - Pipe Rack  
Projeto Puma  
Segmento papel e celulose  
Peso: 1.600 toneladas  
Local: Ortigueira/PR





DIVULGAÇÃO ABCEM

## Encontro entre a ABCEM e o Sinduscon-GO

A Associação Brasileira da Construção em Aço (ABCEM) realizou um encontro no Sindicato da Indústria da Construção Civil de Goiás (Sinduscon-Go), em junho passado. O objetivo foi estreitar o relacionamento entre as entidades, identificando as oportunidades de trabalho conjunto em prol dos associados de ambas as entidades. A reunião contou com as participações de Fulvio Zajakoff, vice-presidente de coberturas metálicas; Ronaldo do Carmo Soares, na época vice-

-presidente de desenvolvimento de mercado; Ulysses Barbosa Nunes, vice-presidente de galvanização; Raul Quiroga, diretor da área de torres; Patrícia Davidsohn, diretora executiva da ABCEM e Catia Mac Cord, consultora da ABCEM. Esteve presente ainda a diretoria do Sinduscon-GO, além de profissionais e representantes de empresas fabricantes de estruturas metálicas. Entre os assuntos abordados, destaque para o plano estratégico da ABCEM com foco no selo de excelência, a

formação de profissionais, a estatística do segmento e a coalizão empresarial para a defesa dos interesses do segmento da construção em aço. Como ações de cooperação entre a ABCEM e o Sinduscon-Go, apresentou-se a necessidade de estudos de mercado no âmbito nacional e internacional, úteis às empresas da região; a divulgação de boas práticas construtivas nacionais e internacionais, além da propagação de pesquisas técnicas e científicas que agreguem qualidade ao setor.

## Chamada de trabalhos para CONSTRUMETAL 2016

A ABCEM abre a chamada para as contribuições tecnocientíficas ao CONSTRUMETAL 2016 (Sétimo Congresso Latino-Americano da Construção Metálica), que será realizado de 20 a 22 de setembro de 2016, na cidade de São Paulo. Os trabalhos aceitos serão apresentados oralmente nas Sessões Tecnocientíficas, e publicados nos anais do congresso na forma de livro eletrônico. Alguns trabalhos poderão ser apre-

sentados sob a forma de pôster, a critério dos autores e do Comitê Científico. O CONSTRUMETAL se consolida como o principal congresso acadêmico da região ligado ao uso do aço na construção civil, provendo aos meios técnico e científico latino-americanos um fórum bianual de alto nível para a discussão e disseminação de novas tecnologias relacionadas à área. Os trabalhos – aprovados e apresentados pelo autor ou autores nas Sessões Tecno-

científicas – serão publicados nos Anais do CONSTRUMETAL 2016 em formato de livro eletrônico, registrado com ISBN/ISSN e disponibilizado por meio do site: [www.construmetal.com.br](http://www.construmetal.com.br) ■

### Datas importantes

- **Submissão de resumos**  
Até o dia 01 de março de 2016
- **Submissão de trabalhos completos**  
Até o dia 01 de maio de 2016

CONGRESSO LATINOAMERICANO  
DA CONSTRUÇÃO METÁLICA

CONSTRU  
METAL  
2016

AÇO

PROTAGONISTA DO CRESCIMENTO

7<sup>a</sup>  
edição

## CONSTRUMETAL 2016

O Construmetal 2016 contará com a presença de renomados conferencistas nacionais e internacionais, além de um amplo programa de palestras técnicas, onde serão apresentadas tendências, inovações e melhores práticas do setor.

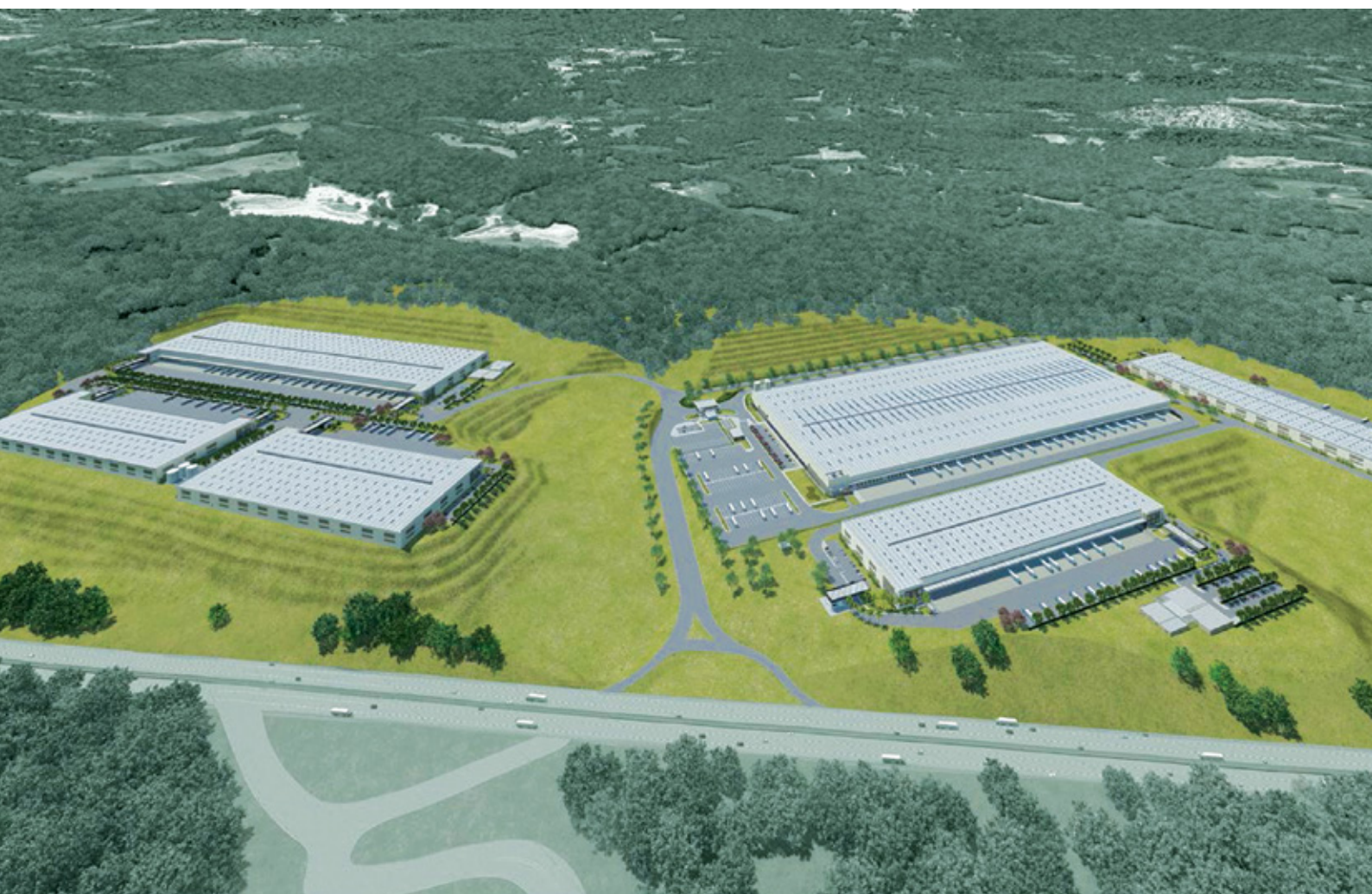
20 | 21 | 22 SET 2016

Frei Caneca - SP Das 9h às 20h

RESERVE JÁ SEU ESTANDE!

[www.construmetal.com.br](http://www.construmetal.com.br)

## Bemo se consolida em galpões logísticos



Apesar da crise financeira verificada no Brasil, o mercado de empreendimentos logísticos segue aquecido, segundo dados da Jones Lang LaSalle (JLL). O motivo é a migração das indústrias para o interior de São Paulo e para o Rio de Janeiro, além do aumento de empresas de e-commerce em todo o país. Com isso, espera-se manter a demanda por esse tipo de cons-

trução, cuja expectativa é atingir cerca de 37,4 milhões de m<sup>2</sup> até 2017, número que representa cerca de 50% a mais que o atual.

O Prologis CCP Castelo 46 é um exemplo. Instalado no município de Araçatiguama, às margens da Rodovia Presidente Castello Branco, ocupa área total de 150 mil m<sup>2</sup>. O empreendimento foi construído pela Bemo do Brasil que, nos últimos anos,

tem consolidado sua posição como um dos players na execução de galpões logísticos.

Destaca-se ainda no currículo da empresa cerca de 275 mil m<sup>2</sup> já entregues para a Prologis CCP, nos municípios de Cajamar, Jundiaí e Queimados, além de 115 mil m<sup>2</sup> construídos para Sanca Engenharia nas cidades de Indaiatuba, Sumaré e Guarulhos.

## Armco Staco ganha prêmio internacional de galvanização com a obra do armazém do açúcar

DIVULGAÇÃO ARMCO STACO



Armco Staco recebeu o prêmio The Global Galvanizing Awards 2015, que aconteceu em junho, junto ao tradicional Fórum Intergalva, em Liverpool, Inglaterra. A empresa foi responsável pela galvanização a fogo de toda a estrutura de um armazém de açúcar de 8 mil m<sup>2</sup>, erguido no Porto de Santos, em São Paulo, pela Blat Estruturas Metálicas.

O procedimento foi necessário devido às condições de salinidade local que, em geral, acabam danificando as estrutu-

ras de aço, caso não recebam a proteção adequada. Segundo a Armco Staco, todas as peças metálicas receberam o tratamento, até mesmo as de grandes dimensões, pois a empresa dispõe de tanques com tal capacidade, localizados nas três plantas.

Organizado pela European General Galvanizers Association (EGGA), a cada três anos, o Prêmio Global Galvanizing Awards reúne obras do mundo todo. Sendo que os vencedores são aqueles que já receberam prêmios organizados

por associações locais. Ao serem contemplados, automaticamente os empreendimentos passam a concorrer ao Global Galvanizing Awards.

A Blat Estruturas recebeu o Prêmio Brasil Galvanizado com a obra do armazém, fato que a qualificou a participar do evento internacional. Para a Armco Staco, uma premiação tão relevante como essa, demonstra, de fato, a importância que o processo de galvanização tem hoje para a construção civil brasileira.

## Tuper também fornece soluções para as obras das Olimpíadas de 2016

Mais de 400 toneladas de tubos estruturais de aço carbono nos formatos quadrado, retangular e redondo, fabricados pela Tuper, serão utilizadas nas obras do Velódromo e do Estádio Olímpico de Desportos Aquáticos e também na reforma do Estádio Olímpico João Havelange, o Engenhão. Nos últimos anos, a empresa tem participado de grandes projetos de infraestrutura como aeroportos, gasodutos, shoppings centers, entre outras importantes obras.

Além de tubos estruturais, o portfólio de produtos da Tuper contempla



tubos para fundação e estaqueamento, tubos de condução pretos e galvanizados, eletrodutos, chapas de aço, perfis

estruturais, lajes nervuradas, andaimes, escoras metálicas e sistemas para coberturas metálicas.



DIVULGAÇÃO BRAFER

## Brafer se consagra na fabricação de pontes e viadutos

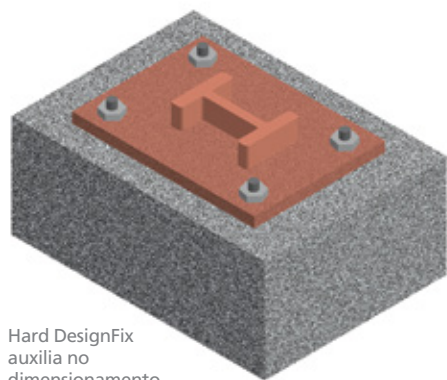
A versatilidade da Brafer dentro do segmento de construções faz com que a empresa, aos poucos, se consagre como referência em alguns setores, entre os quais o de construção de pontes e viadutos. Aliás, um dos maiores investimentos atuais da companhia é neste segmento, que tem apostado em construções em aço. As razões são o custo de

frete e montagem reduzidos, uma vez que as vigas metálicas são mais leves que as de concreto e, portanto, mais fáceis de transportar. Soma-se a isso a agilidade na execução da obra. “Uma ponte feita com estrutura de aço demanda muito menos tempo, se comparado ao concreto. Além disso, todas as peças são de aço com alta resistência à corrosão, dispensando pin-

tura”, comenta Débora Ferreira, gerente comercial de Pontes e Viadutos da Brafer.

Dentre as inúmeras e mais recentes obras de pontes e viadutos destacam-se: seis pontes do Arco Metropolitano, no Rio de Janeiro (RJ); quatro pontes e 17 viadutos para a Vale do Rio Doce, no Complexo da Estrada de Ferro Carajás, em São Luís do Maranhão (MA); e a ponte Nova Dutra, em Guarulhos (SP). Além das obras concluídas, está em fase de andamento outras seis, entre elas o Viaduto Kennedy, para a OAS-Contran, no BRT de São Bernardo do Campo (SP); o Viaduto TransOlimpica, em Deodoro, Rio de Janeiro (RJ); cinco pontes para a duplicação da BR-163, em Rondonópolis (MT), para a Odebrecht; e a ponte ferroviária sobre o Rio Grande, para a Tiisa/Valec, na Ferrovia Norte-Sul (trecho contínuo de 250 metros com vão central de 125 metros).

## Hard lança software



Hard DesignFix auxilia no dimensionamento da ancoragem

A Hard, empresa especialista em soluções para a construção industrializada, acaba de lançar o software Hard DesignFix (HDF). Desenvolvido em parceria com uma empresa alemã, o produto promete facilitar o trabalho de cálculo estrutural, sobretudo o dimensionamento do sistema de ancoragem das estruturas. Entre os diferenciais está a praticidade, uma vez que permite a personalização dos relatórios.

De acordo com a empresa, o HDF

atende às normas internacionais europeias ETAG 001, Annex C e TR029 e tem navegação guiada por ícones, com legendas indicativas, inclusive disponibilidade de tutoriais. Conta com funcionalidades em nove idiomas, além de oferecer visualização do projeto em 3D, recurso que permite ampliar, reduzir e girar conforme a necessidade. Outra vantagem é possibilidade de salvar as imagens das telas do software em arquivos JPEG, facilitando o compartilhamento do projeto.



## Dânica e Zipco assinam acordo para fusão de suas operações

Chamada DânicaZipco, a nova empresa passa a ter mais de 800 funcionários e fábricas no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Santa Catarina, Chile e México. A fusão foi concretizada pelo Pátria Investimentos, que já era sócio da Zipco desde 2011 e agora investiu na Dânica. O objetivo é capturar uma série de sinergias comerciais, a fim de impulsionar o negócio, integrando em uma única organização as ofertas de painéis



**DânicaZipco**<sup>®</sup>  
Soluções Termoisolantes e Coberturas Metálicas

termoisolantes e estruturas metálicas.

A Dânica sempre projetou e produziu painéis termoisolantes para fechamentos laterais, divisórias e coberturas industriais e comerciais, em segmentos como construção civil, câmaras frias, supermercados e salas limpas. Desde 2009, tem crescido

a uma média de 14% ao ano, encerrando 2014 com faturamento de R\$ 477 milhões. Já a Zipco produzia coberturas metálicas para galpões de grande porte, incluindo vigas, telhas, domos, calhas, entre outros. Em 2014, faturou R\$ 131 milhões, ou seja, teve um salto de 400% em relação a 2011. ■

## GALVANIZAÇÃO A FOGO ARMCO STACO

MAIOR RESISTÊNCIA E DURABILIDADE AO SEU PROJETO



A Armco Staco é a maior galvanizadora do Brasil. Além de oferecer um serviço com alto padrão de qualidade, conta com três unidades de galvanização com localizações estratégicas que facilitam a logística, reduzem custos e possibilitam melhores prazos de entrega. Para se ter uma ideia da grandiosidade da nossa produção, confira os dados da tabela ao lado.

Cidade	Dimensões [compr. x larg. x alt.]	Capacidade / mês
Resende	13x1,80x3,20m	6.000t
Rio de Janeiro	8,00x1,20x2,40m	3.000t
Guarulhos	10,30x1x2,40m	3.000t



Telefone: (11) 2085-7735 E-mail: galvanizacao@armcostaco.com. Saiba mais sobre nossas soluções em: [www.armcostaco.com](http://www.armcostaco.com)



Mauro Ottoboni Pinho

Engenheiro Civil, autor do *Manual de Construção em Aço - Transporte e Montagem*, publicado pelo CBCA e co-autor do livro *Edifícios de Múltiplos Andares em Aço*, Editora PINI. Palestrante na área de estruturas metálicas, montagem de estruturas, orçamento e planejamento

## A logística de transporte das estruturas metálicas: da fabricação ao canteiro de obras

Uma obra com estruturas metálicas é o resultado de um sistema industrializado que se inicia no projeto arquitetônico, na construção civil ou no projeto básico na indústria, continua no projeto estrutural definitivo, passa pelo detalhamento do projeto (desenho de oficina), fabricação, limpeza e pintura, seguido pelo transporte e montagem.

O sistema industrializado requer um procedimento logístico que consiste em planejar, implementar e controlar eficientemente, ao custo correto, o fluxo e armazenagem de





matérias-primas e estoque durante a fabricação de produtos acabados desde o ponto de origem até o local de consumo.

O transporte é o deslocamento de bens de um ponto a outro da rede logística, respeitando as restrições de integridade da carga e de confiabilidade de prazos. Não agrega valor aos produtos, mas é fundamental para que os mesmos cheguem ao seu ponto de aplicação, de forma a garantir o melhor desempenho dos investimentos dos diversos agentes econômicos envolvidos no processo.

É preciso, já na fase inicial de projeto e detalhamento, indicar o tamanho das peças, procurando dentro do possível evitar o transporte especial. Esta fase inclui também a conferência dos materiais embarcados e o fornecimento dos meios de transporte até o local de montagem, com providências fiscais, licenças e seguros.

## ORÇAMENTO DE TRANSPORTE

Em geral, o custo de transporte representa de 1% a 3% do custo total de uma estrutura metálica, equiparando aos custos do projeto estrutural (1% a 3%) e do detalhamento (2% a 5%).

Os serviços de fretes normalmente são contratados de uma empresa transportadora, que cobra por viagem e estimativa de peso a transportar. Um fator determinante do preço do frete são as dimensões das peças a serem transportadas. As informações necessárias ao orçamento de transporte estão relacionadas às características físicas: peça mais larga, peça mais longa, peça mais pesada e peso total; características da viagem: local da obra e trajeto.

O acondicionamento das peças sobre a carreta influi diretamente no aproveitamento do transporte, acarretando maior

ou menor índice de vazios. Como o frete é cobrado sobre o veículo e o trajeto, estando o peso transportado em cada viagem em segundo plano, uma carreta mal aproveitada acarreta logicamente maiores custos relativos.

Peças leves que se encaixam umas sobre as outras formam feixes de maneira vantajosa. Esses feixes exigirão uma só operação de carga e descarga, agilizando o trabalho. Peças mais pesadas, ao contrário, não devem ser acondicionadas em feixes, pois exigirão uma operação de descarga para cada peça.

## DIMENSIONAMENTO DOS VEÍCULOS DE TRANSPORTE

Para que possam ser transportadas deverão possuir dimensões e pesos compatíveis com a capacidade do veículo de transporte. No Brasil existe a predominância do transporte rodoviário. O veículo de transporte rodoviário para ser considerado normal deverá ter uma largura máxima de 2,60 m; altura máxima com relação ao solo de 4,40 m e, para veículos articulados, o comprimento total máximo de 18,15 m. Disto resulta que as peças transportadas sobre estes veículos não deverão exceder à largura de 2,30 m, à altura de 3,0 m sobre a plataforma e ao comprimento de 12,0m.

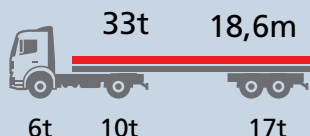
## TIPOS DE TRANSPORTES

No Brasil a modalidade predominante, sem dúvida, ainda é a terrestre, por meio do modal rodoviário. Por se tratar de um deslocamento ponto a ponto, representa também rapidez e praticidade. Outros meios de transporte como o fluvial, por exemplo, são utilizados somente quando o local da obra é ina-

## Carretas mais comuns ao transporte de estruturas

**PBT** – Peso Bruto Total (tara + capacidade de carga) máximo permitido em tolidades e comprimentos máximos permitidos.

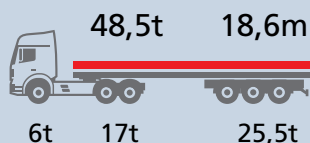
**Caminhão trator + semirreboque dois eixos**



**Caminhão trator + semirreboque três eixos**



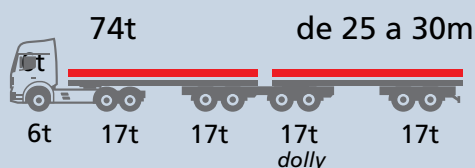
**Caminhão trator trucado + semirreboque três eixos**



**Bitrem articulado de sete eixos:**  
Caminhão trator trucado + dois semirreboques



**Rodotrem de nove eixos:**  
Caminhão trator trucado + dois semirreboques com *dolly*



Fonte: Departamento Nacional de Trânsito – Ministério de Estado das Cidades – Denatran

cessível. E, mesmo assim, complementado pelo meio terrestre a fim de se concluir o trajeto.

O veículo mais comum nesse meio de transporte é aquele formado por um cavalo mecânico e com semirreboque de três eixos, genericamente conhecido como carreta. Sua capacidade de carga varia conforme o número de eixos e comprimento. Um veículo de seis eixos, por exemplo, e com comprimento entre 16 e 18,6 metros, chega ao peso bruto total de 48,5 toneladas, o que corresponde a uma capacidade de carga de aproximadamente 33 toneladas.

Vale lembrar que o órgão federal que regulamenta o trânsito e os tipos de veículos permitidos é o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) por meio principalmente de sua Resolução N.º 210 de 2006 e suas alterações. Essas carretas, por sua vez, possuem muitas configurações possíveis, combinando o veículo de tração com um ou mais reboques articulados. O comprimento mais importante é aquele da plataforma de carga, que irá determinar o espaço disponível para as peças da estrutura e seu comprimento máximo. É comum estabelecer como limite o comprimento de 12 metros para as peças, mas existem carretas extensivas que possibilitam até 26 metros de comprimento, sem superfície contínua de apoio.

Outras plataformas menores, em torno de 10 metros, compõem veículos com dois reboques como o bitrem e o rodotrem, que possuem um peso bruto total de 74 toneladas, com capacidade de aproximadamente 55 toneladas. Para que o transporte seja considerado normal, isto é, dispense bate-dores ou licenças especiais, o veículo deve ter largura máxima de 2,60 metros e altura a partir do piso de 4,40 metros (no máximo), sendo o comprimento de 19,8 metros. Com isso, limita-se a largura e principalmente a altura das peças acima da plataforma de carga a 3 metros.

## VEÍCULOS MAIS COMUNS AO TRANSPORTE DE ESTRUTURAS

- Carreta formada por um cavalo mecânico e um semirreboque com dois eixos cada;
- Carreta formada por um cavalo mecânico simples (dois eixos) e um semirreboque com três eixos;
- Carreta formada por um cavalo mecânico trucado e um semirreboque também com três eixos;
- Caminhão bitrem: combinação de veículos de carga, composto por um total de sete eixos. Os semirreboques dessa combinação podem ser tracionados por um cavalo-mecânico trucado;
- Rodotrem: combinação de veículos de carga (dois semirreboques) com nove eixos, cujo peso bruto total é de 74 toneladas. Os dois semirreboques são interligados por um veículo intermediário denominado Dolly. Essa combinação, por sua vez, só é permitida com um cavalo-mecânico trucado e, para tanto, exige Autorização Especial de Trânsito.

## O EMBARQUE DAS PEÇAS NA FÁBRICA E O DESEMBARQUE NO CANTEIRO

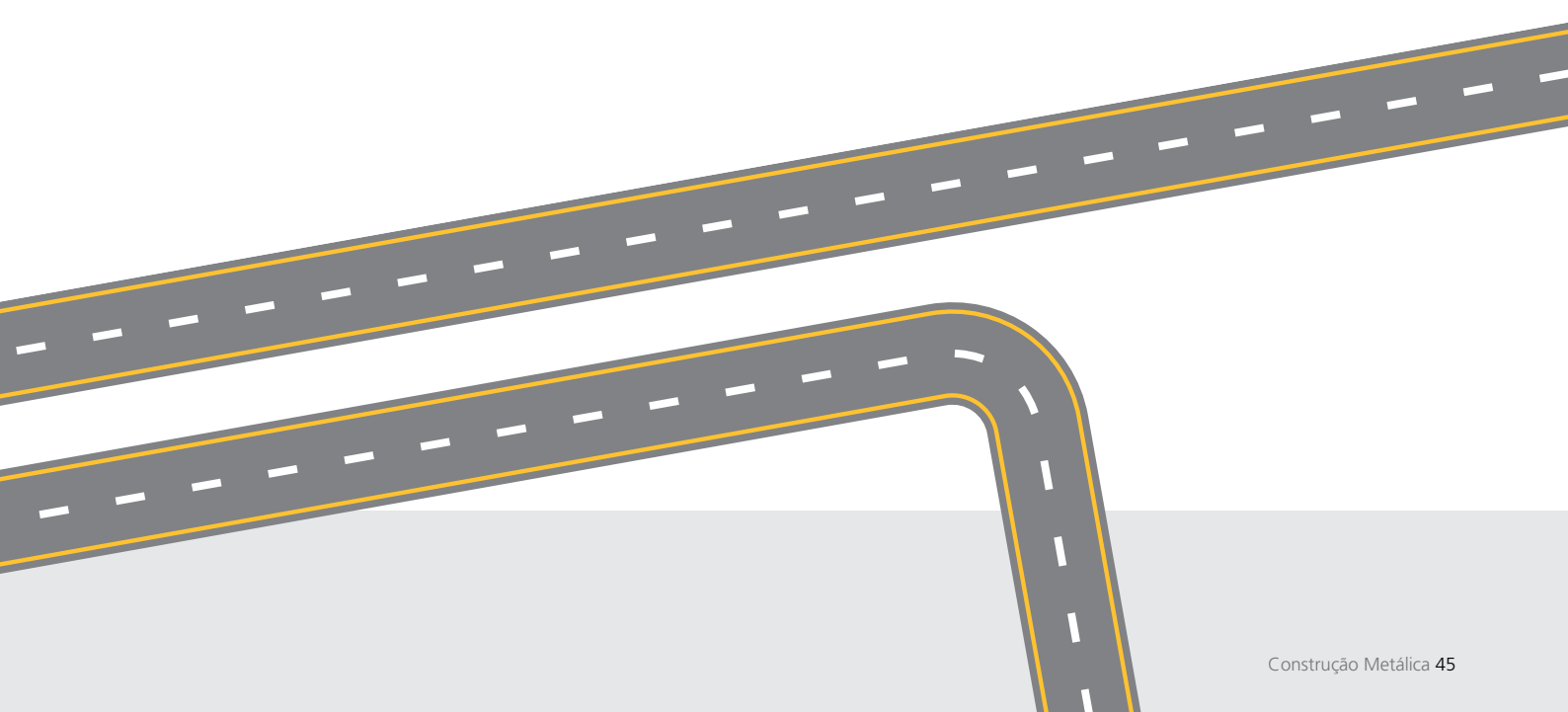
O ritmo de fabricação é fundamental e deve estar de acordo com o cronograma de montagem na obra. As primeiras peças a serem utilizadas, por exemplo, devem ser embarcadas e transportadas com maior prioridade e, por tanto, fabricadas antecipadamente.

Por outro lado, há de se considerar possíveis gargalos, como os limites operacionais da fábrica e a pequena disponibilidade de área de estocagem. Não se pode fazer um cronograma de montagem dissociado da capacidade do parque fabril, como também embarcar mais peças do que se consegue descarregar no canteiro de obras. Assim, o planejamento de transporte precisa ser discutido entre os envolvidos no projeto, não esquecendo que, muitas vezes, as fundações são feitas por terceiros que também devem estar cientes das prioridades e prazos.

A montagem bem planejada é aquela realizada de forma ininterrupta. Para isso, é imprescindível agilizar a utilização de todos os recursos, seja de um equipamento para içamento da estrutura – muitas vezes alugado por hora – seja das despesas com hospedagem de pessoal ou com a mão de obra direta, por exemplo. De maneira que, uma montagem sem interrupções depende de uma sequência e disponibilidade de peças, bem como do guindaste mais adequado e de uma equipe bem dimensionada e treinada.

Por outro lado, a descarga de carretas não deve interromper a montagem da estrutura. Assim, dependendo do porte da obra e da disponibilidade de recursos, o ideal é que exista mais de um equipamento capaz de descarregar e realizar o içamento das peças.

Dessa forma, quando não houver descargas a realizar, este segundo equipamento será utilizado também para a montagem de outra frente de trabalho, agilizando assim a obra e reduzindo a permanência no canteiro. ■



## Agenda

<b>13 A 15</b> <b>OUTUBRO 2015</b>	<b>ROOFING EXPO BRAZIL</b> Local: Transamérica Expo Center São Paulo – SP Av. Dr. Mário Vilas Boas Rodrigues, 387 Site: <a href="http://www.roofingexpobrazil.com.br">www.roofingexpobrazil.com.br</a>	<b>09 A 11</b> <b>NOVEMBRO 2015</b>	<b>CONGRESSO LATINOAMERICANO DEL ACERO</b> Local: Buenos Aires Hotel Hilton Puerto Madero Site: <a href="http://buenosaires56.alacero.org">buenosaires56.alacero.org</a>
<b>14 A 16</b> <b>OUTUBRO 2015</b>	<b>METALCON</b> Local: Tampa Convention Center, Tampa, Florida – USA Site: <a href="http://www.metalcon.com">www.metalcon.com</a>	<b>26 E 27</b> <b>NOVEMBRO 2015</b>	<b>X CONGRESSO DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E MISTA</b> Local: Coimbra iParque Business Center Leonardo da Vinci, Antanhol – Portugal Site: <a href="http://www.cmm.pt/congresso10">www.cmm.pt/congresso10</a>
<b>20 A 23</b> <b>OUTUBRO 2015</b>	<b>CORTE &amp; CONFORMAÇÃO FEIRA E CONGRESSO DE METAIS</b> Local: Expo Center Norte, Pavilhões Verde e Branco R. José Bernardo Pinto, 333, Vila Guilherme, São Paulo – SP Site: <a href="http://www.arandanet.com.br/eventos2015/ccm/index.html">www.arandanet.com.br/eventos2015/ccm/index.html</a>	<b>26 A 30</b> <b>JUNHO 2016</b>	<b>IABMAS2016</b> Local: Foz do Iguaçu – PR Site: <a href="http://www.iabmas2016.org">www.iabmas2016.org</a>
		<b>20 A 22</b> <b>SETEMBRO 2016</b>	<b>CONSTRUMETAL</b> Local: Centro de Convenções Frei Caneca, São Paulo – SP Site: <a href="http://www.construmetal.com.br">www.construmetal.com.br</a>

Revista Construção Metálica:  
A mídia brasileira especializada em construção com Aço

construção  
**metálica**

Anuncie!: [metalica@sanseiprojetos.com.br](mailto:metalica@sanseiprojetos.com.br)

# Vallourec. Soluções rápidas para obras de mobilidade urbana.

[www.vallourec.com/br](http://www.vallourec.com/br)

Executar grandes obras de mobilidade sem precisar parar o trânsito é um grande diferencial. Os tubos de aço sem costura Vallourec permitem a construção de estruturas modulares, com facilidade de repetições, aplicabilidade em áreas urbanas e transposição de vias expressas. Além disso, as estruturas de tubos de aço proporcionam maior resistência aos esforços e menor custo de manutenção. Disponibilizamos suporte técnico e customizamos soluções para o uso de estruturas tubulares em parceria direta com os clientes.

A Vallourec, primeira siderúrgica do Brasil a ser certificada na norma ISO 50001 (Sistema de Gestão de Energia), é líder mundial na produção de tubos de aço sem costura e atende aos setores petrolífero, industrial, automotivo, de energia e da construção civil.

Vallourec. A solução para grandes desafios.

**Belo Horizonte:** +55 (31) 3328-2874 | **E-mail:** vendas.estrutural-bra@vallourec.com

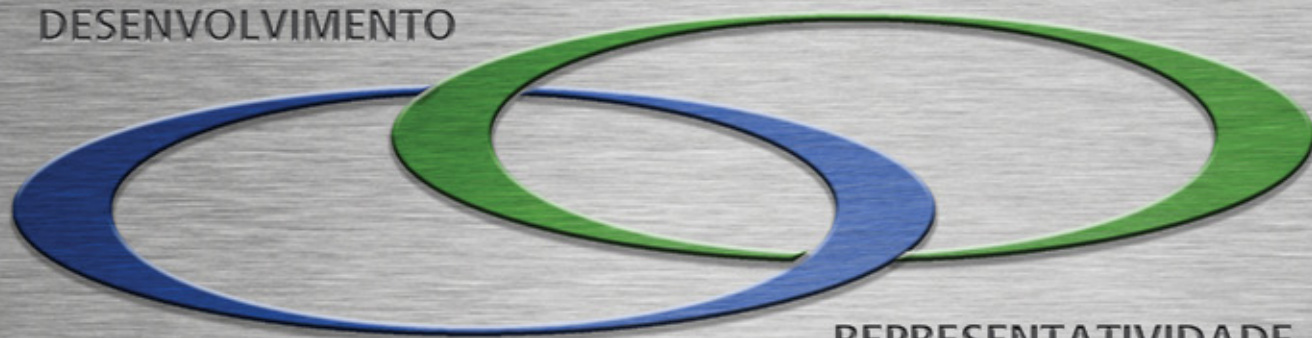




# ABCCEM

Associação Brasileira da  
Construção Metálica

## DESENVOLVIMENTO



## REPRESENTATIVIDADE

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| FABRICANTES DE ESTRUTURAS METÁLICAS   | PARTICIPE DOS COMITÊS TÉCNICOS DA ABCCEM                    |
| FABRICANTES DE TORRES DE TRANSMISSÃO  | ASSINATURA GRATUITA DA REVISTA CONSTRUÇÃO METÁLICA.         |
| FABRICANTES DE COBERTURAS METÁLICAS   | OBTENHA DESCONTOS EM CURSOS E SEMINÁRIOS DA                 |
| FABRICANTES DE FECHAMENTOS METÁLICOS  | ABCCEM E PARCEIROS  |
| FABRICANTES DE STEEL DECK             | UTILIZE O AUDITÓRIO E SALAS DE REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO PARA   |
| FABRICANTES DE TUBOS DE AÇO           | PALESTRAS, CURSOS, TREINAMENTOS E ENTREVISTAS.              |
| FABRICANTES DE PARAFUSOS E FIXAÇÕES.  | PARTICIPE DE SOLENIDADES, EVENTOS, REUNIÕES TÉCNICAS,       |
| PRODUTORES DE AÇO                     | CONFERÊNCIAS, FEIRAS E CONGRESSOS.                          |
| EMPRESAS DE MONTAGEM                  | INTEGRE-SE COM DEMAIS ASSOCIADOS DA ABCCEM E PARCEIROS      |
| GALVANIZADORES                        | DIVULGUE SUA MARCA NA REVISTA E NO SITE DA ABCCEM.          |
| DISTRIBUIDORES                        | VINCULE A MARCA ABCCEM EM SEUS IMPRESSOS                    |
| PROJETISTAS, ENGENHEIROS E ARQUITETOS | EXIBA SUAS OBRAS E PRODUTOS NA REVISTA CONSTRUÇÃO METÁLICA. |

# ASSOCIE-SE À ABCCEM!

[www.abcem.org.br](http://www.abcem.org.br)

