

**construção**

# metálica<sup>®</sup>

edição 88 | 2008 | ISSN 1414-6517

Publicação Especializada da ABCEM - Associação Brasileira da Construção Metálica

**Edifícios de múltiplos andares estruturados em aço**



# Construindo o futuro em aço!

Ampliação do parque fabril Marau em 15.000 m<sup>2</sup>



## METASA®

■ **Unidade Marau:**

Rodovia RS 324, km 82  
99150-000  
Marau - RS  
Fone/fax: (54) 3342.7400  
adm@metasa.com.br

■ **Unidade Santo André:**

Av. Industrial, 2558 - Bairro Campestre  
09080-501  
Santo André - SP  
Fone/fax: (11) 2191.1300  
metasasp@metasa.com.br

■ **Escritório Comercial RS:**

Av. Cristóvão Colombo, 2394  
90560-002  
Porto Alegre - RS  
Fone/fax: (51) 2131.15000  
comercial@metasa.com.br

■ **Escritório Comercial SP:**

Alameda dos Nhambiquaras, 1518  
Conjuntos 122/12 - Bairro Moema  
04090-003 - São Paulo - SP  
Fone/fax: (11) 3795.1400  
comercialsp@metasa.com.br



## Edifícios metálicos comerciais

■ 4	EDITORIAL	O aço em edifícios de múltiplos andares
■ 5	CONSTRUMETAL 2008	Grade de palestras
■ 10	SALA VIP	Construindo um edifício de múltiplos andares
■ 14	CAFÉ DA MANHÃ	Internacionalização no 6º Café da Manhã ABCEM
■ 18	NOSSOS SÓCIOS	• Brafer Construções Metálicas • Carlos Freire Escritório Técnico
■ 20	CONSTRUMETAL 2008	Análise e dimensionamento de elementos das estruturas de aço segundo Nova NBR8800
■ 23	ARTIGO TÉCNICO	Estudo numérico para a determinação das pressões devidas a ação do vento em torres metálicas de seção circular
■ 26	HOMENAGEM	Homenagem a Siro Palenga
■ 28	REPORTAGEM	Aplicação de estruturas metálicas em edifícios de múltiplos andares
■ 38	FINEP	Projeto Finep: certificação de telhas de aço
■ 43	GALVANIZAÇÃO	Sistema Duplex é tema de Seminário
■ 44	SIDERURGIA	Indústria do aço debate impactos da expansão nacional e internacional
■ 46	NOTÍCIAS ABCEM	• Novos sócios ABCEM: Arbus, Jocar, Polo Gomez e Structural System Metal Plus • Marko completa 30 anos e inaugura nova sede • Metasa inova através de parceria com universidade gaúcha
■ 48	CURSOS ABCEM	Dimensionamento de ligações parafusadas e soldadas
■ 49	SUSTENTABILIDADE	Gerdau cria reserva ambiental permanente
■ 50	AGENDA	Eventos do Setor

**SÓCIOS HONORÁRIOS - ABCEM**

Fábio Leopoldo Giannini, Francisco Romeu Landi (in memorium), Gabriel Márcio Janot Pacheco, Gustavo Penna, Paulo Alcides Andrade, Sidney Meleiros Rodrigues, Siegbert Zanettini e Siro Palenga (in memorium).

**CONSELHO DIRETOR - ABCEM****Presidente**

José Eliseu Verzoni (Metasa)

**Vice-Presidente**

Luiz Carlos Caggiano Santos (Brafer)

Yavor Luketic (Perfilor - ArcelorMittal)

Carlos A. A. Gaspar (Gerdau Açominas)

Ulysses Barbosa Nunes (Mangels)

José A. F. Martins (MVC)

**CONSELHEIROS DIRETORES**

Siro Palenga (Alufer) (in memorium), Antônio Carvalho Neto (ABCem Nordeste), Silvia Scalzo (Belgo Siderúrgica), Marino Garofani (Brafer), Ademar de C. Barbosa Filho (Codeme), Edson Zanetti (Cosipa), Marcelo Micali Ros (CSN), Marcelo Manzato (Manzato), Luiz Carlos Lima (Metasa), Paulo Alcides Andrade (Paulo Alcides Andrade Engenharia), Horácio Steinmann (UMSA), Ascânio Merrighi (Usiminas) e André Cotta de Carvalho (V&M).

**GERENTE EXECUTIVA**

Patrícia Nunes Davidsohn

patricia@abcem.org.br

**SECRETARIA GERAL**

Av. Brig. Faria Lima, 1931 - 9º andar

01451.917 - São Paulo, SP

Fone/Fax: 11- 3816.6597

abcem@abcem.org.br

www.abcem.org.br

A ABCEM é a entidade de classe que congrega e representa o setor da construção metálica no Brasil. Reúne também associações regionais, escritórios de projeto de engenharia e arquitetura de todo o País.

**JORNALISTA RESPONSÁVEL**

Dayse Maria Gomes (MTB 31752)

dayse@abcem.org.br

**PUBLICIDADE E MARKETING**

Elisabeth Cardoso

elisabeth.cardoso@abcem.org.br

**PRODUÇÃO GRÁFICA, FOTOLITOS E IMPRESSÃO****PERIODICIDADE**

Bimestral

**REDAÇÃO E PUBLICIDADE**

Av. Brig. Faria Lima, 1931- 9º andar

01451.917 - São Paulo, SP

Fone/Fax: (11) 3816.6597

imprensa@abcem.org.br

www.abcem.org.br

**TIRAGEM**

5.000 exemplares

**CAPA: Arte GT Editora**

Construção Metálica é uma publicação editada pela Associação Brasileira da Construção Metálica desde 1991, com circulação controlada e dirigida aos profissionais que atuam nos mais importantes segmentos consumidores em todo o território nacional.

A revista não se responsabiliza por opiniões apresentadas em artigos e trabalhos assinados. Reprodução permitida, desde que expressamente autorizada pelo Editor Responsável.

# O aço em edifícios de múltiplos andares

Cresce no Brasil o consumo de estruturas metálicas, onde o aço vem mostrando todas as suas vantagens principalmente em obras como os edifícios de múltiplos andares: fabris, comerciais, educacionais, hoteleiros, habitacionais, hospitalares, governamentais e em todas as construções em que a velocidade, a racionalidade e a sustentabilidade sejam primordiais.

Em função de maior produtividade, redução de despesas indiretas, desperdícios de materiais, menor utilização de mão-de-obra e maior agilidade na execução da mesma, antecipando o retorno do investimento, hoje, o aço está sendo a melhor opção no momento de se construir edifícios com mais de um pavimento.

A construção de edifício de múltiplos andares é o conteúdo da entrevista concedida pelo professor Alexandre Vasconcellos à Sala vip desta edição.

Para falar um pouco sobre o Sistema Duplex, Rob White, Gerente de Projetos do IZA - International Zinc Association, concedeu entrevista, apresentado-nos o assunto dentro do seminário do ICZ - Instituto de Metais Não Ferrosos, que aconteceu em maio.

As vantagens do aço é o principal assunto das palestras técnicas e comerciais e de grandes cases internacionais e nacionais, apresentados no CONSTRUMETAL 2008, que acaba de divulgar a sua grade de palestras. Confira!

Os requisitos para o crescimento e as estratégias de Internacionalização foram algumas das experiências apresentadas pelo vice-presidente do Conselho de Administração da Marcopolo e vice-presidente de Relações Internacionais da ABCEM, no 6º Café da Manhã ABCEM.

O andamento do Projeto FINEP - Certificação de telhas de aço, foi abordado, em junho, no encontro "Avaliação da Conformidade de Telhas de Aço". Na ocasião, o IBS exibiu um Panorama do Mercado Brasileiro de Aço e a Importância do Setor para a Construção.

Esta edição presta também uma homenagem ao Sr. Siro Palenga, proprietário e fundador da ALUFER, também fundador e sócio honorário da ABCEM, que faleceu no último dia 18 de junho. Siro Palenga foi um dos precursores da construção metálica no Brasil, setor no qual teve um papel de destaque.

Artigos técnicos, o 1º Encontro Nacional de Siderurgia, informações sobre os Cursos ABCEM 2008, agenda, além do perfil de associados complementam esta edição.

Boa leitura!

**JOSÉ ELISEU VERZONI**  
PRESIDENTE DA ABCEM

## Grade de Palestras

Realizado pela ABCEM – Associação Brasileira da Construção Metálica, com o apoio da AARS – Associação do Aço do Rio Grande do Sul, do CBCA – Centro Brasileiro da Construção em Aço, do IBS - Instituto Brasileiro de Siderurgia, do Ilafa – Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero, do AISC – American Institute of Steel Construction e do INDA - Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço, o

CONSTRUMETAL 2008 reunirá em Conferências Nacionais, Internacionais e Palestras Técnicas, renomados profissionais da Construção em Aço.

**Exposição** - Paralelamente ao Congresso, será realizada uma exposição com 38 estandes, que irá propiciar às empresas e profissionais ligados à Construção em Aço, grandes oportunidades comerciais e institucionais.

### DIA 9 DE SETEMBRO

<b>08:00</b>	<b>Cadastramento</b>	
<b>09:00</b>	Abertura e entrega Prêmio ABCEM 2008	
<b>10:00</b>	Steel Framing: A experiência chilena Engº Pedro Pablo Oliveira - Cintac SAIC - Chile	<b>Abertura da Exposição</b>
<b>11:30</b>	Conferência Internacional Martin Glass - GMP Architecten - Berlin	<b>Patrocínio: V&amp;M Tubes</b>
<b>13:00</b>	<b>Intervalo</b>	

### SALA 1 - TRABALHOS TÉCNICOS

<b>14:00 às 14h25</b>	Estruturas de aço sob incêndio	Segurança contra incêndio em edifício de baixo custo estruturado em aço	Francisco Carlos Rodrigues, Karina V. Bonitese
<b>14:30 às 15h25</b>	Estruturas de aço sob incêndio	Desempenho estrutural de ligações do tipo chapa de topo estendida sob altas temperaturas	Juan Manuel Fratti, Alexandre Landesmann, Eduardo de Miranda Batista
	Estruturas de aço sob incêndio	Segurança contra Fogo em Estruturas Mistas: Materiais e Modelos Estruturais	Daniel Lemos Mouço, Alexandre Landesmann, Eduardo de Miranda Batista
	Estruturas mistas aço-concreto	Aplicação de Algoritmos Genéticos para Dimensionamento de Vigas-Mistas Aço-Concreto	João Câmara Neto, Alexandre Landesmann, Eduardo de Miranda Batista
<b>15h30 às 15h55</b>	Estruturas mistas aço-concreto	Estudo Experimental da Aderência em Pilares Mistos Preenchidos com Concreto	Bruno Mendes Campolina, Augusto Cesar da Silva Bezerra, Francisco Carlos Rodrigues, Maria Teresa Paulino Aguilar e Paulo Roberto de Cetlin
<b>16 às 16h25</b>	Estruturas mistas aço-concreto	Comportamento Conjunto em Elementos mistos de aço e concreto: dispositivos mecânicos	Silvana De Nardin, Alex Sander Clemente de Souza e Ana Lucia H. C. El Debs
<b>16h30 às 16h55</b>	Estruturas mistas de aço-concreto	Viga mista de chapa dobrada	Paulo Esteves Júnior
<b>17 às 17h25</b>	Coberturas	Estudo em túnel de vento da cobertura do Estádio do Gama - Brasília	Acir Mércio Loredo-Souza
<b>17h30 às 17h55</b>	Coberturas	Cobertura e Fechamento: Sistema Joist in Time	Cristiane Carneiro Spíndola, Cristiane Cruxen Daemon d'Oliveira
<b>18 às 18h25</b>	Coberturas	Visão Didática dos Processos de Projeto e Construtivo: Cobertura em Telha Metálica	Érica Yukiko Yoshioka e Ivan Custódio dos Santos Souto
<b>18h30 às 19</b>	Coberturas	Aços revestidos com liga 55% al-zn de alta resistência e baixa espessura para telhas	Augusto César Lacerda de Oliveira, Adriano Scheid, José Eduardo Ribeiro de Carvalho, Diego Panisson, Nicodemos Henrique da Silva Coni

**SALAS 2/3 – CONVIDADOS**

14:00	Arqtº Pedrosvaldo Caram Santos (BH - MG)
15:00	Arqtº Newton Massafumi (SP)
16:00	Arqtº Elio Madeira (Vitoria - ES)
17:00	Andrade Moretin Arquitetura (SP)

	SALA 4 APRESENTAÇÃO DE PRODUTOS	SALA 5 1ª Parte - CURSO TÉCNICO NBR 8800
14:00	Expositor 1	Dimensionamento de elementos de Estrutura Metálica de acordo com a Revisão da NBR8800  Professor doutor Zacarias M. Chamberlain Pravia
14h30	Expositor 2	
15:00	Gerdau Açominas	
15h30	Expositor 4	
16:00	Expositor 5	
16h30	Expositor 6	
17:00	Expositor 7	
17h30	Expositor 8	
18:00	Expositor 9	
18h30	Expositor 10	
19:00	<b>Coquetel PERFILOR e visita à exposição</b>	
20:00	<b>Encerramento</b>	

**DIA 10 DE SETEMBRO**

08:00	<b>Cadastramento</b>	
09:00	Abertura e Premiação CBCA	
9h30 às 11:00	Conferência Internacional Arqtº Marc Mimram - Paris	<b>Abertura da Exposição</b>
11:00 às 12h30	Eng. Ricardo Pittella - Ove Arup - New York	
12h30	<b>Intervalo</b>	

**SALA 1 – TRABALHOS TÉCNICOS**

14:00 às 14h25	Estruturas de aço: dimensionamento	Resistência de perfis de aço formados a frio: a norma brasileira NBR 14762 e o método da resistência direta	Eduardo M. Batista; Elaine G. Vazquez; Elaine Souza dos Santos
14:30 às 14h55	Estruturas de aço: dimensionamento	Considerações sobre o dimensionamento dos perfis de aço formados a frio sob compressão centrada	Carlos Eduardo Javaroni
15:00 às 15h25	Estruturas de aço: dimensionamento	Dimensionamento de perfis de aço laminado	Cristiane Priscila Martins Ambrósio e Lívio Túlio Baraldi
15h30 às 15h55	Estruturas de aço: dimensionamento	Controle de vibrações induzidas pelo vento em edifícios altos com estrutura metálica	André da Silva Czarnobay, Mario Gustavo Klaus Oliveira, Marcelo Maia Rocha, Acir Mércio Loredo-Souza
16:00 às 16h25	Estruturas de aço: dimensionamento	Análise das curvas de resistência da nova NBR8800	Pedro Augusto Cezar Oliveira de Sá, Péricles Ubaldo Ferreira, Bárbara Sarcinelli Campagnaro
16h30 às 16h55	Estruturas de aço: dimensionamento	Análise modal experimental de uma ponte metálica ferroviária	Selma Lidia Azevedo Lobato, Regina Augusta Campos Sampaio, José Perilo da Rosa Neto, Rafael Leite de Queiroz, Remo Magalhães de Souza
17:00 às 17h25	Estruturas de aço: dimensionamento	Ambiente didático para cálculo de difusão de calor em estruturas de aço	Walnório Graça Ferreira, Antônio Manoel Ferreira Frasson, Ricardo Azoubel da Mota Silveira, Giliarde Wolkart Nunes e Felipe Coelho de Freitas

<b>17h30 às 17h55</b>	Estruturas de aço: dimensionamento	Projeto de obras marítimas em aço: tecnologias aplicadas e estudos de caso	Yuri Ivan Maggi, Fábio Augusto Wosniak, Rubens Sabino
<b>18:00 às 18:25</b>	Estruturas de aço: dimensionamento	Dimensionamento de ligações em estruturas metálicas	Euler de Oliveira Guerra, Pérciles Barreto de Andrade, Sabrina Resende Antunes, Bárbara Daniela Giorgini Sepúlveda
<b>18h30 às 19:00</b>	Estruturas de aço: dimensionamento	Recapacitação e cálculo da capacidade de carga de torres metálicas de linhas transmissão	José Carlos de Saboia Stephan, Carlos Ferreira Costa

### SALAS 2/3 – CONVIDADOS

<b>14:00</b>	Engº Yopanan C.P.Rebello
<b>15:00</b>	Engº Ernesto Tarnoczy
<b>16:00 às 18:00</b>	Mesa redonda Arqtº Edo Rocha / Codeme / W Torre Engenharia

	<b>SALA 4 - APRESENTAÇÃO DE PRODUTOS</b>	<b>SALA 5 2ª Parte - CURSO TÉCNICO NBR 8800</b>
<b>14:00</b>	Expositor 11	Dimensionamento de elementos de Estrutura Metálica de acordo com a Revisão da NBR8800 - Professor doutor Zacarias M. Chamberlain Pravia
<b>14h30</b>	Marko	
<b>15:00</b>	CSN	
<b>15h30</b>	Eucatex	
<b>16:00</b>	Hard	
<b>16h30</b>	Ipeuna Ventilação Industrial	
<b>17:00</b>	Expositor 17	
<b>17h30</b>	Expositor 18	
<b>18:00</b>	Expositor 19	
<b>18h30</b>	Expositor 20	
<b>19:00</b>	<b>Coquetel Structural System Metal Plus e visita à exposição</b>	
<b>20:00</b>	<b>Encerramento</b>	

### DIA 11 DE SETEMBRO

<b>08:00</b>	<b>Cadastramento</b>	
<b>09:00</b>	<b>Abertura</b>	
<b>9h30 às 11:00</b>	Conferência Internacional Eng. Knut Stockhusen - Schlaich Bergemann und Partner - Stuttgart	<b>Abertura da Exposição</b>
<b>11:00 às 12h30</b>	Arqtº Marcio Uehara - Arte Charpentier - Paris	<b>Patrocínio ArcelorMittal</b>
<b>12h30</b>	<b>Intervalo</b>	

**SALA 1 – TRABALHOS TÉCNICOS**

14:00 às 14h25	Estruturas de aço - dimensionamento	Avaliação dos métodos de análise de segunda ordem para edifícios industriais em estruturas de aço	Demoncel Duarte Stumpf, Zacarias M. Chamberlain Pravia
14:30 às 14h55	Estruturas de aço - dimensionamento	Análise teórico-numérica-experimental de elementos compostos com travejamento em quadro	Enio C. Mesacasa Júnior, Zacarias M. Chamberlain Pravia
15:00 às 15h25	Estrutura de alumínio - dimensionamento	Dimensionamento otimizado de treliças de alumínio: análise numérica e experimental	Moacir Kripka, Zacarias M. Chamberlain Pravia, Maíga Marques Dias, Guilherme Fleith de Medeiros
15h30 às 15h55	Sustentabilidade	Análise da sustentabilidade de edifícios universitários no Vale do Aço	Danielly Borges Garcia, Juliana Cotta Hosken Portes e Alberto Guerra Valadares
16:00 às 16h25	Estruturas de aço - sistemas construtivos	Sistema <i>light steel framing</i> como fechamento externo vertical industrializado	Alexandre Kokke Santiago, Ernani Carlos de Araújo
16h30 às 16h55	Estruturas de aço - montagem	Logística de montagem de estruturas metálicas em centros urbanos com o uso de guindastes	Vanessa da Silva de Azevedo, Cyro Alves Borges Junior
17:00 às 17h25	Estruturas de aço - projeto	Disco voador sobre reservatório metálico elevado em Varginha - MG	Crysthian Purcino Bernardes Azevedo e Alex de Barros
17h30 às 17h55	Estruturas de aço - projeto	O uso do aço na habitação popular	Franciele Oliveira do Nascimento e Lívio Túlio Baraldi
18:00 às 18:25	Estruturas de aço - projeto	Aeroporto Internacional Carrasco. Geometria del siglo xxi	José Gómez e Héctor Marcelo Ruffo
18h30 às 19:00	Estruturas de aço - Projeto	Novo elevado	José Alves e Juliana Corradini

**SALAS 2/3 – CONVIDADOS**

14:00	Flávio D'Alambert - Estádios Esportivos
15:00	Eng. Jürgen Krampen - <b>Patrocínio V&amp;M</b> - Alemanha
16:00	Helena Gervásio - Depto de Engenharia - <b>Patrocínio CBCA</b> - Univ. de Coimbra
17 horas	Arquitetura em aço na Espanha - IDOM Engenharia
18 horas	O conceito BIM na execução de estruturas de aço - Jan Fennema - Construsoft - Holanda

	SALA 4 - APRESENTAÇÃO DE PRODUTOS	SALA 5
14:00	Expositor 21	Projeto FINEP - Engº Mauro Cruz
14h30	Structural System Metal Plus	Engº. Fernando Pinho - Como e quando construir em aço
15:00	Expositor 23	
15h30	Expositor 24	Fabio Domingos Pannoni - seria a proteção contra fogo das estruturas de aço sempre necessária?
16:00	Expositor 25	Inovações tecnológicas para sistemas construtivos estruturados em AÇO - Francisco Carlos Rodrigues, Dr.
16h30	Expositor 26	
17:00	Expositor 27	Arqtº Eduardo Munhoz - A versatilidade dos sistemas de coberturas e fechamentos em aço, nos projetos de arquitetura
17h30	Usiminas/Cosipa Engº Humberto Belley	
18:00	Votorantim Metais	
18h30		
19:00	<b>Coquetel de encerramento e visita à exposição</b>	
20:00	<b>Encerramento</b>	

Realização:



Apoio:





---

# V&M patrocina autor do Urban Masterplan de Beijing

Martin Glass que atua no escritório GMP vonGerkan, Marg und Partner, em Berlim, vem ao Brasil



VALLOUREC & MANNESMANN TUBES

V & M do BRASIL

A V&M Tubes do Brasil está patrocinando a vinda do engenheiro arquiteto Martin Glass no CONSTRUMETAL 2008 – Congresso Latino-Americano da Construção Metálica, que acontece de 9 a 11 de setembro.

Palestrante do **dia 9, às 11h30**, Glass é graduado em Engenharia e Arquitetura pela Fachhochschule Kaiserslautern. Trabalha na GMP von Gerkan, Marg und Partner, em Berlim (Alemanha) desde 1999. O escritório tem significativos projetos, dentre eles, destacam-se o Urban Masterplan World Exhibition and Sports Centre, em Beijing (China); Estádio Olímpico de Berlim, Estádio Frankfurt e do Aeroporto Internacional de Brandebourg.

# ArcelorMittal patrocina vinda de arquiteto francês



ArcelorMittal

O arquiteto francês Marcio Uehara, diretor de projetos do escritório francês Arte Charpentier, vem ao Brasil para participar do CONSTRUMETAL 2008. A ArcelorMittal está patrocinando a vinda de Uehara, que palestrará **dia 11 de setembro, às 11 horas**.

A Arte Charpentier tem grandes projetos em aço, construídos na Europa e Ásia, dentre eles: Central Plaza, Centre des Visas, General Motors, L'Avenue Du Siècle, Lwan, Opera de Shanghai, Rue de Nankin, Shanghai Eléctrics, Avgnon City Sud, Tour Oxygene.

# Construindo um edifício de múltiplos andares

Seguindo o tema principal desta edição, a Revista Construção Metálica conversa com o professor Alexandre Vasconcellos, que dá as dicas do planejamento à montagem de um edifício de múltiplos andares. Acompanhe!

## *Quais as principais fases na construção de uma obra em estrutura de aço para edifícios de múltiplos andares?*

Ao mesmo tempo em que os serviços de movimentação de terra, fundações, contenções estão sendo realizados em campo, as estruturas metálicas podem estar sendo fabricadas.

Deve haver a integração estreita entre funções de projeto, planejamento, obra e manufatura com informações precisas e suficientemente completas sobre todos os aspectos da estrutura metálica, processos de produção e operações.

A integração harmoniosa dos empreendimentos requer uma troca precisa das informações sobre as estruturas e processos envolvidos.

A construção das estruturas metálicas deve ordenar o fluxo de estruturas a partir da necessidade da obra, até que ela seja finalmente montada. O objetivo é garantir a chegada das estruturas certas na hora exata da utilização.

A mão-de-obra e demais equipamentos, alguns muito dispendiosos, como as guias e os guindastes, não poderão ficar ociosos por falta de peças. O desafio é ajustar a forma de fabricação às necessidades da obra, estudando todos os detalhes que possam interferir na entrega de componentes semi-acabados e das estruturas necessárias no tempo certo, inclusive acessibilidade das carretas na obra, interferência do trânsito e restrições públicas para veículos de cargas em centro de cidade.

## *Qual a sequência de montagem?*

Na construção metálica, os componentes construídos (fabricados e montados) possuem características

estruturais e dimensionais únicas, tendo posicionamento particularizado no ambiente construído: cada peça tem seu tamanho, furação e posicionamento corretos, identificados a partir de desenhos de montagem.

A sequência de montagem obedece a uma lógica que busca a auto-estabilidade durante a construção. Para isso, por exemplo em um edifício, são necessárias de duas a três colunas, as vigas que as unem e as demais peças de ligação.

Todas as atividades são importantes, não podendo ser deixadas em segundo plano. É preciso atentar para que as estruturas estejam trabalhando balanceadas e em fluxo contínuo.

Ao subir uma estrutura metálica, libera-se aquele segmento para a execução de um grande volume de trabalho. Em pouco tempo é possível lançar dutos de ar-condicionado, de instalações elétricas e hidráulicas. Todo o processo ocorre rapidamente, diferentemente da estrutura em concreto.

A utilização de produtos industrializados como painéis de fachada pré-fabricados, banheiros prontos, paredes em gesso acartonado agilizam a construção.

## *Qual critério deve ser usado na escolha do sistema estrutural para um edifício de múltiplos andares em aço?*

As estruturas dos edifícios têm como função primária receber, em planos horizontais as ações gravitacionais (peso próprio, carga permanente, sobrecarga etc.) e transmiti-las às fundações. Devem cumprir também a função de transmitir às bases solicitações horizontais, como as provenientes da ação do vento.

O sistema estrutural para edifícios deve ser constituído da reunião de elementos estruturais de concreto, aço, mistos e outros, de maneira que a utilização das características mecânicas de cada um sejam otimizadas (concreto resiste bem à compressão, aço resiste bem à tração, etc.) e que estes trabalhem de forma conjunta para resistir às ações atuantes no edifício de forma a garantir sua estabilidade.

A escolha de um sistema estrutural adequado para um edifício não é uma questão simples, pois existem diversos fatores importantes a serem considerados, tais como conciliar o sistema estrutural com a funcionalidade do edifício, eleger os materiais a serem utilizados e também escolher e arranjar os elementos estruturais de maneira eficiente. No sistema misto aço/concreto, por exemplo, deve-se explorar as propriedades de cada material, de modo que a interação entre os componentes estruturais de aço e de concreto possa trazer eficiência, tanto em sentido estrutural como em termos econômicos.

Para melhor compreensão do comportamento dos edifícios de múltiplos andares, o sistema estrutural para

uma análise preliminar, pode ser decomposto em dois sistemas principais: os sistemas horizontais e os sistemas verticais. Esta consideração deve ser feita apenas para a análise preliminar, pois o comportamento de um edifício é tridimensional.

De forma sintética, a estrutura de um edifício tem de oferecer trajetórias às ações atuantes, observando-se requisitos básicos de durabilidade, resistência e limitação de deslocamentos. Para que isto aconteça, o engenheiro deve conhecer o comportamento estático, planejando uma estrutura exequível, econômica e segura que constituirá o projeto estrutural.

Cabe frisar que segundo a estrutura de aço é, como regra geral, uma alternativa viável, quando alguns requisitos são atendidos: grandes vãos nos pisos; grande altura da construção; necessidade de flexibilidade no layout interno; alta repetitividade da modulação arquitetônica; possibilidade de ampliações futuras; solo de baixa capacidade de suporte; instalação de complexos sistemas de utilidades; prazo de construção reduzido; montagem sob condições atmosféricas adversas;

## **Galvanização a Fogo Mangels. Protegendo seu Aço da Corrosão.**

*A Mangels é pioneira no tratamento da superfície de peças de aço com a utilização da Galvanização a fogo. Confiabilidade, durabilidade, versatilidade, menor custo e beleza são as vantagens desse processo.*



## **Defensa Metálica Mangels. Qualidade no Produto, Segurança na Estrada.**

*As Defensas Metálicas Mangels são largamente utilizadas nas rodovias e avenidas como meio seguro de proteger o condutor e passageiros de acidentes. Proporciona ótima resistência ao impacto e grande capacidade de absorção de energia cinética do veículo descontrolado. Atende às NBR 6970/6971 e 6323.*

Rua Panambi, 220 Cumbica Guarulhos SP 07224-130  
Tel/Fax: (11) 3728-3250 galvanizacao@mangels.com.br  
[www.mangels.com.br](http://www.mangels.com.br)

**Maxizinco**  
A fórmula Mangels do galvanizar

**Mangels**

montagem em locais com poucas áreas de armazenamento e de difícil acesso.

Na concepção do edifício metálico, para a otimização tanto do volume de aço a empregar como do custo final da construção devem ser levados em consideração os seguintes itens:

(a) escolha do sistema estrutural, de modo a mobilizar pilares paredes e núcleos de serviços para formar a rigidez global;

(b) estudo adequado da disposição das vigas dos pisos;

(c) possível integração da estrutura de aço com outros materiais quer estruturais, quer de fechamento;

(d) padronização dos perfis das vigas, pilares, diagonais e das ligações;

### *Quais os principais componentes estruturais típicos para um edifício de múltiplos andares?*

As vigas e colunas formarão sistemas estruturais, tipos e arranjos dos contraventamentos, núcleos, paredes e demais elementos de enrijecimento da estrutura que irão compor o edifício junto aos elementos de fechamento como pisos, paredes, coberturas, circulação vertical etc..

### *Quais tipos de perfis um prédio de múltiplos andares utiliza?*

Predominantemente perfis tipo I ou H.

Os perfis laminados de abas paralelas são ideais para a utilização em edifícios de andares múltiplos. Embora de custo final superior aos laminados, os perfis soldados permitem uma otimização extrema da seção, possuindo como única limitação a espessura das chapas que a compõem, uma vez que as larguras e espessuras de solda ficam totalmente a critério do calculista.

### *Como deve ser um painel de contraventamento?*

As solicitações horizontais nos edifícios de andares múltiplos são distribuídas aos chamados painéis verticais de contraventamento, que podem ser pilares, núcleos, treliças, pórticos etc., por meio das lajes de piso e por esta razão, os pavimentos devem possuir rigidez suficiente para realizar esta distribuição.

Para edifícios de pequena altura, em geral, são empregados os três primeiros sistemas estruturais ou combinações entre eles, resultando: Pórticos e treliças; Pórticos e núcleos; Treliças e núcleos.

Um contraventamento em aço é, na grande maioria dos projetos, a solução mais econômica dentre todas as enumeradas, para dar estabilidade a uma construção.

### *Como são compostos os quadros rígidos?*

Para a construção com no máximo 4 andares, o sistema estrutural mais empregado é o aporticado ou de quadros rígidos. Como estas construções, na maioria dos casos, não possuem elevadores, torna-se difícil criar núcleos rígidos, seja com contraventamentos, seja com paredes de concreto. Portanto, neste caso, pode ser empregado o pórtico, cuja estabilidade é assegurada pelo engastamento entre vigas e pilares.

Com alturas significativas, ou com grandes dimensões em planta, podem ser necessários outros sistemas de enrijecimento. A solução que menos interfere com a ocupação interna do edifício é a colocação de contraventamentos, ou de engastes, nos planos dos pilares externos.

Entretanto, como contraventamentos em uma fachada interferem no aspecto externo da construção a solução empregada acaba sendo a de engastar as vigas aos pilares formando quadros rígidos.

### *Quais os sistemas de estrutura de pisos mais usados em edifícios de múltiplos andares?*

O sistema de vigas secundárias ligadas às vigas principais é o sistema estrutural largamente empregado no piso.

Das vigas no piso são chamadas principais aquelas que também fazem parte do enrijecimento vertical do edifício, e de secundárias as que se destinam apenas a suportar as ações verticais provenientes do piso.

### *E quanto aos sistemas de lajes?*

A laje de concreto, pré-fabricada ou fundida no local e a fôrma laje incorporada são os mais empregados dentre os existentes.

A incorporação do concreto da laje à viga de aço, apresenta resultados estruturais e econômicos altamente satisfatórios, assim como a incorporação da fôrma metálica à laje, formando sistemas mistos aço– concreto.

O sistema de lajes com fôrmas de aço incorporadas (steel deck), caracterizando o sistema de lajes mistas oferece vantagens, pois além de contribuir como armadura positiva, pode dispensar o escoramento e funciona como diafragma horizontal durante a fase construtiva. Neste caso, a espessura da camada de concreto de capeamento deve ser suficiente para poder distribuir as solicitações horizontais do pavimento.

### *Quais as maneiras mais utilizadas de se fazer a interface das vigas de aço com as colunas de concreto?*

Por meio de chumbadores ou insertos pré-concretados nos pilares, paredes ou núcleos.

### *Quais os tipos de ligações são mais usadas em edifícios de múltiplos andares?*

Ligações articuladas têm menor custo e devem ser preferidas em detrimento das ligações rígidas. Essa escolha será feita em função dos painéis de contraventamentos eleitos para a obra. De qualquer forma deve-se evitar soldas de campo fazendo todas as ligações parafusadas.

### *Que tipos de proteção contra incêndios são utilizados em edifícios de múltiplos andares?*

Os materiais de baixa condutividade térmica para proteção passiva mais utilizados no Brasil, do mais barato ao mais caro, são: argamassa de vermiculita; argamassas projetadas compostas de gesso ou cimento e minerais inertes ou fibras minerais, bastante econômicas, porém com aspecto visual inadequado; mantas de material fibroso ou fibra cerâmica envolvendo os perfis metálicos; painéis rígidos com resinas e materiais fibrosos; placas de gesso acartonado para uso específico (não são os dry wall); e as tintas intumescentes aplicadas como se fossem uma pintura aos perfis metálicos, que quando submetidas a altas temperaturas, aumentam de volume (intumescem), tornam-se esponjosas formando uma espuma rígida e retardando o aquecimento nos perfis de aço.

### *Como elaborar o orçamento para sua execução de um edifício de múltiplos andares estruturado em aço?*

Quanto mais moduladas e racionalizadas forem concebidas as estruturas de aço, menor será seu custo final, tanto na fabricação de seus componentes, como na seriação da estocagem, manuseio e montagem destes componentes, o que reduz o prazo necessário para a execução total da obra.

Para fazer uma comparação correta entre o uso de diferentes materiais estruturais torna-se necessário o desenvolvimento e a otimização do projeto, em todos os seus níveis, das fundações aos acabamentos, quando só então deve ser executado o levantamento dos custos de cada uma das opções construtivas.

O consumo ou o custo de outros materiais, aplicados às estruturas de aço (proteção contra incêndios e o revestimento contra a corrosão) devem ser somados ao custo global da estrutura

Além da economia que pode ser obtida com a otimização do consumo de aço em uma estrutura deve-se ter em conta por ocasião do projeto, outros fatores como a relação custo do material e de mão-de-obra e os custos de manutenções futuras, que usualmente não são consideradas pelos projetistas.



Divulgação

**Professor Alexandre L. Vasconcellos é graduado em Engenharia Civil pela USP. Engenheiro de projetos estruturais, com MBA em Gestão Empresarial. Professor de faculdades de Engenharia, em São Paulo.**

# Internacionalização no 6º Café da Manhã ABCEM

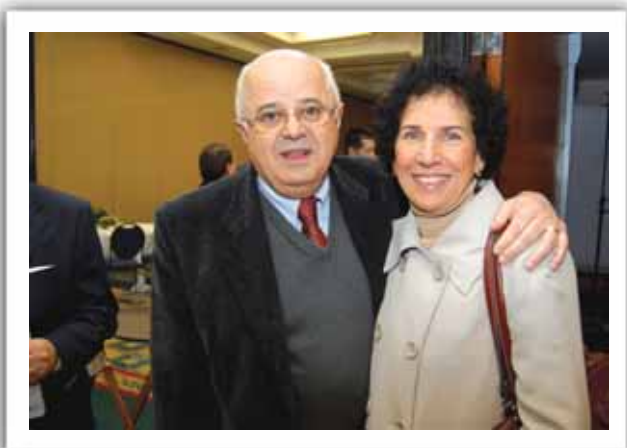
Internacionalização foi tema da palestra do 6º Café da Manhã da ABCEM, que contou com a participação da Marcopolo.

Fotos: Claudio Bezerra – Operação Promocional



Proferida pelo vice-presidente do Conselho de Administração da Marcopolo e vice-presidente de Relações Institucionais da ABCEM, José Antônio Fernandes Martins, a apresentação abordou os temas: Visão geral da Marcopolo; Produção brasileira de ônibus, de 1991 a 2008; Estratégias para crescimento; Conceito básico e os requisitos para a Internacionalização; Verticalização; Tecnologia própria; Processos empregados na exportação; Internacionalização da Marcopolo.

Na abertura do evento, o presidente da ABCEM, José Eliseu Verzoni, prestou uma homenagem ao senhor Siro Palenga, falecido no último dia 18. Verzoni falou da grande contribuição do sócio fundador da ABCEM e fundador da Alufer, para a Construção Metálica no país.



Na sequência, Martins iniciou sua palestra, explicando como começou a Internacionalização da Marcopolo.

Segundo Martins, em 1998, a Marcopolo não via perspectiva de crescimento no mercado, então a empresa decidiu examinar alternativas, porém entre as que se apresentavam (abertura de novos mercados interno/externo, criação de novos produtos, compra ou associação com a concorrência e internacionalização), a última foi a mais viável.



Dentro da estratégia de Internacionalização foram desenvolvidas três bases fundamentais: Internacionalização propriamente dita, Verticalização e Tecnologia própria.



De acordo com Martins, quando uma empresa decide ser multinacional acontece a Internacionalização propriamente dita, que pode ser obtida através de: controle 100% da empresa brasileira; operações de joint ventures, porém ele alerta para que não se confunda contratos de cessão de tecnologia, exportação de componentes ou produtos completos com Internacionalização.

Martins explica, que durante a Internacionalização, a empresa passa por vários processos, e que é necessário cuidado quanto ao risco de ter desenvolvido nos seus competidores em potencial, o conhecimento de sua tecnologia. Ele diz, que neste caso, a única saída para estabelecer-se no país alvo é via joint venture ou independentemente.

Para uma empresa se internacionalizar, ela precisa atender alguns requisitos. A adaptação dos executivos expatriados foi salientada na apresentação, pois segundo Martins, muitos empregados vão com as esposas para o país, onde a empresa está operando, porém elas não se adaptam e voltam, o que faz com que seus maridos venham ao Brasil pelo menos a cada três meses. "Este é um fato que a empresa sabe que terá que resolver", diz.





Para o palestrante, a Verticalização, produção/fabricação dos componentes/peças que fazem parte do produto final, é de suma importância para a nacionalização da empresa.

A liberdade de mercado depende de Tecnologia Própria. “Se uma empresa compra tecnologia, sempre estará limitada a não penetrar em territórios do cedente daquela tecnologia”, esclarece.

Martins apresentou ainda como foi a Internacionalização da Marcopolo nos seguintes países: Portugal (1990), Argentina (1997), México (2000), Colômbia (2001), África do Sul (2001), China (2002)

A Marcopolo também está adiantando seus planos, que já estão em andamento na Rússia e Índia. Estão em pesquisa operações na Indonésia, Tailândia, Singapura, Malásia, Filipinas, Burma, Vietnam e Egito, este último, com o processo já em fase de conclusão.



No encerramento, José Antônio Fernandes Martins, frisou que Internacionalização não é uma operação comercial, não é exportação. “A Internacionalização deve ser encarada como uma razão estratégica”.

Todo conteúdo da palestra está disponível no site da ABCEM: [www.abcem.org.br](http://www.abcem.org.br)

### Vantagens

Visando oferecer mais vantagens aos seus associados, a ABCEM firmou uma parceria com o cartão BNDES, que também foi apresentado no evento.

De forma rápida, com linha de crédito automática e pré-aprovada, o Cartão BNDES tem como objetivo apoiar as Micros, Pequenas e Médias Empresas (MPMEs).



Com o Cartão BNDES, que não tem anuidade, o cliente tem: Limite de até R\$ 250 mil, por banco emissor, Prestações fixas em até 36 meses; Taxa de juros atrativa -1,11% a.m.jun/08; Crédito rotativo; Uso automático. Além de acesso a mais de 130 mil clientes do Cartão BNDES; Financiamento automático para o cliente; Garantia de recebimento da venda; Indicação de distribuidores/revendedores e Exposição do catálogo de produtos gratuita no site do BNDES.

São mais de 80 mil produtos cadastrados no Site por mais de 8 mil fornecedores de: Laminados de aço e de outros metais; Máquinas e equipamentos; Autopeças e pneus novos para caminhões, ônibus, tratores e implementos rodoviários, agrícolas e industriais; Insumos(têxtil, coureiro-calçadista, transformação plástica, moveleiro e de rochas ornamentais), Farinha de trigo e papel imune.

Para saber mais, visite o site [www.cartaobndes.gov.br](http://www.cartaobndes.gov.br).



# Brafer Construções Metálicas



Fundada em 1976, a Brafer Construções Metálicas S.A. atua nas áreas de projetos, fabricação e montagem de estruturas metálicas para obras industriais, edifícios de múltiplos andares, pontes rodoviárias e ferroviárias, obras especiais, subestações, postes e torres para energia elétrica e telecomunicações.

A planta de Araucária – PR, com 100 000 m<sup>2</sup> de terreno e 30 000 m<sup>2</sup> de área coberta e capacidade de 2500 ton/mês possui também uma unidade de Galvanização a Fogo com capacidade de 1500 ton/mês para atender às necessidades próprias e de terceiros. Todas as naves da planta de fabricação estão abastecidas com pontes rolantes e pórticos além de duas pontes com capacidade de 40 toneladas cada, instaladas em linha, possibilitando a produção de peças até de 60 toneladas.

A planta do Rio de Janeiro com 75 000 m<sup>2</sup> de terreno e 18 000 m<sup>2</sup> de área coberta, duas pontes com capacidade de 100 toneladas cada, entrou em operação em maio/08 atingirá a capacidade de 1000 ton/mês de estruturas pintadas até julho/09. Além de estruturas médias e pesadas, esta planta terá capacidade de produzir também peças com pesos acima de 140 toneladas.

Também na planta do Rio está instalado um equipamento para corte e chanfro em tubos com diâmetro variando de 38 mm até 810 mm.

Buscando constantemente o aprimoramento da qualidade nas suas atividades, visando à satisfação dos seus clientes, a Brafer tem como política empresarial a Melhoria Contínua da Qualidade.

Com Engenharia e detalhamento próprios, utilizando softwares em 3D, Strucad e X Steel, a Brafer possui Escritório comercial para vendas em São Paulo – SP, com representantes em Santiago – CH e Montevideo – UY. Os serviços de montagem das estruturas em campo são executados pela BRAFER MONTAGENS, empresa com equipamentos e mão-de-obra próprios.

Os produtos oferecidos atendem todos os setores da construção de forma rápida, moderna e econômica. Fabricadas com a tecnologia mais avançada do mercado, as estruturas da Brafer representam a solução adequada para os mais diversos tipos de obras, oferecendo soluções customizadas para empresas de pequeno, médio e grande portes, em qualquer área de negócios, garantido por seus 32 anos de atuação no mercado. Seus principais clientes estão nas áreas de siderurgia, mineração, papel e celulose, energia (Petrobras e linhas de transmissão), construção civil e telefonia.

**MET@LICA**

**O maior Portal de construção civil com estruturas metálicas**

- Mais de 1.400 páginas de conteúdo técnico
- Obras nacionais e internacionais com mais de 12.000 imagens
- A melhor ferramenta de pesquisa para profissionais e estudantes
- Tabelas técnicas, biblioteca, dicas de construção
- Cadastro de Empresas, Fabricantes e Fornecedores
- Banco de vagas e currículos

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

# Carlos Freire Escritório Técnico

**Carlos Freire**  
ESCRITÓRIO TÉCNICO

Fundada em abril de 1981 pelo engenheiro Carlos Freire de Andrade Lopes, o Escritório Técnico Carlos Freire tinha naquela época a denominação de Engemaster Assessoria e Engenharia Estrutural S/C LTDA, tendo como atividade a elaboração de Projetos de Engenharia Estrutural em Concreto, Aço e Madeira.

Decorridos 20 anos de sua existência suas atividades forma aperfeiçoadas, acompanhando o desenvolvimento da Construção Civil, tendo ao longo dos anos atuado em engenharia de helipontos tornando-se empresa de destaque no cenário nacional nesta área.

Com grande representatividade a empresa atua na área

de recuperação de estruturas, tendo sido responsável por laudos e trabalhos emergenciais de reforço em vários acidentes estruturais ocorridos na Cidade de São Paulo, tais como: explosão de gás em pensão na Av. Domingos de Moraes; recuperação da estrutura de madeira da Igreja Renascer (matriz Av. Lins de Vasconcelos); análise de inúmeras coberturas de madeira utilizadas por várias igrejas; etc.

**Engenheiro Carlos Freire** - Iniciou sua carreira profissional como Engenheiro Estrutural de Edifícios de andares múltiplos em concreto, mais tarde passou atuar na área de Pontes em concreto armado e protendido.

Há 15 anos atua exclusivamente nas áreas de Estrutura Metálica e Engenharia Aeroportuária dando consultoria, em projetos, fabricações e montagens.

## Serviços

- Assessoria ambiental aeroportuária
- Projeto de fabricação, montagens e cálculo de estruturas metálicas
- Parecer técnico na área de engenharia estrutural (laudos de capacidade portante, etc...)
- Patologias e vícios de construção
- Projeto de estruturas de madeira
- Projeto aeroportuário de helipontos
- Engenharia estrutural
- (Projetos, assessoria e gerenciamento de estruturas metálicas)
- Engenharia de helipontos
- (Projetos e consultoria aeroportuária)
- Engenharia ambiental (Perícias e Auditorias Ambientais)
- Patologia de estruturas (perícias e análises e reforços estruturais para concreto, aço e madeira)
- Ensino a distância pela internet

**TINTAS PERFORTEX®**



A MAIS COMPLETA LINHA DE  
TINTAS INDUSTRIAIS

**SAC  
PERFORTEX**  
0800 - 121 100

acrílicos  
alquídicos  
alta temperatura  
anti-chama  
demarcação de tráfego  
ecológicos  
epóxi alcatrão  
epóxi fenólicos  
etil silicato  
poliuretanos  
vinílicos



# Análise e dimensionamento de elementos das estruturas de aço segundo nova NBR 8800

9 E 10 DE SETEMBRO DE 2008

Além das conferências nacionais, internacionais, palestras técnicas e da exposição com grandes empresas do setor da Construção em Aço, a 3ª Edição do CONSTRUMETAL 2008 – Congresso Latino-Americano da Construção Metálica, que acontece de 9 a 11 de setembro, no Frei Caneca & Convention Center, em São Paulo, promoverá o Curso “Análise e Dimensionamento de Elementos das Estruturas de Aço Segundo Nova NBR 8800”.

Ministrado pelo Professor Doutor em Engenharia Civil na Área de Estruturas pela Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Professor titular da Universidade de Passo Fundo, Zacarias M. Chamberlain Pravia, o curso abordará:

## Dia 9

- Apresentação da nova NBR 8800
- Materiais e definições (escopo da norma)
- Ações nas edificações (Combinações de estados limites últimos e de utilização)
- Análise estrutural e estabilidade

## Dia 10

- Dimensionamento de barras a tração. Exemplos
- Dimensionamento de barras a compressão. Exemplos
- Dimensionamento de barras a flexão. Exemplos
- Dimensionamento de barras sujeitas a esforços combinados. Exemplos

**Horário:** 14 às 17h30

**Material de apoio**

**Certificado**

**Investimento**

R\$ 160,00 estudantes e associados

R\$ 200,00 profissionais e outros

**Local:** Frei Caneca Shopping & Convention Center

**Endereço:** Rua Frei Caneca, 569, Cerqueira César, São Paulo

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

Aço para transformar  
qualquer idéia  
em realidade.



Cada peça feita pela Zamproгна é resultado de investimentos constantes em tecnologia e qualidade. Com a linha de produtos Zamproгна (tubos, blanks, telhas, perfis, slitters e chapas em aço carbono e inoxidável), suas idéias vão ficar ainda melhores do que você imagina.

- 1ª empresa do setor certificada com a ISO 27001.
- 1ª empresa brasileira certificada nas cinco normas: ISO TS 16949, ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001 e OHSAS 18001.



**zamproгна**  
A TECNOLOGIA DO AÇO

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



# CBCA

Centro Brasileiro da Construção em Aço

Manuais da Construção em Aço | Últimos lançamentos



Saiba como obter no novo site:  
[www.cbca-ibs.org.br](http://www.cbca-ibs.org.br)



# Estudo numérico para a determinação das pressões devidas a ação do vento em torres metálicas de seção circular

FERNANDO H. CARRERA (1) - FHCCARRERA3@HOTMAIL.COM  
RENATO BERTOLINO JÚNIOR (2) - BERTOLINO@DEC.FEIS.UNESP.BR

O presente trabalho tem por objetivo obter numericamente os valores das distribuições de pressões devidas à ação do vento e seus respectivos coeficientes de pressões de formas externos em torres de seção circular. As distribuições de pressões nas torres são determinadas através da simulação numérica, utilizando-se o programa ANSYS 9.0, considerando-se a interação fluido-estrutura. Para a simulação numérica, a geometria da torre foi modelada tridimensionalmente, considerando como fluido o ar no qual a edificação está inserida. As distribuições de pressão foram determinadas para relações geométricas em planta da torre, entre a altura e o diâmetro ( $h/d$ ), para valores menores ou igual 10. Posteriormente, comparam-se os resultados numéricos obtidos na simulação através do ANSYS com os valores apresentados pela norma NBR-6123:1988, a fim de verificar a viabilidade da utilização da simulação numérica na obtenção das distribuições de pressão em outras estruturas.

Palavras-chave: análise estática, vento, velocidade, pressão, torres, fluido-estrutura.

## Introdução

O desenvolvimento constante do sistema de telecomunicação e a necessidade de sua ampliação são os fatores responsáveis pela atual e intensa utilização de torres metálicas. No entanto, observa-se a ocorrência de queda de torres metálicas devido ação do vento, como nas linhas de transmissão da usina de Itaipu entre Foz do Iguaçu e Ivaiporã no Paraná, em 2 de novembro de 1997, quando dez torres ruíram sob o efeito de ventos de até 130 km/h (36m/s), conforme reportagem do Jornal O Estado de São Paulo do dia 4 de novembro de 1997. Outros acidentes em torres de microondas são citados por Blessmann (1986).

Uma vez que é rara a ocorrência de terremotos no Brasil, o vento passa a ser o fator determinante do projeto de torres,

e portanto, é essencial ter estimativas confiáveis das ações devidas ao vento e de seus efeitos na estrutura.

Geralmente as torres para telecomunicação são esbeltas, podendo ser consideradas estruturas em que apenas uma dimensão é relevante.

Nem sempre a velocidade mais desfavorável é a velocidade máxima prevista para o vento, NBR 6123 (ABNT,1988). Para baixas velocidades, o regime de escoamento é praticamente, de natureza estática. A partir de velocidades da ordem de 25 m/s (90 km/h) o regime torna-se turbulento e atua por rajadas sucessivas podendo ter caráter periódico, segundo Oliveira (1974).

A norma Brasileira NBR 6123 (ABNT,1988), força devidas ao vento em edificações, permite que as ações dinâmicas do vento que atuam em edifícios esbeltos, sejam consideradas como ações estáticas, bastando determinar a frequência e conseqüentemente o período fundamental da edificação, dispensando a análise dinâmica propriamente dita, se o mesmo for inferior a um segundo.

O efeito estático da ação do vento leva em consideração apenas o coeficiente de arrasto e a pressão de obstrução, enquanto que o efeito dinâmico do vento é devido a turbulência atmosférica.

Essa resposta dinâmica da estrutura, a ação do vento depende não só da sua forma externa, mas também dos materiais empregados, do amortecimento e da rigidez da estrutura.

Os valores dos esforços solicitantes devido ao efeito dinâmico da ação do vento são superiores aos valores do efeito estático, e isso mostra que para projetos onde se procura minimizar os custos de construção oferecendo maiores níveis de segurança, deve-se obrigatoriamente submetê-las aos efeitos dinâmicos da ação do vento para obter-se uma análise estrutural mais próxima da realidade, Bertolino et al (2000).

Uma forma de considerar os efeitos dinâmicos na resposta dessa estruturas é através do método do fator de

resposta de rajadas sugerido por Davenport apud Blessmann (1998).

A análise numérica foi efetuada através do software ANSYS 9.0, disponível no Departamento de Engenharia Civil da Unesp, Campos de Ilha Solteira, onde foram simulados diversos casos de torres que serão descritos a seguir.

As torres a serem analisadas terão dimensões em uma relação geométrica em planta de altura e de diâmetro ( $h/d$ ) menor ou igual a 10, com diâmetro variando de 1,00 a 10,00 metros na análise bidimensional e com diâmetro variando de 1,00 a 3,00 metros na análise tridimensional. O ângulo de incidência do vento será de  $0^\circ$  tanto na análise bidimensional quanto na análise tridimensional.

A figura 1 a seguir ilustra a geometria da torre e o ângulo de incidência do vento utilizados na simulação para a análise bidimensional.

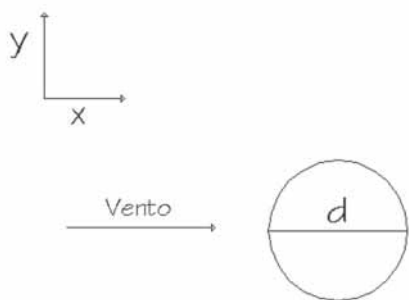


Figura 1 – Geometria da Torre e Ângulo de Incidência do Vento.

onde:

$d \Rightarrow$  diâmetro da torre

O vento simulado possui um perfil potencial de velocidades médias onde os coeficientes  $S_1=S_2=S_3=1$ , que corresponde a terreno com rugosidade na categoria II, classe A da NBR 6123 (ABNT,1988). Assim sendo, a velocidade característica considerada para a simulação do vento será igual à velocidade básica de 40m/s.

O fluido onde a edificação esta inserida, tem como característica a incompressibilidade, fluido isotérmico, densidade de  $1,23 \text{ Kg/m}^3$  e viscosidade de  $1,79\text{e-}005 \text{ kg/ms}$ .

A torre estará envolvida em um “volume de controle”, que é definido de acordo com as dimensões da edificação. Esse volume deverá ser determinado de tal modo que suas dimensões não interfiram nas distribuições do fluxo de vento que pode provocar variações na pressão ao longo da edificação.

A discretização do volume de controle é feita pelo ANSYS através de malhas triangulares onde seu tamanho é definido de acordo com a necessidade de precisão dos resultados.

Foi utilizado o modelo de turbulência padrão k- e, pois este tem um melhor tratamento de valores médios das características do fluido.

As condições de contorno do volume de controle onde a edificação esta inserida, simuladas como se estivesse ao ar livre são as seguintes:

- Na face do volume de controle à montante, na direção do vento a velocidade de entrada do vento  $V_x$  é igual a 40 m/s;
- Na face inferior do volume de controle e em toda as faces da edificação,  $V_y=V_z=0$  (condição de não deslizamento);
- Nas duas faces laterais, na face superior e na face posterior do volume de controle, a pressão é igual a zero.

A seguir será ilustrado o campo de velocidade e os coeficientes de pressão e a pressão de uma torre de diâmetro igual a 1,5 metros.

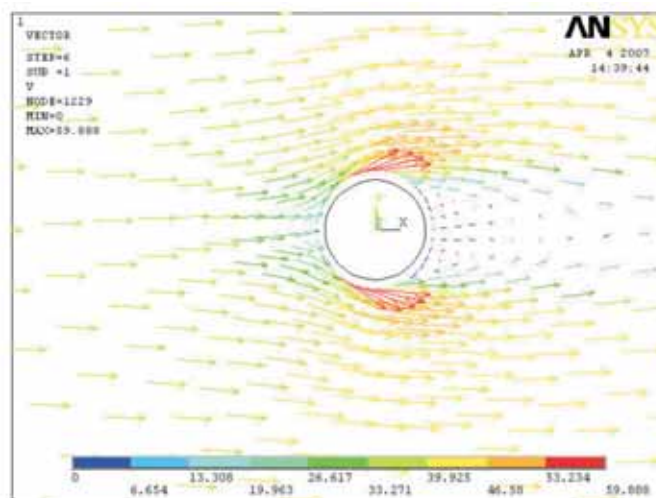


Figura 2 – Campo de vetor velocidade.

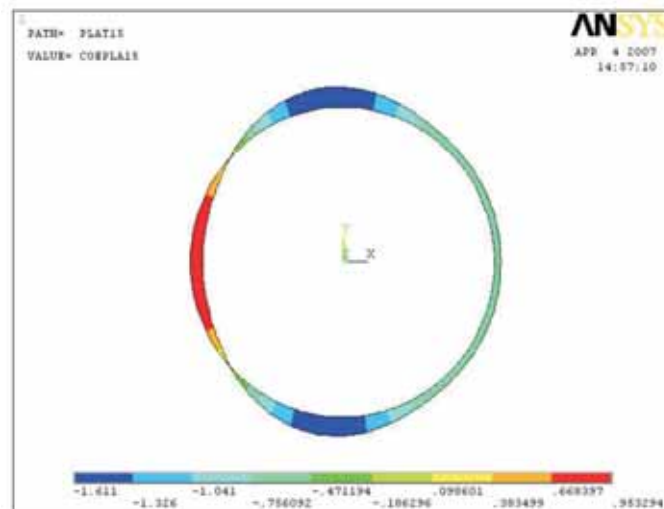
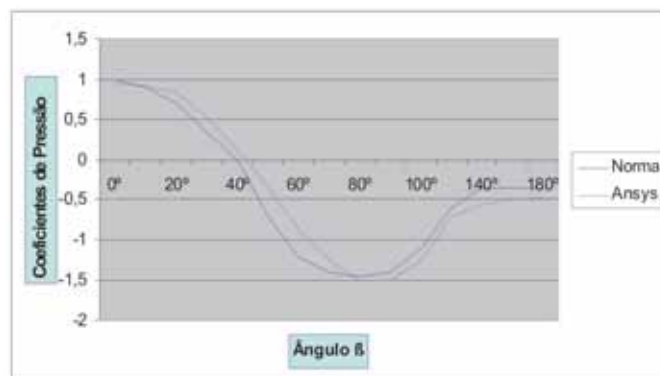
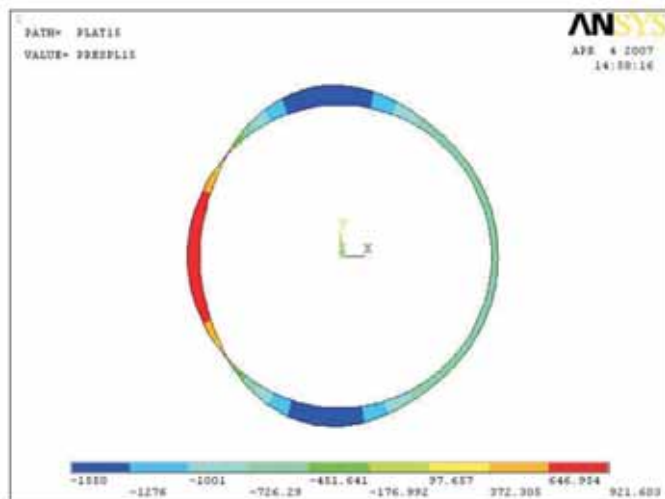


Figura 3- a) Coeficiente de pressão, b) Pressão





**Gráfico 1: Comparação dos coeficientes de pressão no perímetro da seção circular da torre de diâmetro igual a 1.50 metros**

### Comparação entre Resultados

Neste item será feita uma comparação entre os resultados obtidos pelo programa ANSYS e os valores obtidos pela NBR 6123 (ABNT,1988) para os coeficientes de pressão e pressão para a análise bidimensional de uma torre de 1,5 metros de diâmetro, conforme tabela1 e gráfico 1.

$\beta$	Superfície lisa - H/d =10			
	Coeficiente de Pressão		Pressão (N/m <sup>2</sup> )	
	Norma	ANSYS	Norma	ANSYS
0°	1,00	0,95	980,80	921,60
10°	0,90	0,92	882,70	892,10
20°	0,70	0,84	715,90	823,00
30°	0,35	0,54	343,28	523,00
40°	0,00	0,13	0,00	129,78
50°	-0,70	-0,34	-686,60	-333,50
60°	-1,20	-0,87	-1176,90	823,34
70°	-1,40	-1,25	-1373,10	1226,54
80°	-1,45	-1,50	-1422,20	1471,20
90°	-1,40	-1,50	-1373,10	-1445,60
100°	-1,10	-1,26	-1078,90	1217,80
120°	-0,60	-0,70	-588,48	-673,70
140°	-0,35	-0,55	-343,28	-531,50
160°	-0,35	-0,50	-343,28	-484,70
180°	-0,35	-0,48	-343,28	-463,20

**Tabela 1 – Comparação entre os coeficientes externos de pressão e pressão no perímetro da seção circular da torre de diâmetro igual a 1.50 metros**

### Referências

- OLIVEIRA, V.; Análise dinâmica de torres e estruturas elevadas lateralmente carregadas, Tese de Mestrado, UFRJ, 1974, Rio de Janeiro.
- BLESSMANN, J., Acidentes causados pelos ventos. 3 ed. Porto Alegre, UFRGS, 1986.
- BERTOLINO, JR. R. et al. Análise e dimensionamento estrutural de torres circulares de aço. In: JORNADAS SUL AMERICANAS, XXIX, 2000, Punta Del Este. CD ROM.
- ABNT. NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1988.110p.
- BLESSMANN, J., Introdução ao estudo das ações dinâmicas do vento. 1 ed. Porto Alegre (RS): Universidade/UFRS, 1998. 235p.

# Homenagem a Siro Palenga



Fotos Murilo Góes



## SIRO PALENGA – ALUFER 1926 – 2008 †

O Setor da Construção Metálica sofreu uma grande perda. Faleceu, dia 18 de junho, o empresário Siro Palenga, sócio honorário e fundador da ABCEM e presidente da Alufer Engenharia.

Siro Palenga foi o único sócio que participou da diretoria de todas as gestões da Associação. Em 1962 criou a Alufer Engenharia, hoje, Alufer Estruturas Metálicas, onde era Diretor-presidente, sendo um dos precursores da Estrutura Metálica no Brasil.

Siro Palenga foi também patrocinador da primeira edição da Revista Construção Metálica. Graças a sua garra e visão, hoje, a ABCEM tem sede, sendo proprietária de dois conjuntos em um dos mais valorizados bairros de São Paulo.

A Construção Metálica brasileira está se consolidando e cresce a passos largos, tendo como um dos seus patronos, sem dúvida alguma, Siro Palenga.

Nascido em 18 de junho de 1926, em Labro, na Itália, vilarejo localizado entre as Províncias do Lazio e da Úmbria, com menos de 300 habitantes e naturalizado brasileiro em 1971, Siro Palenga deixa a esposa a Sra. Luigia Rosio Palenga e os filhos Roberto e Guido Palenga, únicos controladores das empresas que compõe o Grupo ALUFER. Siro Palenga chegou ao Brasil, em 1954, juntamente com a sua esposa e seu filho Gianni (já falecido) estabelecendo-se inicialmente em Jundiaí - SP.

Finalizou sua escolaridade justamente durante a II Guerra Mundial. Em 1945 diplomou-se na Itália como “Geômetra”, grau equivalente a Técnico de Edificações. Iniciou suas atividades com aço na Itália, desde jovem, na Companhia Siderúrgica Roma e Terni, em Terni, na Umbria. Trabalhou posteriormente na construtora de seu irmão, Alvaro Palenga, hoje com 97 anos de idade, residente no Uruguai.

Imigrou para o Brasil em 1954, com o objetivo de buscar novos horizontes profissionais. Já na sua chegada trabalhou na construção dos pavilhões de exposição na Bienal do Parque Ibirapuera, para os festejos do IV Centenário da Cidade de São Paulo. Iniciou suas atividades no Brasil com a construção de uma fábrica de fiação de algodão e tecelagem, situada em São Bernardo do Campo - SP

**“Eu sou brasileiro naturalizado. Escolhi onde queria viver. Temos que a cada dia lutar por um país melhor e tornar realidade o que é hoje apenas filosofia. A humanidade continua, a fé deve persistir para benefício da comunidade e para que não prevaleça o egoísmo.”**

Siro Palenga - Revista Boa Vida, em agosto de 1989.

Ainda em 1954, constituiu no Brasil a empresa Construtora Alvaro Palenga S.A., atuante no ramo de edificações prediais e industriais. Foi responsável pela construção dos primeiros silos graneleiros de café em Paranaguá - PR, e teve a oportunidade de participar da construção de Brasília - DF.

Em 1962, juntamente com os senhores João de Souza e o Engenheiro Alfredo Rudzit, constituiu a empresa ALUFER S.A. Engenharia, Indústria e Comércio, sempre com instalações industriais na Cidade de Itu - SP, na qual ocupou o cargo de Diretor Superintendente e, posteriormente, de Diretor Presidente.

Em 1971 constituiu a empresa ALUSUL S.A. Estruturas Metálicas, com sede em Blumenau - SC, atuante também no ramo de construção metálica, voltada ao atendimento do nascente mercado das indústrias têxteis. Posteriormente, em 1979, vendeu a empresa ao Grupo Krieger.

A partir do ano de 1980, em conjunto com os filhos e com toda a fiel equipe de técnicos, colaboradores e funcionários, consolidou a posição de destaque que detém as empresas do Grupo ALUFER, tendo ultrapassado com sucesso as circunstâncias geradas pelos diversos planos econômicos do País e as constantes oscilações do mercado da construção metálica.

Hoje o Grupo ALUFER conta com um parque industrial dotado de máquinas modernas e equipamentos de última geração, para atendimento de sua clientela, com alta qualificação e solidez empresarial.

Em 1973 adquiriu a Fazenda Santo Antônio, em Itu - SP, voltada à atividade agropecuária, onde também deu início

ao Condomínio Campos de Santo Antônio, empreendimento urbanístico de grande importância para a Cidade de Itu, que ocupa 1.000.000 metros quadrados.

Apontado como um dos pioneiros da industrialização em Itu, em novembro de 1994 recebeu da população daquela Cidade, representado pela Câmara de Vereadores do Município, o título de cidadão ituano, por demonstrar “seu constante e persistente empenho em refletir, com fidelidade, o pensamento, os anseios e os valores da comunidade que representa” (discurso de solenidade, realizado pelo então vereador, Olavo Volpato).

**“O segredo para o patriotismo é fazer com que as crianças aprendam que a Pátria é a segunda família. A nossa Terra tem que ser amada, só isso.”**

Siro Palenga

Em 1998 tornou-se sócio honorário da ABCEM, onde ocupou os cargos de Diretor Financeiro, Diretor Vice-Presidente e Presidente.

Em 2003 recebeu o Premio a la Excelencia ILAFA 2003, concedido pelo ILAFA - Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero, com sede no Chile.

#### Alguns valores:

- **Marido exemplar, pai e avô querido e dedicado.**
- **Fervoroso defensor do desenvolvimento da construção em aço no Brasil.**
- **Acreditava no crescimento progressivo e sustentável do País e, conseqüentemente, do setor de construção metálica.**
- **Apreciava novas idéias e projetos e pregava o investimento em tecnologia.**
- **Defendeu a ética profissional como base da credibilidade empresarial.**

# Aplicação de estruturas metálicas em edifícios de múltiplos andares

As emoções riscam o papel... Ainda é um sonho... A exatidão faz os cálculos... É o sonho quase realizado...  
As mãos erguem a obra em aço... O sonho se fez real... Emoções e exatidão estarão presentes na construção pronta...  
As mãos que a ergueram nunca mais a verá.



Foto: Divulgação Codeme Engenharia

Com a consolidação do uso da construção em aço nos seguimentos de galpões industriais pesados, shoppings, torres de processo, pontes, caldeiras, fingers para aeroportos, plataformas e hangares, é crescente no Brasil o consumo de estruturas metálicas para edifícios de múltiplos andares comerciais e industriais e até habitacionais, como o já utilizado em vários conjuntos habitacionais na Grande São Paulo, em obras da Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano (CDHU).

Em escolas de nível superior, hotéis, prédios fabris e comerciais, o aço vem mostrando todas as suas vantagens: alívio nas fundações em até 30% e conseqüente redução nos custos, velocidade da construção, o que obriga o investidor a analisar caso a caso o retorno antecipado de seu investimento, devido ao prazo de execução mais curto da estrutura metálica.

Como exemplo recente, apesar de um custo 5% maior em relação à estrutura de concreto armado, a WTorre optou em utilizar estruturas mistas aço/concreto em um dos seus mais recentes empreendimentos imobiliários voltado à locação, o Edifício Nações Unidas, composto por duas torres, totalizando 65.000 m<sup>2</sup> em construção na Marginal Pinheiros, na Cidade de São Paulo, em função da maior produtividade, redução de despesas indiretas, menos utilização de mão-de-obra da ordem de 40%, redução de desperdícios de materiais e maior rapidez na execução da obra.

A antecipação do retorno do investimento, permite à empresa refazer mais cedo a estrutura financeira do projeto.

Outras vantagens como: liberdade no projeto de arquitetura, elementos esbeltos proporcionando maior área útil em relação ao concreto, facilidade de reforços, reformas ou ampliações, racionalização de materiais e mão-de-obra, total compatibilidade com outros materiais construtivos, redução do inevitável desperdício de materiais, menor prazo de execução e

garantia de qualidade, fazem com que a construção em aço para o segmento de edifício de múltiplos andares cresça.

A estrutura em aço é menos agressiva ao meio ambiente. Em uma sociedade cada vez mais preocupada com a sustentabilidade, o aço é visto como matéria-prima ideal. Seu alto potencial de reciclagem conquista interessados em oferecer ao cliente o melhor custo / benefício na hora da construção, associado à preocupação com o meio ambiente.

Dizemos que uma construção é sustentável quando os processos pelos quais uma indústria competitiva e lucrativa proporcionam um ambiente que: melhore a qualidade de vida e ofereça satisfação aos consumidores; tenha potencial para suprir mudanças futuras dos usuários; ofereça ambientes produtivos socialmente aceitáveis, naturais e desejáveis e maximize o uso eficiente de recursos.

Dentre outras vantagens técnicas, a construção metálica é competitiva, não só em galpões, mas principalmente em edifícios de múltiplos andares, demonstrando que têm um mercado cada vez mais amplo, devido à consciência crescente do consumidor.

Conheça agora algumas obras de edifícios de múltiplos andares de consumidores, que seguiram a tendência mundial da construção metálica e contribuíram para o crescimento da construção em aço para este setor no país:



Teatro Ópera de Arame  
Cartão Postal de Curitiba (PR)

No mercado de projetos estruturais desde 1989, a Andrade Rezende desenvolve projetos básicos de engenharia e detalhamento para fabricação de estruturas metálicas em plataforma 3D, por meio do que há de mais avançado em tecnologia neste segmento, o software X-Steel.

Alta qualidade, serviços diferenciados e cumprimento das normas técnicas são os aspectos que regem os trabalhos da Andrade Rezende, empresa certificada pela DNV na norma ISO 9001.

**Criatividade, Desafio e Técnica**

www.andraderezende.com.br

**ANDRADE REZENDE**  
ENGENHARIA DE PROJETOS

SEMINÁRIO

# Construção em Aço



Tecnologia e Sustentabilidade

CIRCUITO NACIONAL DE PALESTRAS TÉCNICAS PINI

Palmas, TO

**04/08**- 18h30\*

HOTEL VICTÓRIA PLAZA  
Avenida JK, 103 Sul,  
Conj. 01, Lote11A

Belo Horizonte, MG

**06/08**- 14h00\*

HOTEL OURO MINAS  
Av. Cristiano Machado, 4001  
Ipiranga

Uberlândia, MG

**07/08**- 18h30\*

CENTER CONVENTION  
UBERLÂNDIA (anexo ao Plaza  
Shopping) Av. João Naves de  
Ávila, 1331 - Tiberly

\*(recepção dos convidados)

**POR QUE CONSTRUIR EM AÇO**

**AÇOS REVESTIDOS APLICADOS NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL**

**CONSTRUTIVOS ISOTÉRMICOS EM  
COBERTURAS E FACHADAS**

**ARCHICAD - SOFTWARE BIM  
(BUILDING INFORMATION MODELING)**

**Inscrição gratuita!**

com Coffee Break e Certificado inclusos.

(11) **2173-2474 / 2173-2396**

roadshow@pini.com.br  
www.piniweb.com/roadshow

**Participe e ganhe!**



Software Strap 12 nós e concorra em sorteio a Kit ArchiCad Versão Experimental e Vídeo com depoimentos de Arquitetos Internacionais

patrocínio



apoio



realização



## EDIFÍCIOS METÁLICOS COMERCIAIS

### Edifício New Century



Fotos: Divulgação Codeme Engenharia



**Local:** São Paulo - SP

**Cliente:** New Century Ltda

**Área total:** 35.377 m<sup>2</sup>

**Nº de Pavimentos:** 24 (115 metros de altura)

**Projeto Arquitetônico:** Aflalo & Gasperini Arquitetos

**Cálculo Estrutural:** Codeme Engenharia S.A.

**Gerenciamento e fiscalização:** Engineering S/A

**Construção:** Método Engenharia S/A

**Fabricante das estruturas metálicas:** Codeme Engenharia S.A.

**Perfis soldados com chapas:** Usiminas

**Steel Deck:** Metform S.A.

# MANZATO

Tecnologia e Qualidade em Fixadores  
AUTOPERFURANTES • AUTO-ATARRAXANTES



METALÚRGICA MANZATO LTDA.

Fone: (54) 221.5966 • Rua Sarmento Leite, 2041 • CEP 95084-000 • Caxias do Sul • RS • Brasil

[www.manzato.com.br](http://www.manzato.com.br) • [vendas@manzato.com.br](mailto:vendas@manzato.com.br)

PRODUTO NACIONAL





formando um pilar misto (Aço e Concreto). O vigeamento é composto pelo sistema de vigas mistas. Nas lajes foram utilizados o Steel Deck MF-50 com concreto de densidade de 1.800 kg/m<sup>3</sup>, nos pavimentos tipos e 2.500 kg/m<sup>3</sup>, nas garagens. A estabilidade da estrutura foi feita através de núcleos de concreto armado, envolvendo as caixas dos elevadores e casas de máquinas.



### Edifício Nações Unidas

Localizado em um dos principais centros empresariais da Cidade de São Paulo, o Edifício Nações Unidas é um complexo empresarial composto por duas torres de andares livres, uma com 13 pavimentos e a outra com 10, um pavimento térreo destinado a serviços e um estacionamento com 4 pavimentos. O complexo contempla uma área de 65.000 m<sup>2</sup> de laje. As unidades são destinadas a locação para grandes empresas pelo sistema "Built to suit".

O Edifício das Nações Unidas é um dos mais modernos prédios comerciais em execução no Brasil, onde foram aplicadas as mais modernas tecnologias construtivas e de instalações, seguindo os padrões do sistema "Green Building", que implica na otimização dos recursos energéticos e redução dos impactos ambientais.

O sistema construtivo foi constituído por pilares metálicos de montagem envolvidos por concreto armado,

**Local:** São Paulo - SP  
**Cliente:** WTorre Engenharia e Construções Ltda  
**Início:** Janeiro de 2007  
**Área total:** 65.000 m<sup>2</sup>  
**Término:** Em execução com inauguração prevista para julho/2008  
**Projeto Arquitetônico:** Edo Rocha – Arquitetura e Planejamento S.C. Ltda  
**Cálculo Estrutural:** Codeme Engenharia S.A.  
**Gerenciamento e Construção:** WTorre Engenharia e Construções Ltda  
**Fabricante das estruturas metálicas:** Codeme Engenharia S.A.  
**Perfis laminados:** Gerdau Açominas  
**Perfis soldados com chapas:** Usiminas  
**Steel Deck:** Metform S.A.  
**Proteção Passiva:** PCF Soluções



## Edifício La Nacion



Foto: Divulgação Codeme Engenharia

**Nome da obra:** Edifício La Nacion  
**Localização:** Buenos Aires – Puerto Madero - Argentina  
**Cliente:** Cinter S.R.L.  
**Peso:** 405 toneladas  
**Projeto Arquitetônico:** Estúdio Aisenson Hellmut, Obata & Kassabaum  
**Cálculo Estrutural:** Codeme Engenharia S.A.  
**Gerenciamento e Construção:** Cinter S.R.L.  
**Fabricante das estruturas metálicas:** Codeme Engenharia S.A.

## Edifício comercial em Itu

Localizado em Itu (SP), numa de suas principais vias de acesso, na Avenida Tiradentes, este edifício mostra-se com clara vocação multidisciplinar abrigando edifícios destinados às atividades de Serviços, Comércio e Mistos. Implantado em terreno de 900 m<sup>2</sup> com fachada de 30 metros a ser explorada como vitrine/outdoor, transforma-se em marco para o endereço das empresas/atividades por ele a serem abrigados.

O Edifício deveria proporcionar o máximo de aproveitamento construtivo, limitado à taxa de ocupação (660 m<sup>2</sup>) e taxa de construção (2.700 m<sup>2</sup>), área útil integrada e ou segmentada quer por níveis, quer por seções, de forma a permitir versatilidade de uso, flexibilidade e “lay-out”, contando com vagas de estacionamento com acesso restrito e/ou público, eram as premissas do programa desta construção.

### O Projeto

- Sub-solo = 900 m<sup>2</sup>
- Térreo = 600 m<sup>2</sup>
- Mezanino = 380 m<sup>2</sup>
- 1º piso = 660 m<sup>2</sup>
- Cobertura = 630 m<sup>2</sup> (área aberta)

Modulado em células de 7,0 m x 7,5 m, adequado ao estacionamento no sub-solo e proporcionando área livre de pilares igual a 52,50 m<sup>2</sup>, a serem agrupados ou segmentados conforme as necessidades de uso (versatilidade).

Rede de utilidades projetada por coluna central de abastecimento, com ramais para atendimento de cada módulo por nível (flexibilidade de lay-out), com “shaft”, junto à torre central de escada e elevador.

### A Opção Construtiva

Grandes vãos, limitação de altura estrutural e modulação constituem-se no tempo de construção, redução do impacto ambiental, facilidade de revisões estruturais (abertura para monta-cargas, revisões de sobrecargas para equipamentos, etc) e apelo tecnológico são qualidades agregadas pelo uso do aço, em especial as construções multidisciplinares.

Segundo o engenheiro Gilmar Giliot, da Poliação Engenharia, responsável pela construção do prédio, a

disponibilidade de mercado enriquecido com os Perfis W, Aços Patináveis (resistentes a corrosão) e Aços de Alta Resistência Mecânica, dão agilidade e qualidade a construção com menor contingente de pessoas na obra. Além de proporcionar otimização de consumo dos materiais complementares (lajes, alvenarias e acabamento), via precisão construtiva gabaritada pela Estrutura Metálica. Redução de espaço para canteiro de obra (ou inexistência de espaço, pois a obra ocupa todo o terreno) completou os requisitos para a construção em aço.



Foto: Divulgação Poliaço Engenharia

#### Fachada constituída por:

- Grandes arcos em perfis de alma cheia formatando a cobertura;
- Caixa d'água cilíndrica horizontal com sustentação pendular, destacada visualmente pelo vazio da cobertura;
- Fachada envidraçada com grande painel texturizado proporcionando equilíbrio nas proporções de altura x largura do edifício;
- Colunas centrais revestidas tubularmente com alucobond e equipados com semi-anéis horizontais.
- A arte do arquiteto transformando um edifício múltiplo uso em um marco referencial com identidade própria - U Totem.

**Local:** Itu - SP

**Tipo de aço:** ISI SAC - 300

**Peso da estrutura:** 130 toneladas

**Fornecedor da estrutura metálica:** Usiminas

**Fabricação e montagem:** Poliaço Engenharia

**Conclusão da obra:** Em andamento



Foto: Divulgação Poliaço Engenharia

## Pão de Açúcar



Foto: Divulgação Codeme Engenharia

**Local:** São Paulo - SP

**Cliente:** Racional Engenharia

**Área total:** 15.000 m<sup>2</sup>

**Peso:** 635 toneladas

**Projeto Arquitetônico:** Aflalo & Gasperini, Luiz Felipe Aflalo Herman, Roberto Aflalo Filho, Gian Carlo Gasperini

**Cálculo Estrutural:** Codeme Engenharia S.A.

**Gerenciamento e Construção:** Racional Engenharia

**Fabricante das estruturas metálicas:** Codeme Engenharia S.A.

**Aço empregado:** ASTM-A36

**Steel Deck:** Metform S.A.

## EDIFÍCIOS METÁLICOS EDUCACIONAIS

### Amadi Creek - School



Foto: Divulgação Medabil

**Local:** Oil And Gas Free Zone/Onne Port Harcourt - Rivers State, Nigeria

**Cliente:** Prodeco International Limited

**Área:** 4.836 M<sup>2</sup>

**Início:** 08/06/06

**Término:** 12/12/06

**Peso:** 270 toneladas

**Construtora:** Intel Prodeco

**Fabricação e montagem:** Medabil

### Universidade Anhembi-Morumbi



Foto: Divulgação Brafer Construções Metálicas

**Local:** São Paulo - SP

**Pavimentos:** 11

**Quantidade de aço:** 1.000 toneladas

**Construção:** Brafer Construções Metálicas

**Data de conclusão:** 2005

**Fabricação e montagem:** Brafer Construções Metálicas

## EDIFÍCIOS METÁLICOS: HOTEL

### Caesar Park Hotel



Foto: Divulgação Codeme Engenharia

**Local:** Guarulhos - SP

**Cliente:** Inpar Construções e Empreendimentos Imobiliários Ltda

**Área total:** 22.500 m<sup>2</sup>

**Nº de Pavimentos:** 14 (o prédio é dividido em 3 asas com 14 pavimentos cada)

**Projeto Arquitetônico:** Roberto Candusso

**Cálculo Estrutural:** Codeme Engenharia S.A.

**Gerenciamento e Construção:** Inpar Construções e Empreendimentos Imobiliários Ltda

**Fabricante das estruturas metálicas:** Codeme Engenharia S.A.

**Perfis soldados com chapas:** Usiminas

**Steel Deck:** Metform S.A.

### Hotel Ibis Maringá



Foto: Divulgação Brafer Construções Metálicas

**Local:** Maringá - PR

**Pavimentos:** 2 subsolos e 10 pavimentos 10

**Quantidade de aço:** 280 toneladas

**Construção:** Brafer Construções Metálicas

**Dimensão:** Largura total de 14,42 metros e comprimento de 30,55 metros

**Data de conclusão:** 2002

**Fabricação e montagem:** Brafer Construções Metálicas

### Mondial Airport Business Hotel

Composto por dois Edifícios, um de Flats e Salas de Convenção e outro um Hotel e Salas Comerciais / Serviços.



Fotos: Divulgação Codeme Engenharia

**Local:** Guarulhos - SP

**Área total:** 32.579 m<sup>2</sup>

**Nº de pavimentos:** Flat: 22 pavimentos e Hotel: 27 pavimentos

**Cliente:** Setin Empreendimentos Imobiliários Ltda

**Projeto Arquitetônico:** Beatriz Ometto Moreno, KMD Kaplan McLaughlin Diaz e KOM Arquitetura e Planejamento

**Cálculo Estrutural:** Codeme Engenharia S.A.

**Gerenciamento e Construção:** Setin Empreendimentos Imobiliários Ltda

**Fabricante das estruturas metálicas:** Codeme Engenharia S.A.

**Aço empregado:** ASTM-A36

**Steel Deck:** Metform S.A.

## EDIFÍCIO HOSPITALAR

### Hospital Unimed Regional Maringá



Fotos: Divulgação Codeme Engenharia

**Local:** Maringá - PR

**Cliente:** Unimed Regional de Maringá

**Área total:** 8.100 m<sup>2</sup>

**Peso:** 305 toneladas

**Cálculo Estrutural:** Codeme Engenharia S.A.

**Gerenciamento:** Unimed Regional de Maringá

**Construção:** Velmon Construções e Empreendimentos Ltda

**Fabricante das estruturas metálicas:** Codeme Engenharia S.A.

**Perfis laminados:** Gerdau Açominas

**Perfis soldados com chapas:** Usiminas

**Steel Deck:** Metform S.A.

## EDIFÍCIO GOVERNAMENTAL

### Tribunal de Justiça



Fotos: Divulgação Codeme Engenharia

**Local:** Betim - MG

**Cliente:** AP Engenharia e Arquitetura Ltda

**Peso:** 180 toneladas

**Cálculo Estrutural:** Codeme Engenharia S.A.

**Execução da Obra:** AP Engenharia e Arquitetura Ltda

**Fabricante das estruturas metálicas:** Codeme Engenharia S.A.

**Steel Deck:** Metform S.A.

**Perfis soldados com chapas:** Usiminas

**Perfis Laminados:** Gerdau Açominas

**Steel Deck:** Metform S.A.

# TECNOFER S.A.

## ECONOMIA E QUALIDADE EM PERFIS

Os perfis Tecnofer são fabricados em aço de qualidade superior  
USICIVIL 300 ou SAC 300 com alto limite de escoamento 300 Mpa.

**Menor peso e economia no projeto**

Atendemos nos comprimentos desejados,  
**sem perdas e menos mão-de-obra.**

Os produtos Tecnofer tem certificado da usina

Ligue (31) 2103 1866  
vendas@tecnofer.com.br  
www.tecnofer.com.br

**43 anos**  
produzindo qualidade



**TECNOFER S.A.**  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Anel Rodoviário - BR 262 - Km 9,5  
Bairro Santa Maria - Belo Horizonte  
MG - CEP 31950-640

# Projeto Finep: certificação de telhas de aço

Aconteceu dia 10 de junho, na sede da ABCEM, o encontro para "Avaliação da Conformidade de Telhas de Aço".



Fotos:ABCCEM



O Projeto Finep, que tem como proponente ABCCEM, a ABNT (executora) e o INT (co-executor) e IBS/CBCA e CSN (intervenientes) visa à certificação conforme SBAC, destinado a preparar as empresas fabricantes de telhas de aço para certificação, contribuindo para o aumento do nível de qualidade e competitividade do setor. O projeto abrange pesquisa de mercado, avaliação de conformidade do

produto, normalização, capacitação e promoção nacional com realização de seminários regionais.

A Abertura da reunião foi realizada pelo vice-presidente de Desenvolvimento de Mercado da ABCCEM, Carlos. A. Gaspar, que deu boas vindas aos presentes, ressaltando a importância do Projeto para a aceitação dos produtos de empresas qualificadas no mercado.

Em seguida, o engenheiro Mauro Cruz, gerente de negócios da Metasa, apresentou um breve histórico do Projeto:



Em 2005, a ABCCEM, juntamente com o IBS, avaliou a possibilidade de realizar um projeto de conformidade de telhas de aço com financiamento do Finep, visando a regulamentação deste mercado. Então, foi lançada a proposta de financiamento. A ABCCEM como proponente, a ABNT como executora, o INT como co-executor e o IBS, dando o aporte financeiro e a CSN, dando apoio técnico, como intervenientes.

Depois da definição do escopo, as etapas seriam:

- Metafísicas
- 1. Diagnóstico setorial
- 2. Avaliação da normalização

3. Plano de avaliação da conformidade
4. Elaboração de procedimento para avaliação da conformidade
5. Capacitação de pessoal para implantação do sistema de gestão da qualidade

6. Promoção nacional, através dos parceiros da ABCEM, para viabilização dos programas regionais de certificação
7. Relatório final

Na oportunidade, a secretária técnica, Alba Regina Franchini, apresentou os Comitês Brasileiros do IBS na ABNT, ressaltando o CB – 28, que tem como superintendente, Maria Cristina Yuan:



Na sua apresentação, a secretária explicou que a Normalização tem como objetivos:

- Atender às exigências e às necessidades do mercado;
- Consolidar o desenvolvimento tecnológico;
- Padronizar requisitos dos produtos;
- Facilitar a comunicação entre o fabricante e o cliente;
- Promover a fabricação de produtos com qualidade;
- Reduzir custos;
- Aumentar a produtividade e racionalizar a produção;
- Permitir ao cliente/consumidor verificar a qualidade dos produtos;
- Facilitar a identificação da origem dos produtos.

# CISER, INOVANDO SEMPRE.



**TENEX**  
Nem mais, nem menos.  
A solução exata  
para estruturas  
metálicas

Soluções em fixadores para  
Construções Metálicas, entrar em contato  
com nossa equipe técnica pelo  
e-mail [construcaometalica@ciser.com.br](mailto:construcaometalica@ciser.com.br)



**FENTE**  
Para vibrações  
extremas

**CISER**  
Parafusos e Porcas

**STUD-BOLTS**  
(Conectores de Cisalhamento)  
A melhor solução  
para estruturas  
mistas de  
aço-concreto



LIDER EM  
FIXADORES

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



O CB 28 possui os Comitês de Estudos:

### Telhas de aço

Em outubro de 1998 iniciou-se a elaboração dos textos base dos Projetos de Normas para Telhas de aço. Sob a responsabilidade do ABNT/CB-28 – Comitê Brasileiro de Siderurgia, o Grupo de Trabalho (GT 03-4) estava sob a coordenação do engenheiro Márcio Lins, representante da CSN.

Os projetos: 28:000.03-001 - Chapas de aço revestidas conformadas a frio, de perfil senoidal – Requisitos e métodos de ensaio e 28:000.03-002 – Chapas de aço revestidas conformadas a frio, de perfil trapezoidal – Requisitos e métodos de ensaio foram publicados como normas em abril de 2000, sob os números: NBR 14513 e 14514.

Ainda nesta primeira etapa, em 1999, juntamente com a elaboração dos textos de normas, criou-se no âmbito do IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia o Programa Setorial da Qualidade de Telhas de Aço (PSQ).



**Representando a ABNT, Guy Ladvoat, gerente técnico, apresentou as Normas em vigor: ABNT NBR 14513:2008 – Telhas de aço revestido de seção ondulada e ABNT NBR 14514:2008 – Telhas de aço revestido de seção trapezoidal, e alguns dos seus requisitos:**

- Requisitos da matéria-prima (bobinas de aço zincado);
- Dimensões e suas tolerâncias;
- Especificação das espessuras nominais e tolerâncias das chapas revestidas;

Inclusão de figuras ilustrativas para verificação das características dimensionais e a exigência de ensaio de resistência à flexão para as telhas onduladas.



# Pequenos e médios fabricantes: a SulAmérica quer falar com vocês.



**Solução SulAmérica PME. O primeiro e único pacote de produtos desenvolvido para pequenas e médias empresas.**

Solução SulAmérica PME: as melhores opções em seguros de Vida, Saúde, Empresarial, Auto e em Previdência Privada. Ideal para empresas de 4 a 49 funcionários. Só quem tem mais de 112 anos de experiência pode oferecer uma solução como essa. Porque, para a SulAmérica, o tamanho dos seus planos é muito mais importante do que o tamanho da sua empresa.

**Ligue agora e conheça a Solução SulAmérica PME  
ou consulte seu corretor de seguros.**

**3003 0829** (capitais e respectivas regiões metropolitanas) **0800 723 0829** (demais regiões)

**SulAmérica**

associada ao **ING** 

Os passos para a certificação e para a manutenção da certificação também foram abordados:

**ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**

### Manutenção da Certificação

**3. Avaliação semestral dos resultados obtidos nos ensaios de autocontrole**

O fabricante deve documentar, efetuar e registrar, no seu processo de fabricação, os ensaios de verificação do produto.



**ATUANDO EM TODOS OS SETORES**

**ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**

### Manutenção da Certificação

**4. Coletas semestrais e realização de ensaios em laboratório indicado pela ABNT**

A ABNT irá coletar aleatoriamente amostras de cada família de produtos certificados, de lotes de fabricação distintos.

Os ensaios serão os mesmos da etapa de Concessão.



**ATUANDO EM TODOS OS SETORES**

No encerramento, a superintendente, Dr<sup>a</sup> Cátia Mac Cord, representando o IBS, traçou um panorama do Mercado Brasileiro de Aço e a Importância do Setor para a Construção.



Segundo o IBS, o Crescimento Médio Anual entre 1997/2007 foi de 3,7% para o Consumo aparente; 4,0% de produtos planos; 3,3% de produtos longos. O consumo final foi de 3,1% e o PIB de 2,4%.



Hoje o consumo per-capita no Brasil é de 116 kg/habitante e está muito aquém daquele observado nos países desenvolvidos, superior a 400 kg/habitante. Porém, considerando a taxa de aumento populacional projetada pelo IBGE, a projeção do IBS até 2015 é de 213 kg/hab/ano.

A previsão brasileira para 2008 para a produção de aço bruto, segundo o IBS é de 37.637.000. As vendas internas de laminados serão de 22.276.000, de planos de 13.683.000, de longos 8.593.000 e de semi-acabados de 972.000 toneladas.

Já para o comércio exterior, incluindo semi-acabados, laminados, tubos c/costura, trefilados das usinas e das empresas independentes, a previsão é de 11.948.000 e as importações de 1.802.000 toneladas.

Excluindo as vendas para dentro do parque e importações das empresas siderúrgicas para transformação, o consumo aparente está projetado em 25.050.000 toneladas.

# Sistema Duplex é tema de Seminário

Foto: Divulgação ICZ



Com o patrocínio da Votorantim Metais, o ICZ – Instituto de Metais não ferrosos – trouxe ao Brasil, em maio, o gerente de projetos do IZA – International Zinc Association, Rob White que palestrou sobre o Sistema Duplex.

A Revista Construção Metálica esteve lá e conversou com o palestrante elucidando algumas dúvidas desse sistema que aumenta a longevidade do aço frente a corrosão. Acompanhe:

## Em que consiste o Sistema Duplex?

**Rob White** - O Sistema Duplex consiste na pintura ou pintura a pó sobre o aço previamente galvanizado a quente. Quando pintura e galvanização a quente são usadas em conjunto, o controle da corrosão é superior a cada um dos métodos usados isoladamente.

A galvanização protege o aço base, proporcionando proteção catódica e de barreira. Adicionalmente a camada de galvanização impede o desenvolvimento de óxido de ferro sob o sistema de pintura.

A pintura por sua vez dá proteção adicional de barreira à camada de galvanização, isolando-a do ataque corrosivo dos cloretos e sulfetos da atmosfera. A pintura diminui a velocidade com que o zinco é consumido, aumentando bastante a vida do aço galvanizado

## O aço tem que ser pintado no mesmo dia da galvanização?

Não. Existe a galvanização recente de até 48 horas. A galvanização antiga, que é mais de 12 meses e a intermediária. Porém, a pintura tem que ser feita no mesmo dia em que o aço galvanizado foi preparado.

## Como deve ser a preparação do aço galvanizado para receber a pintura?

Considerando que o aço galvanizado tem diferentes características em cada estágio, é necessário que ele seja preparado diferentemente, dependendo do estágio.

A pintura do aço recentemente galvanizado, no qual a formação de óxido de zinco ainda não se iniciou, requer pouca ou nenhuma preparação superficial para favorecer a aderência da tinta ou do pó. Entre 24 e 48 horas após galvanização, entretanto, o óxido de zinco se forma. O primeiro estágio no desenvolvimento de uma pátina protetora de zinco é um produto de corrosão pulverulento e ligeiramente aderente.

Entre 48 horas e seis meses após a galvanização. O óxido de zinco e hidróxidos são partículas eletrostaticamente ligadas à superfície do aço e devem ser removidas ou neutralizadas usando-se jato de ar e/ou limpeza química.

A remoção por jato de ar (com um agente mais mole que o zinco) ou a utilização de um “primer” cáustico são recomendadas para tornar a superfície ligeiramente áspera de modo a melhorar a aderência da tinta. Solvente sozinho não remove óxidos e hidróxidos de zinco.

## Quais os tipos de tintas podem ser usados para pintar sobre o aço galvanizado?

Muitos fornecedores de tinta oferecem bons sistemas de pintura que são projetados para trabalhar com aço galvanizado: primer, látex acrílico, entre outras. É só consultar um fornecedor.

## Com o sistema Duplex, a proteção contra a corrosão dobra?

É comum que um sistema duplo proporcione proteção contra corrosão por um tempo de 1,5 a 2,5 vezes maiores do que a soma dos períodos de vida proporcionados pelo zinco ou pintura usados individualmente.

# Indústria do aço debate impactos da expansão nacional e internacional

Fotos: Divulgação IBS



Desafios para garantir a competitividade da indústria do aço no cenário econômico global foi um dos temas debatidos no 1º Encontro Nacional da Siderurgia, realizado dias 2 e 3 de junho, no Hotel Sofitel, Rio de Janeiro. O presidente do IBS (Instituto Brasileiro de Siderurgia), Rinaldo Campos Soares, disse que o setor vive seus “anos de ouro”, com crescimento exponencial do consumo interno, mas precisa enfrentar questões como adequação de preços.

A expansão da siderurgia, movida pelo aquecimento do mercado interno, e seus impactos nacional e internacional foi o tema do debate que reuniu representantes das principais empresas do setor: **Roger Agnelli** (Vale), **Wilson Brummer** (Usiminas / Cosipa), **André Johannpeter** (Grupo Gerdau), Alfredo Huallem (Grupo Gerdau), Isaac Popoutchi (CSN), **José Armando Campos** (ArcelorMittal), **Paulo Musetti** (Votorantim Metais) e Aristides Corbellini (ThyssenKrupp Steel – CSA Siderúrgica do Atlântico).

Paulo Musetti, diretor de Negócio Aço da Votorantim Metais, disse que o setor, após 20 anos de estagnação e consumo per capita de aço entre 90 e 100 quilos, muito

abaixo da média mundial, está pronto para enfrentar a concorrência e para a nova fase de expansão e consolidação, anunciada pela nova política industrial brasileira. “Precisamos reduzir conflitos ambientais, mas o principal desafio é garantir o forte crescimento da economia, com inflação baixa. É preciso investir mais em educação”, declarou.

Para Alfredo Huallem, vice-presidente executivo da Gerdau Aços Longos, o Brasil terá que saber aproveitar as novas oportunidades geradas no mercado mundial para competir com outros países dos BRIC, como China e Índia. “A China reduziu o ritmo de crescimento, de 27% em 2005 para 10 a 12% atualmente. Existe hoje na China um descompasso entre a demanda e a oferta. Já a Índia tem planos para chegar a 317 milhões de toneladas de aço em 2015/2016, mas tudo indica que não deverá chegar a 140 milhões de toneladas. Rússia e Japão também aumentaram a demanda doméstica e reduziram seus volumes de exportação”, ressaltou.

Isaac Popoutchi, diretor executivo de Relações Institucionais e Governamentais da CSN, também concorda que as indústrias siderúrgicas estão preparadas

---

para o crescimento previsto até 2016, quando a produção nacional deverá chegar a 80 milhões, segundo projeções do IBS. Entretanto, o setor deve se preocupar com o abastecimento de energia. “O quadro é preocupante. Se São Pedro não ajudar muito, em 2010/2011, quando as novas unidades entrarem em operação, pode faltar energia”, alertou. As aprovações ambientais também preocupam. “Os prazos são muito extensos e podem atrasar alguns projetos de expansão das usinas”, acrescentou.

Para José Armando de Figueiredo Campos, diretor-presidente da ArcelorMittal Brasil, as questões ambientais fazem parte de uma visão mais abrangente que o setor desenvolveu sobre sustentabilidade. Para ele, as dificuldades enfrentadas com a legislação ambiental do Brasil são favoráveis para os brasileiros na competição com outros países. “Um excelente fator de competitividade é este modelo de gestão. O Brasil tem boa legislação ambiental, só falta cumprir. O problema é a superposição de poderes (União, estados e municípios) e por isso a briga da indústria para simplificar a cobrança destas regras”.

### **Cenário latino-americano**

Em sua apresentação sobre o novo cenário da siderurgia mundial e as perspectivas para o Brasil, Paolo Rocca, vice-presidente do International Iron and Steel Institute (IISI) e presidente da Techint, levantou alguns aspectos que devem ser considerados pelas empresas em seus planos de desenvolvimento. Segundo ele, apesar das expectativas otimistas, é preciso atentar para o risco da escassez de recursos naturais, que pode desestimular a integração global, além do aumento da inflação em nível mundial e do choque do preço do petróleo.

Aristides Corbelini, presidente e CEO da ThyssenKrupp Steel, falou sobre os investimentos realizados na e da CSA Siderúrgica do Atlântico, em construção no Rio de Janeiro. Segundo ele, a produção prevista de 5 milhões de toneladas de aço será totalmente direcionada para o mercado externo, sendo 2 milhões para a Alemanha e o restante para a União Européia. “Este projeto participará com US\$ 1 bilhão no superávit na balança comercial, representando 40% das exportações de aço atualmente no Brasil”, anunciou. A nova usina deverá empregar 18 mil pessoas no fim de julho e em 2009, quando entrar em operação, terá 3,5 mil funcionários. Tínhamos um compromisso de comprar R\$ 500 milhões no Rio e já ultrapassamos R\$ 2 bilhões”, destacou Corbelini.

O diretor-presidente do Grupo Gerdau, André Johannpeter, destacou que o setor cresce com constância e mantém foco no mercado doméstico, com investimentos grandes para garantir o abastecimento. Ele aposta em duas tendências globais - verticalização e consolidação – para ampliar a competitividade. “O impacto dos custos da matéria-prima (minério e carvão) têm levado à verticalização, para que a siderurgia possa ser mais competitiva na cadeia”, explicou. Para Johannpeter, uma ameaça ao crescimento do setor são os problemas de logística: “O sistema logístico está estrangulado e pode ser um gargalo importante não só para a siderurgia, mas para toda a indústria brasileira”.

O presidente do Conselho de Administração da Usiminas, Wilson Brummer, destacou o novo patamar de preços das commodities mundiais e a apreciação do real diante do dólar como fatores determinantes para o futuro das cadeias produtivas de aço no Brasil. Para ele, os países da América Latina devem estar mais integrados para ser mais competitivos na siderurgia mundial. “Existe hoje uma mudança na geografia da produção de aço. Os países, por questões econômicas e não por razões ambientais, se deslocam para mais próximo das fontes de matérias-primas. O custo da logística é muitas vezes maior que a matéria-prima”, afirmou.

O presidente da Vale, Roger Agneli, disse que a América Latina está crescendo e terá que investir mais em infra-estrutura para fazer frente a outros países. Ele anunciou que a empresa continuará investindo em parcerias com novos projetos siderúrgicos no Pará, Espírito Santo e Rio de Janeiro, mas se mostrou contrário à decisão das usinas em investir na verticalização. “Um fator de competitividade não é ter acesso à matéria-prima, mas resolver as questões de logística e produzir mais aço para atender ao crescimento da demanda interna para não perder para a China”, disse. Questionado sobre a elevação de 300% nos preços do minério de ferro (matéria-prima para a produção do aço), Agneli informou que a tendência no setor de mineração é que os preços continuem subindo enquanto não houver equilíbrio entre oferta e demanda.

Siderurgia e os desafios do desenvolvimento sustentável e as Perspectivas dos grandes segmentos consumidores foram os outros assuntos tratados no 1º Encontro Nacional de Siderurgia.

## NOVOS SÓCIOS ABCEM: ARBUS, JOCAR, POLO GOMEZ E STRUCTURAL SYSTEM METAL PLUS

**Arbus – Armando Busseti Máquinas** - Fundada em 1920, a Arbus, tradicional empresa de representação de bens de capital do Brasil, atuando na distribuição de máquinas e equipamentos para indústria de construção metálica.

Pioneira na introdução de equipamentos CNC no mercado brasileiro, a Arbus dá suporte técnico comercial na promoção e venda, no acompanhamento dos processos de importação e assistência técnica permanente durante e após a garantia.

**Jocar Estruturas Metálicas** - Fundada em 1985 e com uma área construída de 6.000,00m<sup>2</sup>, a Jocar Estruturas Metálicas Ltda fabrica e monta estrutura metálica para Cobertura, Fechamento, Mezanino, Passarela, Plataforma e Escada.

Situada em Conchal, em São Paulo, a Jocar Estruturas Metálicas, com capacidade anual de 3.000 toneladas, produz atualmente 250 toneladas/mês.

**Polo Gomez** – A Polo Gomez é uma empresa especializada em projeto e execução de edificações em estruturas metálicas. É resultado de 15 anos de experiência e mais de 320 que a consagram tanto no meio privado como governamental. Presta assessoria, planejamento, gerenciamento, execução e administração de cálculos, projetos, fabricação, montagens de estruturas metálicas.

**Structural System Metal Plus** – A Structural System Metal Plus fornece sistemas construtivos leves destinados à coberturas, estruturação de pisos e obras afins, modulado ou sob medida com ligações parafusadas. Atua também na elaboração de projetos, execução da fabricação, pintura e montagem.

## MARKO COMPLETA 30 ANOS E INAUGURA NOVA SEDE

Ela nasceu numa pequena sala em Botafogo, e gradativamente foi ampliando sua estrutura para escritórios no Rio de Janeiro e São Paulo. Na ocasião, transferiu-se para Bonsucesso onde, com um grande investimento feito na importação de linhas automatizadas de máquinas da Itália e da França, montou um parque industrial de primeiro mundo. Agora, está completando 30 anos e o espírito de crescimento permanece, tanto que neste momento está trazendo seu escritório para a Barra da Tijuca, no Rio de Janeiro.

Trata-se da Marko Sistemas Metálicos, fabricante do sistema de cobertura metálica Roll-on, entre outros

produtos. A empresa acaba de atingir a marca de 10 milhões de m<sup>2</sup> de produtos instalados em empreendimentos no Brasil e no exterior e em seu trigésimo aniversário entra em rota de expansão. Mantendo sua produção industrial em Bonsucesso e contando com novas instalações mais modernas para a sua sede administrativa, a expectativa da empresa é, neste ano, aumentar o seu faturamento em 20%.

O novo escritório, inaugurado recentemente, contará com mais de 40 funcionários, divididos em seis departamentos. O projeto arquitetônico é assinado por Maurício Nóbrega, conhecido por seus trabalhos na Casa Cor, Mostra Artefacto, Restaurante Nativo, entre outros. Nóbrega resolveu inovar não seguindo modismo nem tendências,

---

## METASA INOVA ATRAVÉS DE PARCERIA COM UNIVERSIDADE GAÚCHA

A Metasa fechou parceria com a Universidade Particular de Passo Fundo (RS), desenvolvendo um curso de nível superior "Tecnologia Mecânica – Modalidade Processos de Produção".

O setor metal-mecânico tem apresentado nos últimos anos um crescimento consistente na região norte do estado do Rio Grande do Sul. Em especial, empresas como a Metasa, através da produção de estruturas metálicas impulsionada pela construção de grandes projetos, abertura de novos mercados e diversificação da área de atuação. Entre os desafios a serem vencidos pela Metasa, bem como por outras


empresas da região em desenvolvimento, está a contratação e capacitação de pessoal qualificado para o planejamento e fabricação mecânica.

Frente a essa necessidade, a UPF (Universidade de Passo Fundo) considerou a necessidade de adaptação às demandas deste mercado de trabalho e diversificação dos seus cursos na área da Educação Profissional. Por isso o Curso de Graduação "Tecnologia Mecânica" será incluído já neste vestibular de inverno, estando aberto à comunidade, mas principalmente atendendo aos colaboradores da Metasa que já efetuaram sua inscrição.



**Painéis Isojoint® Wall Pur**  
*Sua nova opção para Fachadas*

www.isoeste.com.br



Sistema ideal para projetos arquitetônicos que valorizam a estética e a sustentabilidade. Os painéis para fachadas e fechamentos laterais WALL PUR somam a beleza e durabilidade do aço pré-pintado, com o conforto térmico do núcleo de poliuretano.

**ISOESTE**  
CONSTRUTIVOS ISOTÉRMICOS

25 ANOS  
Ganhando tempo para Você

6 2 4 0 1 5 1 1 2 2

# Dimensionamento de ligações parafusadas e soldadas

Dias 7, 8 e 9 agosto

**Professor Alexandre L. Vasconcellos é graduado em Engenharia Civil pela USP. Engenheiro de projetos estruturais, com MBA em Gestão Empresarial.**

**Professor de faculdades de Engenharia, em São Paulo.**

Este Curso apresenta os aspectos fundamentais para a análise de conexões e aplicações em projetos de estruturas de aço, sendo essencial para a compreensão dos critérios técnicos e econômicos de aplicação e dimensionamento de edificações em aço.

## Conteúdo

- Dimensionamento de conexões parafusadas e soldadas;
  - Ligações excêntricas;
  - Concepção de ligações;
- Ligações rígidas, semi-rígidas e flexíveis. Exemplos;
  - Emendas, end plates e bases de colunas;
  - Aplicações práticas;
  - Controle de qualidade e inspeção de soldas;
- Ensaio visuais, por líquido penetrante, partículas magnéticas, ultra-som e raios-x;
  - Custos comparativos de ligações;
- Projeto, fabricação e montagem de estruturas de aço;
  - Estudo de casos.

**Material didático completo em arquivo eletrônico  
Certificado**

Carga horária  
16 horas

Horário: dias 7 e 8, das 18 às 22 horas. Dia 9 de agosto das 8h30 às 17h30.

Local: Av. Brigadeiro Faria Lima, 1931 – 9º andar cj 92

## Investimento

R\$ 500,00 profissionais

R\$ 400,00 sócios da ABCEM e estudantes

Apoio



Centro Brasileiro da Construção em Aço

**ABCEN – Associação Brasileira da Construção Metálica**  
11- 3816.6597 / [abcem@abcem.org.br](mailto:abcem@abcem.org.br)



# Gerdau cria reserva ambiental permanente

Reserva Particular do Patrimônio Natural tem área de 1.247 hectares e abriga espécies raras da flora e animais silvestres

A Gerdau acaba de criar mais uma reserva ambiental permanente brasileira. A área de 1.247 hectares - o equivalente a 1.100 campos oficiais de futebol - abriga espécies da flora em extinção e animais silvestres, como o lobo-guará e o ouriço-caixeiro. A iniciativa é fruto da interação entre a Gerdau e o Instituto Estadual de Florestas do Sisema - Sistema Estadual de Meio Ambiente - de Minas Gerais.

A criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Luis Carlos Jurovsky Tamassia é uma decisão voluntária da Gerdau. Além disso, tem caráter perpétuo e irrevogável, de acordo com a Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei do SNUC Nº 9.985/2000). A iniciativa visa contribuir para a proteção e manutenção da diversidade biológica e reforça o compromisso da Gerdau com a conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

"A criação desta reserva é uma importante contribuição para a preservação da fauna e flora do cerrado brasileiro e possibilitará a realização de pesquisas científicas e atividades de educação ambiental", afirma o diretor-presidente (CEO) do Grupo Gerdau, André Gerdau Johannpeter.

A RPPN está localizada no sopé da Serra do Ouro Branco,

em Minas Gerais, e faz limite com o marco zero da Cadeia do Espinhaço. A reserva possui vegetação característica de transição de mata atlântica.

Na reserva podem ser encontradas espécies raras da flora brasileira, como a *Vriesea minarum*, uma planta da família das bromélias que está na lista da flora ameaçada do Brasil. Nela também foi descoberta a *Dyckia ourobrancoensis*, que só é encontrada no paredão da Serra do Ouro Branco. Os estudos sobre essa espécie estão sendo publicados na revista científica "Journal of Bromelial Society", dos Estados Unidos. Além disso, dentro da reserva foi localizada a *Aspilia caudata* uma espécie de margarida que só existia até então no Parque Estadual do Itacolomi, na região de Ouro Preto. A região abriga as principais nascentes que contribuem para o abastecimento do reservatório Soledade, bem como espécies animais silvestres como o lobo-guará e ouriço-caixeiro.

No momento, está sendo realizado um Plano de Manejo da Reserva, cujo primeiro passo é o diagnóstico ecológico detalhado da área, considerando flora, fauna e recursos hídricos.

## SISTEMAS DE FIXAÇÃO EM CONCRETO E DRYWALL

A Hard trouxe para o Brasil novidades em sistemas de ancoragens, chumbadores químicos e mecânicos, ancoragens para instalações hidráulicas, elétricas e fixação de pinos à gás para steel frame e drywall.



### QUÍMICOS

Chumbadores químicos de injeção para serviços pesados com barras roscadas e vergalhões.



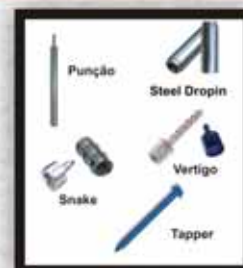
### ACESSÓRIOS

Barras roscadas para usar com as ancoragens químicas. Brocas SDS, Max-Cutter e SDS Plus para concreto, blocos, tijolos e pedras.



### WEDGE-BOLT

Chumbador tipo parafuso, não expande no furo, removível e reutilizável para fixação de estruturas metálicas, vigas, colunas, etc.



### ANCORAGENS

Com e sem expansão, para fixações suspensas de tubulações hidráulicas, eletrocalhas, dutos, guias, suportes em geral etc.



### TRAK-IT

Sistema a gás. Mais rápido e confiável. Para fixar guias, perfis metálicos em concreto, blocos, alvenaria e aço.



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

Matriz: Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 150 - Lote 1B - Distrito Industrial - CEP 89219-570 - Joinville/SC - Fone: (47) 4009-7209 - Fax: (47) 4009-7217  
Filiais: São Paulo/SP (11) 5535-5439 - Porto Alegre (RS) (51) 3222-4422 - Fax: (51) 3395-4126

## **11ª Construsul – Feira da Indústria da Construção**

Data: de 06 a 09 de agosto de 2008  
Local: Fiergs – Porto Alegre – RS, Brasil  
E-mail: comercial@feiraconstrusul.com.br  
Website: www.feiraconstrusul.com.br

## **SBB Steel Markets Latin America 2008**

Data: 14 e 15 de agosto de 2008  
Local: Grand Hyatt São Paulo – SP, Brasil  
Website: www.steelbb.com

## **Equipo Mining 2008**

Data: 19 a 22 de agosto de 2008  
Local: Minas de Águas Claras, Nova Lima - MG  
Website: www.equipomining.com.br

## **Expo Construção - Bahia 2008**

Data: 19 a 23 de agosto de 2008  
Local: Centro de Convenções da Bahia, Salvador - BA  
Website: www.expoconstrucao.com.br

## **Construmetal 2008**

Data: 09 a 11 de setembro de 2008  
Local: Frei Caneca Shopping & Convention Center - São Paulo, SP  
E-mail: abcem@abcem.org.br  
Website: www.construmetal.com.br

## **Metalcon Internacional**

Data: De 01 a 03 de Outubro de 2008  
Local: Baltimore Convention Center, Baltimore, MD - EUA  
E-mail: metalcon@psmj.com  
Website: www.metalcon.com

## **Usinagem - Feira e Congresso**

Data: Dias 6, 7 e 8 de outubro de 2008  
Local: Expo Center Norte - Pavilhão Azul - SP  
Website: www.arandanet.com.br/usinagem2008/index.html

## **Construtec - 2008**

Data: 7 a 11 de outubro  
Local: Madrid - Espanha  
Website: [http://www.feirastv.com/feria\\_ficha/Construtec+2008/ief500/](http://www.feirastv.com/feria_ficha/Construtec+2008/ief500/)

## **Fesqua 2008 – VII Feira Internacional de Esquadrias, Ferragens e Componentes**

Data: 15 a 18 de outubro de 2008  
Local: Centro de Exposições Imigrantes – São Paulo – SP  
E-mail: fesqua@fesqua.com.br  
Website: www.fesqua.com.br

## **World Architecture Festival**

Data: 22 a 24 de outubro de 2008  
Local: Barcelona - Espanha  
Website: www.worldarchitecturefestival.com

## **Congresso Latinoamericano de Siderurgia - Ilafa 49 e IlafaExpo 2008**

Data: 26 e 28 de outubro de 2008  
Local: Hotel Gran Meliá Cancún, Cancun, México  
E-mail: congreso@ilafa.org  
Website: www.ilafa.org

## **IASS-SLTE 2008**

Data: 27 a 31 de outubro de 2008.  
Local: Acapulco, México  
E-mail: iass2008@servidor.unam.mx  
Website: www.iass2008.unam.mx

# EVENTOS

# EVENTOS

## **Portfólio Brasil**

A obra em aço de Zanettini  
Editado em 2007  
Autor: Siegbert Zanettini

## **Manual da Construção em Aço - Treliças Tipo Steel Joist**

(Com Anexo)  
Editado em 2007  
Autores: Fernando Ottoboni Pinho e Ildony Hélio Bellei  
www.cbca-ibs.org.br

## **Pontes e Viadutos em Vigas Mistas**

Editado em 2007  
Autores: Fernando Ottoboni Pinho e Ildony Hélio Bellei  
www.cbca-ibs.org.br

## **Dimensionamento de Estruturas Metálicas: Métodos Avançados**

Eurocódigo 3: Projecto de Estruturas de Aço  
Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios  
Parte 1-5: Estruturas constituídas por placas  
Autor: Luís Simões da Silva e Helena Gervásio

# PUBLICAÇÕES

# PUBLICAÇÕES



Bahia Pulp/PecTech - 2.600 toneladas

Siemens LT500kv - 1.700 toneladas

## SERIEDADE, TECNOLOGIA E UMA EQUIPE COMPETENTE GERAM RESULTADO.

A Brafer não pára de crescer. Em 2008 serão mais de 26 mil toneladas.

INDUSTRIA

MMX - 2.700 toneladas

Rio Paracatu Mineração - 5.000 toneladas

Outotec/TK-CSA - 8.000 toneladas



Empresas não crescem por acaso. É preciso planejamento, muito preparo e pessoas competentes para crescer e continuar crescendo. Assim é a Brafer, uma grande empresa que se planejou para o próprio crescimento e hoje ajuda o Brasil a crescer cada vez mais.

 **BRAFER**  
CONSTRUÇÕES METÁLICAS S/A

[www.brafer.com](http://www.brafer.com)

ARAUCÁRIA/PR | Escritório Central e Fábrica  
Av. das Araucárias, 40 | CIAR | CEP 83707 000 | Tel. +55 41 3641 4600 /+55 41 3641 4615 | [brafer@brafer.com](mailto:brafer@brafer.com)  
SÃO PAULO/SP | Escritório Comercial  
R. do Rocio, 288 - cj. 83 | Vila Olímpia | CEP 04552 000 | Tel. +55 11 3842 8208 /+55 11 3845 8659 | [gnspp@brafer.com](mailto:gnspp@brafer.com)  
RIO DE JANEIRO/RJ | Fábrica  
Av. Brasil, 49691 | Campo Grande | CEP 23065 480 | Tel. +55 21 2413 5963 | Fax +55 21 2413 3967 | [brafer.rio@brafer.com](mailto:brafer.rio@brafer.com)

**Feitos no Brasil, na quantidade e com a qualidade que você precisa.**

- **Pronta entrega**
- **Preços competitivos**
- **Ampla variedade de bitolas: de 150mm a 610mm**
- **Melhor relação peso x resistência**
- **Padrões e especificações ASTM A6/A6M**
- **Aço estrutural de alta resistência com  $f_y=345$  MPa**

**DISPONÍVEIS**  
NOS DISTRIBUIDORES  
DE TODO O BRASIL

**Principais aplicações:**

- Estruturas de edifícios
- Galpões
- Estacas metálicas
- Indústria de máquinas e equipamentos
- Navios e plataformas
- Chassis de veículos

