

construção metálica®

edição 79 | 2007 | ISSN 1414-6517

Publicação Especializada da ABCEM - Associação Brasileira da Construção Metálica



Ampliação do Parque Industrial Brasileiro

Parte I: Estruturas Metálicas e a expansão
das mineradoras

150 Anos de Arquitetura Metálica no Ceará



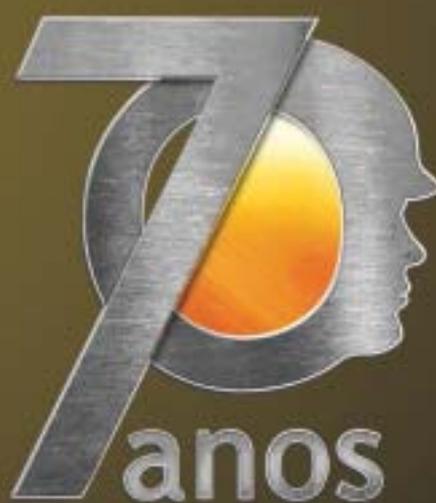
VOTORACO.50

Uma empresa construída

com solidez, parceria, união, solidariedade,

transparência, visão, arame, vergalhões, treliças, telas, perfis, cantoneiras,

redondo mecânico, fio-máquina e barra chata só podia chegar aos 70 anos olhando para o futuro.



SIDERÚRGICA BARRA MANSA

**SÓCIOS HONORÁRIOS - ABCEM**

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

CONSELHO DIRETOR - ABCEM**Presidente**

José Eliseu Verzoni (Metasa)

Vice-Presidente

Luiz Carlos Caggiano Santos (Brafer)

Mauro Cruz (Perflor)

Carlos A. A. Gaspar (Gerdau Açominas)

Ulysses Barbosa Nunes (Mangels)

José A. F. Martins (MVC)

CONSELHEIROS DIRETORES

Siro Palenga (Alufer), Antônio Carvalho Neto (Ancom), Silvia Scalzo (Belgo Siderúrgica), Marino Garofani (Brafer), Ademar de C. Barbosa Filho (Codeme), Edson Zanetti (Cosipa), José Anderson Ferracioli Cortes (CSN), Marcelo Manzato (Manzato), Luiz Carlos Lima (Metasa), Paulo Alcides Andrade (Paulo Alcides Andrade Engenharia), Horácio Steinmann (UMSA), Pedrovaldo Caram Santos (Usiminas) e André Cotta de Carvalho (V&M).

GERENTE EXECUTIVA

Patricia Nunes Davidssohn

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: Mina de Brucutu

Foto: Divulgação Sistema Usiminas

Construção Metálica é uma publicação editada pela Associação Brasileira de 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.

construção
metálica

Construção Metálica:

Passado, presente e futuro

As empresas de estruturas metálicas têm aumentado sua carteira com a implantação e ampliação do parque industrial brasileiro. Nesta edição, falaremos sobre a expansão das mineradoras.

A partir de 2004, com o aumento de preço das commodities de minerais no mercado internacional, houve a necessidade de implantação e ampliação de novas unidades mineradoras. Como os equipamentos deste segmento exigem uma sustentação eficiente, suprida somente pelas estruturas metálicas, o mercado brasileiro da construção em aço vem acompanhando deste crescimento.

Todos os edifícios, como britagem, moagem, filtragem, mistura, casas de transferência e pelotamento para mineradoras são feitos de estruturas metálicas. A tecnologia e lay-out das nossas associadas fabricantes de estruturas atendem de forma eficaz estas exigências, cumprindo prazos em tempo recorde, com custos, que comparados com o total do empreendimento, são baixos, mas de importante magnitude em todo o processo de implantação dos equipamentos destes edifícios.

Dada à relevância deste segmento, esta edição traz uma entrevista sobre o assunto, bem como uma reportagem, com algumas obras realizadas por nossas associadas, confirmando a consolidação do mercado de estruturas metálicas para a indústria de mineração.

O livro "150 Anos de Arquitetura Metálica no Ceará" também é destaque nesta edição. Lançado em março, o livro expõe nas suas 150 páginas toda longevidade, versatilidade, estética e tecnologia do aço empregado em construções históricas como a Ponte Quixeramobim, fundida na Bélgica e, modernas como o Heliponto da Fiec-CE, projeto do arquiteto Antônio Carvalho Neto, um dos autores desta coletânea.

Além das suas seções habituais como Construindo com aço, Galvanização, Artigo técnico, entre outras. A edição traz, com uma palestra bem-humorada, o pré-lançamento do CONSTRUMETAL 2008 - Congresso Latino-americano da Construção Metálica, que demonstrou sua consolidação e sucesso, já com vendas de cotas para a exposição.

Outras novidades, são as seções: "Nossos sócios", que apresenta o perfil de duas empresas associadas da ABCEM e, "Construindo sustentabilidade", corroborando a importância do aço na construção de um futuro sustentável. ■

Boa leitura!



JOSÉ A. F. MARTINS
VICE-PRESIDENTE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA ABCEM

Livro conta a história da arquitetura metálica no Ceará



4	EDITORIAL	Construção Metálica: Passado, presente e futuro
6	SALA VIP	Estruturas Metálicas e a expansão das mineradoras
8	REPORTAGEM	Estruturas Metálicas: Economia e segurança na montagem das mineradoras
14	CONSTRUMETAL 2008	Construindo o futuro em aço
16	REPORTAGEM	Livro conta a história da arquitetura metálica no Ceará
23	ARTIGO TÉCNICO	Detalhes de ligação entre pilares mistos preenchidos e vigas de aço
27	CONSTRUINDO COM AÇO	TGG Guarujá recebe 635 toneladas de estruturas de aço
29	PRÊMIO ABCEM 2006	Residência em harmonia: Natureza e tecnologia
30	NOSSOS SÓCIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Açoport Indústria e Comércio de Telhas Metálicas • Artserv Engenharia Sistemas de Coberturas
32	GALVANIZAÇÃO	Pontes na Ásia: Galvanização a fogo
34	SUSTENTABILIDADE	Contribuindo com as gerações presentes e garantindo as futuras
35	PROTEGENDO O AÇO	Tratamento anticorrosivo protege Canal do Sertão
36	CONSTRUINDO COM AÇO	Tecnologia e criatividade em estádio olímpico metálico
37	CONSTRUINDO COM AÇO	Telhas Metálicas utilizadas com estética e climatização
38	CONSTRUINDO COM AÇO	Construção Metálica brasileira no cenário internacional
40	NOTÍCIAS ABCEM	Regional da ABCEM em MG • Nomeação do Conselho Fiscal/ Jurídico • As mineiras Estrutec, JM e Mecam são as mais novas associadas • PSQ de estruturas de aço: Empresas paulistas rumo à certificação
42	CURSOS ABCEM 2007	Programa de Cursos ABCEM 2007
44	SIDERURGIA	Sistema Usiminas atinge lucro líquido de R\$ 2,5 bilhões e Ebitda de R\$ 4,4 bilhões em 2006 • Grupo Gerdau adquire siderúrgica no México • Arcelor Brasil registra lucro de R\$ 2,3 bilhões

Estruturas Metálicas e a expansão das mineradoras



Luis Tomé de Rezende

Formado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais em 1981, Tomé Rezende é acionista da Codeme Engenharia S.A, onde atua na área comercial de Desenvolvimento de Negócios. Ainda na Codeme foi Diretor Comercial de 1981 a 2004.

O Setor de Mineração é um grande consumidor de estruturas metálicas. Porém dados apontam que houve um crescimento deste mercado a partir de 2004. A que se deve este aumento?

Os preços das commodities minerais dispararam no mercado internacional, muito em função da grande demanda criada pela China.

Este fator veio viabilizar a implantação de novas unidades mineradoras da mesma forma que gerou expansões nas plantas existentes. Todos estes fatores contribuem para a expansão na utilização de estruturas metálicas.

Por um lado esta demanda pode ser uma bolha de mercado, mas por outro, com a evolução da tecnologia de mineração, as plantas em operação sempre vão necessitar de estruturas metálicas para sustentar os novos equipamentos que trarão mais eficiência ao processo e, conseqüentemente maior competitividade às empresas mineradoras.

Sabendo-se que num projeto de mineração as estruturas metálicas são as últimas a serem definidas, mas as primeiras a chegarem ao canteiro de obra. Como os fabricantes de estruturas metálicas brasileiros lidam com os prazos?

As empresas do nosso setor têm feito grandes investimentos ampliando suas unidades de produção e também construindo novas unidades, como é o caso da Codeme que, com a operação da sua nova unidade passou a ter uma capacidade de 3.400 t/mês de estruturas, somando às mesmas, 400 toneladas de terças fabricadas pela Metform (empresa de produtos do Grupo Codeme).

Nosso setor está trabalhando atentamente no sentido de um atendimento pleno a esta demanda.

Qual a sua opinião sobre a possibilidade de importação de estruturas metálicas para o setor de mineração?

Julgo ser inviável. As estruturas têm muita interface com os equipamentos de mineração, que são sustentados por elas. Os projetos das estruturas e a compra dos equipamentos ocorrem na mesma época. São inevitáveis as revisões nos projetos e muitas vezes há revisões nas estruturas já fabricadas. Você já imaginou isto acontecendo em continentes diferentes? Nunca atenderia à logística de montagem e, conseqüentemente, aos prazos de execução. O valor das estruturas metálicas é relativamente pequeno em comparação ao investimento total, mas tem importância vital na flexibilidade e cumprimento de prazos.

Qual o prazo médio para a montagem das estruturas em uma mineradora?

Normalmente as estruturas metálicas para a indústria de mineração são montadas simultaneamente com os equipamentos e os complementos de interligação. Estes serviços são desenvolvidos pelas empresas especializadas em montagem eletromecânica.

Portanto, a velocidade de montagem do edifício de processo (estruturas+equipamentos) irá depender do volume e complexidade dos equipamentos mecânicos e elétricos. É fundamental a estrutura metálica estar no canteiro de obras neste momento. Sem ela, não haverá a montagem eletromecânica.

Que tipos de perfis são utilizados em uma planta de mineração? Difere conforme o tipo de minério?

Os perfis pesados são soldados, enquanto os perfis médios e leves são laminados. As estruturas de cobertura e tapamentos utilizam os perfis dobrados.

Qual a porcentagem que o setor de mineração representa na carteira dos fabricantes de estruturas metálicas?

Além do setor de mineração, os setores de metalurgia, siderurgia, papel e celulose e petroquímico estão em franca expansão e, portanto, demandando também estruturas metálicas.

As empresas de nosso segmento têm vocação diferentes em função de gestão, fábrica, lay-out, equipamentos, etc. Isto faz com que as empresas desenvolvam focos diferentes. Portanto, em cada empresa o percentual de estruturas metálicas destinadas à indústria de mineração é diferente.

Sabemos que a segurança do profissional no canteiro das mineradoras tem se destacado nos últimos anos. A que se deve este fato?

É verdade. Nos últimos tempos a valorização do profissional de obra tem crescido muito. A Medicina, a Higiene e a Segurança no Trabalho estão em evidência nos canteiros de obras. Ainda não chegamos no limite. Muita coisa irá evoluir sobre segurança no trabalho. E isto é ótimo!

Já na fase do projeto, pensa-se a melhor forma de desenvolver a montagem respeitando às normas de segurança. Antigamente pensavam que tudo se resolvia no campo.

Não só nos canteiros das mineradoras, mas em todas as obras industriais, a consciência sobre segurança é uma realidade. Hoje, existe maior demanda por melhores condições de trabalho do que mesmo condições salariais.

Quanto costuma ser gerado de empregos temporários e efetivos com a expansão de uma mineradora?

As empresas de nosso setor cuidam da fabricação das estruturas metálicas e normalmente não contratam serviços temporários. Porém, no canteiro onde estão as empresas de obras civis e montadoras é comum a contratação de mão-de-obra temporária. O efetivo total chega a números muito significativos (2.000, 3.000 até 4.000 homens).

Quais tipos de edificações para mineradoras são feitas com estruturas metálicas?

Todos os edifícios: Britagem, Moagem, Filtragem, Mistura, Casas de Transferências e Pelotamento, quando for o caso. Os prédios para apoio (oficinas, escritórios, restaurante, almoxarifado) são também executados em estruturas metálicas. ■

Estruturas Metálicas: Economia e segurança na montagem das mineradoras

A estrutura metálica possui baixo valor relativo (da ordem de 5% do empreendimento), porém tem importância vital no projeto. É a última a ser definida, porém é a primeira que deve chegar ao canteiro de obras.



Foto divulgação Sistema Usiminas

As estruturas metálicas são usadas na indústria de mineração para suportar os grandes equipamentos do processo (britadores moinhos, peneiras, misturadores, entre outros), que normalmente são de peso elevado e trabalham interligados processando o minério.

As empresas projetistas, especializadas em mineração,

juntamente com a engenharia da empresa mineradora definem a planta do processo. Tudo se inicia com o estudo de viabilidade. Projetista e mineradora, em função da lavra, iniciam os arranjos de planta a ser instalada. Este estudo de viabilidade passa por várias fases até chegar a condição de ser submetido a aprovação dos acionistas. Os projetos

levados a aprovação do “Board” já estão com os arranjos básicos definidos, bem como o custo do investimento e seu respectivo retorno aos acionistas. Nesta fase, não se detalha o projeto, mas aprofunda-se a um grau de certeza da execução com o valor do empreendimento. Muitos projetos são inviabilizados ao longo dos estudos. Estatisticamente, a cada quatro estudos de viabilidade, um é implantado.

Uma vez aprovado, o projeto entra em execução. O prazo para a execução do empreendimento torna-se peça muito importante no jogo. O projeto foi aprovado com vistas a uma demanda do minério em questão que, com certeza, já está em evidência no mercado. Para aquele investimento e aquela meta de produção pretendida, a operação da planta tem data marcada para iniciar. As engenharias das empresas projetistas, mineradoras e fornecedoras dos equipamentos afinam a solução do estudo aprovado.

Só após a definição de todos os arranjos e dos equipamentos mais importantes, passa-se então para a definição do projeto da estrutura metálica. Paralelamente, a mineradora parte para a contratação da terraplanagem, obras civis e também do fornecedor das estruturas metálicas.

O prazo está correndo! As equipes atentas ao orçamento desenvolvem os projetos. Nesta fase, muitas vezes, o fornecedor das estruturas metálicas não tem volume suficiente de projeto para iniciar o detalhamento e a fabricação das estruturas.

Só após a compatibilização dos equipamentos com as estruturas metálicas é que os projetos são liberados definitivamente para o fabricante.

O canteiro de obras que fora iniciado está com a terraplanagem concluída e as fundações dos prédios em andamento. Agora, as estruturas metálicas têm data marcada para chegar.

A estrutura torna-se, nesta fase, o caminho crítico do cronograma de obras. Sobre ela apoiará os equipamentos industriais, bem como seus acessórios, complementos e a instrumentação para operar a planta.

Segurança no trabalho

A segurança no trabalho ganhou, nos últimos tempos, importância muito grande nos canteiros das mineradoras. As estruturas metálicas são totalmente parafusadas, garantindo economia nos prazos e custos, bem como a qualidade da obra e a segurança do pessoal na montagem.

Os prazos e os custos têm que ser obedecidos, mas nunca atropelando as normas de medicina, higiene e segurança.

Fonte: Codeme Engenharia

CODEME ATUA EM PROJETOS DE MINERAÇÃO

A Codeme, nos últimos 12 meses, vem atuando nos projetos de expansão das empresas mineradoras Anglogold Ashanti Brasil Mineração Ltda; MBR - Minerações Brasileiras Reunidas S.A.; Samarco Mineração S.A.; RPM - Rio Paracatu Mineração S/A.; CVRD - Companhia Vale Do Rio Doce, entre outras.



Fotos divulgação Codemi Engenharia

Para a Anglogold, a Codeme cuidou do detalhamento do projeto e da fabricação de todas as estruturas metálicas e de todo o fornecimento de telhas e Steel Deck, na ampliação da Mina de Queiroz (Nova Lima - MG) e da Mina de Cuiabá (Sabará - MG), situadas na região metropolitana de Belo Horizonte.

Com projetos da empresa Minerconsult Engenharia Ltda e fiscalização da EPC Engenharia Projeto e Consultoria Ltda., as obras tiveram início em fevereiro de 2006, com previsão de 1.400 toneladas de estruturas metálicas. Foi finalizada em agosto do mesmo ano com cumprimento total dos prazos prometidos. A operação da planta teve início em abril de 2007.

RPM

Na RPM - Rio Paracatu Mineração S/A, a Codeme formou consórcio com a empresa paranaense Brafer Industrial para o fornecimento total das estruturas metálicas e telhas da 3ª expansão. A RPM, situada no noroeste de Minas Gerais, é controlada pela canadense Kinross. O investimento total de US\$ 470 milhões triplicará a produção de 5 toneladas/ano de ouro para 15 toneladas/ano e expandirá a extração prevista até 2016 para 2036.

A Minerconsult é responsável pela engenharia e gerenciamento de todo o projeto.



Já para a Samarco, a Codeme está cuidando de todo o fornecimento das estruturas metálicas e telhas para a usina de beneficiamento de minério de ferro de Germano (MG). Trata-se do projeto "Terceira Pelotização da Samarco", que é constituído de uma nova concentração de minério de ferro em Germano, um mineroduto de 400 Km até a usina de pelotização em Ponta Ubu (ES).

A empresa foi contratada em novembro de 2004 com previsão de 3.300 toneladas. Os projetos foram iniciados em abril de 2005 e a fabricação em junho daquele ano. Atualmente, o projeto está com previsão de 4.500 toneladas e término previsto para maio. A empresa mineira ECM Projetos Industriais cuidou da engenharia e a Codeme do detalhamento, fabricação e transporte das estruturas metálicas.

As telhas de cobertura e fechamento de todos os prédios foram adquiridas da Metform S.A., empresa do Grupo Codeme.

CVRD

Para CVRD, a Codeme acaba de realizar um fornecimento de estruturas metálicas para o projeto Fazendão (Mariana - MG). Este fornecimento teve o objetivo de adequar e expandir os prédios existentes na mina. A empresa executou o detalhamento das estruturas metálicas, entregando a CVRD um projeto tridimensional, perfeitamente compatível com o software utilizado nos projetos de equipamentos, assegurando assim, total confiabilidade e ausência de interferências durante a montagem das estruturas.

Contratado em outubro de 2006, o fornecimento não poderia ultrapassar a data limite de 31 de dezembro daquele ano. Porém, foi entregue 10 dias antes, em prazo recorde.

MBR

Na MBR a Codeme foi contratada em vários pacotes. Iniciou-se com pedidos de 400 toneladas e 700 toneladas de estruturas metálicas para as instalações das plantas existentes e logo em seguida pacotes do Projeto Itabiritos.

O prédio do Pelotamento, com 1.900 toneladas foi adquirido pela MBR e Outokumpu, esta, líder em tecnologia de Pelotamento. Os prédios periféricos do forno (Britagem, Filtragem, Moagem, Prensagem, Mistura, etc) com um somatório de 4.400 toneladas foram contratados no pacote seguinte e já estão em fabricação.

Os prédios que não têm interferência com equipamentos estão sendo montados pela Codeme. Este pacote de fornecimento de serviços foi contratado separadamente. Enquanto a empresa projetista Minerconsult cuida da engenharia básica das estruturas metálicas, a Codeme está cuidando do detalhamento, fabricação, pintura e transporte.

BRAFER PARTICIPA DO FORNECIMENTO DE CERCA DE 10.000 t DE ESTRUTURAS PARA O SETOR DE MINERAÇÃO EM 2007



Foto divulgação Brafer

A empresa paranaense Brafer Construções Metálicas aposta no crescimento do setor de mineração. Em 2006 participou da obra da Minera Spence, no Chile, com o fornecimento de 1.900 toneladas de estruturas.

Mineradora MMX

Já em 2007, a empresa tem dois contratos em andamento: a Mineradora MMX e a ampliação da planta de mineração de ouro de Paracatu.

A nova planta de mineração de ferro no Amapá, Mineradora MMX, está localizada no município de Pedra Branca do Amaparí. Para essa obra, a Brafer será responsável pelo fornecimento de aproximadamente 2.500 toneladas de estruturas, que irão compor o prédio da britagem, do peneiramento, da jigagem, deslamagem, entre outros. O aço utilizado será o A36 com uma demão de pintura epóxi de 140µm. Os grandes desafios desta obra são o prazo bastante curto e a distância até o local de entrega, que envolve transporte rodoviário e fluvial.

Paracatu

A expansão três da planta de mineração de ouro de Paracatu, situada a 500 km ao norte de Belo Horizonte, em Minas Gerais, inclui o fornecimento de 7.000 toneladas de estruturas. A obra está sendo feita em parceria com a Codeme, pois o exíguo prazo para entrega exigiu esforços conjuntos.

As estruturas serão utilizadas nos prédios de processo, com destaque para o edifício da moagem que, sozinho, terá 4.500 toneladas, com colunas em que cada peça chega a pesar individualmente 35 toneladas, necessitando transporte especial.

Outro destaque, é o edifício do pátio da pilha de estocagem que tem uma grande estrutura formada por vigas treliçadas formando duas águas com vão entre

colunas de 75 metros e pé-direito central de 40 metros. Este edifício será fornecido e montado pela Brafer.

Para essa obra, serão utilizados tanto o aço A36 (250MPa) quanto o A572 grau 50, com resistência de 350MPa. A estrutura recebe três camadas de pintura epoxidica, com 125µm cada, totalizando 375µm.

USIMINAS MECÂNICA TAMBÉM APOSTA NO SEGMENTO DE MINERAÇÃO



Foto divulgação Sistema Usiminas

A Usiminas Mecânica, empresa do Sistema Usiminas especializada no fornecimento de bens de capital e serviços, registrou recorde histórico de vendas em 2006, atingindo o valor de R\$ 1 bilhão. Para 2007, as boas perspectivas são respaldadas por uma carteira expressiva de projetos, na qual se destacam obras nos setores de Montagem Industrial, Equipamentos e de Estruturas Metálicas. Entre os setores em que a companhia aposta está o de Mineração.



Telha Contínua ZipDānica. Solução construtiva e arquitetônica.

- Telhas contínuas e zipadas, sem furos, emendas ou sobreposições;
- Cobertura simples (lâmina) ou termoisolante em lâ-de-rocha (LDR) ou lâ de vidro (LDV);
- Estanqueidade, isolamento do ambiente interno e soluções acústicas;
- Alto padrão estético, apresentando segurança e liberdade para diferentes projetos (permitem baixa inclinação);
- Telha Curva com sistema de calandragem automático para telhas côncavas e convexas.

Visite nosso site
www.danica.com.br
e confira as últimas atualizações.
(47) 3461 5411
marketing@danica.com.br

 **Dānica**[®]
A solução em sistemas termoisolantes.
Divisão Construção Civil

A mineração tem tido destaque na carteira da companhia ao longo de seus 37 anos. E mais notadamente a partir de 2004, quando iniciou os trabalhos na Mina de Brucutu, da Companhia Vale do Rio Doce. Durante 24 meses a Usiminas Mecânica forneceu 12 mil toneladas de estruturas metálicas fabricadas na sua unidade de Ipatinga e montadas em São Gonçalo do Rio Abaixo, cidade próxima à Belo Horizonte. "Foi um passo importantíssimo para a Usiminas Mecânica a sua participação em um projeto dessa magnitude, o que abriu as portas da empresa para outros projetos nas áreas de minério e não-ferrosos da Vale do Rio Doce", afirma Guilherme Muylaert, diretor-superintendente da Usiminas Mecânica. A mina de Brucutu foi inaugurada em 2006.

No início de 2007, a Usiminas Mecânica venceu a licitação para mais um empreendimento de uma controlada da CVRD. A Mineração Onça Puma deu início à contratação de empresas nacionais para o Projeto Onça Puma, que visa o aproveitamento dos depósitos de níquel laterítico, que se estendem pelos municípios de Ourilândia do Norte, São Félix do Xingu e Parauapebas, todos no Sul do Pará. Um projeto de 17 mil toneladas de estruturas metálicas, telhas, calhas e lanternins.

Segundo a Vale do Rio Doce, essa estrutura daria para construir duas torres Eiffel. Serão cerca de 90.000m² de cobertura. Essa produção começa a ser entregue em agosto de 2007 e tem previsão inicial de 12 meses de duração. Segundo a CVRD, essa parte do empreendimento gerará 220 empregos diretos na região. Para a Usiminas Mecânica o projeto vem fortalecer a sua posição junto ao mercado como fornecedor de estruturas metálicas para o segmento de mineração, que está em franca expansão.

Alumar

Outro projeto importante e em andamento é do Consórcio de Alumínio do Maranhão (Alumar), formado pelas empresas Alcoa, Alcan, BHP Billiton e Abalco, um dos maiores complexos de produção de alumina do mundo. A Usiminas Mecânica fornecerá e montará parte dos equipamentos de processo e estruturas metálicas, que somam 14,5 mil toneladas, e que serão utilizadas no empreendimento de uma nova fábrica de alumina no estado. Além disso, a empresa está fabricando e efetuará a montagem de 7 mil toneladas de equipamentos e estruturas metálicas para um novo

projeto de expansão da Alumina do Norte do Brasil (Alunorte), subsidiária da Cia. Vale do Rio Doce, em Barcarena (PA). O projeto foi iniciado em maio de 2006, com prazo para ser concluído em dezembro de 2007.

ICEC PARTICIPA DE PROJETO DA SAMARCO



Foto divulgação Jafó - Icec

Com investimentos de R\$ 1,8 bilhões, a Samarco está realizando o projeto da Terceira Pelotização em Ubu, situada na cidade de Anchieta (ES). Com uma participação efetiva neste importante projeto, a ICEC fornece as estruturas metálicas para as áreas dos Espessadores de Concentrado, Espessador Clarificador, Preparação de Floculantes, Tanque de Homogeneização, Filtragem Roller Press, Estocagem de Carvão, Moagem de Carvão, Moagem de Calcário, Central de Dosagem e Mistura Pelotamento, Peneiramento, Empilhamento de Pelotas, Empilhamento de "Pellet Feed", Sistema de Preparação e Dosagem de Bauxita, Sistema de Retomada Sistema de Ar Comprimido, Sistema de Amostragem, Sistema de Distribuição de Energia, Sistema de Água de Processo e Oficina de Manutenção. Também dentro do projeto de construção da Terceira Pelotização da Samarco, a ICEC está fornecendo para a Outokumpu as Estruturas Metálicas do Edifício do Forno de Pelotização.

METASA EXECUTA OBRAS NA MINA DE BAUXITA PARAGOMINAS

A Metasa Metalúrgica S.A, utilizando 4.600 toneladas de estruturas pesadas, médias e leves, executou obras na Mina de Bauxita Paragominas, localizada no Pará.

O projeto é composto de vários prédios de diferentes funções, dimensões e estruturas, dentre



eles: torres de processo, almoxarifado, oficina de manutenção, espessadores de rejeitos, casa de bombas, pipe rack, galerias, passarelas e torres de transferência.

Ainda na Mina de Bauxita Paragominas, a Metasa forneceu e montou para a Sandvik MGS, mais 1.100 toneladas de estruturas metálicas necessárias para a

construção de um sistema completo de transportadores de correia e silo de armazenagem, destinados à movimentação e transporte da bauxita, proveniente da Lavra dentro da Planta.

Luiz Aragões, Gerente de Projetos da MGS, destaca que a Metasa tem participado como um de seus principais fornecedores de estrutura metálica para construção dos sistemas de transportadores de correia. "O empreendimento Mineração Bauxita Paragominas, além do cunho social de gerar milhares de empregos e desenvolvimento para a região onde o projeto está sendo implantado, visa o crescimento da cadeia produtiva da bauxita a partir das potencialidades das reservas do estado do Pará."

Segundo o Gerente do Departamento de Contratos da Metasa, engenheiro Douglas Roso, a integração entre as empresas e o arranjo da logística não impediram o cumprimento dos prazos, apesar dos 3.500Km que separavam a Metasa, no Rio Grande do Sul, do site em Paragominas/PA. ■



ECONOMIA E ESTÉTICA

GANHANDO TEMPO PARA VOCÊ



Extra



Isotelha



Angeloni



Telha Zipada



ISOTELHA

- Redução de até 70% no custo da aquisição de climatização e consumo mensal.
- Perfeito acabamento;
- Obra limpa, sem desperdícios;
- Redução no prazo de execução da obra;
- Melhor custo benefício.

TELHA ZIPADA

- Especialmente recomendada para coberturas industriais de grande porte. Aceita inclinação a partir de 2,5%.
- Cobertura sem furações;
- Perfeita estanqueidade;



www.isoeste.com.br

Construindo o futuro em aço

Com a bem-humorada palestra de Olídio Volpato "Com Humor se Suportam as Piores Cargas" seguida de Coquetel, o Presidente da Associação Brasileira da Construção Metálica, José Eliseu Verzoni, anunciou, no Holiday Inn Crowne Plaza, o pré-lançamento da 3ª edição do CONSTRUMETAL 2008 - Congresso Latino-Americano da Construção Metálica.



O evento será realizado nos dias 9, 10 e 11 de setembro de 2008, no Frei Caneca Shopping & Convention Center, em São Paulo (Brasil). Em sua terceira edição, o CONSTRUMETAL 2008 tem a finalidade de promover e divulgar informação, tecnologia e soluções da indústria da Construção Metálica.

Organizado 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 ILAFA - Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero e do AISC - American Institute of Steel Construction, o CONSTRUMETAL 2008 terá um amplo programa de Conferências Internacionais, Palestras Plenárias Nacionais e Palestras Técnicas, reunindo conferencistas internacionais e brasileiros, que irão apresentar e discutir os principais temas relacionados ao desenvolvimento do setor, junto a renomados profissionais, líderes, investidores e formadores de opinião do mundo da Construção Metálica.

Paralelamente ao Congresso, será realizada uma exposição, que permitirá às empresas e profissionais ligados à construção, grandes oportunidades comerciais e institucionais.



Em seguida ao pré-lançamento do CONSTRUMETAL 2008, o engenheiro Olídio Renato Volpato, através do seu personagem alemão "Klaus Von Mitsen", fez uma apresentação teatral de como um grupo de trabalho pode, com humor, se transformar em uma equipe, gerando produtividade e qualidade nos serviços das grandes empresas.



Confira abaixo uma entrevista com Volpato:

De que forma o humor corporativo pode ajudar no bom desempenho da empresa?

Volpato – Sem humor uma empresa pode ser prejudicada. As empresas trabalham em busca de metas, que muitas vezes são impostas, sem que sejam avaliadas as conseqüências. O ambiente de trabalho tem que ser lúdico. É impossível que uma pessoa trabalhe 50 anos da sua vida pressionada. Com horários expandidos, o funcionário tem pouco tempo para a família. O humor corporativo pode ajudar, tornando este ambiente de trabalho mais ameno e descontraído, aumentando a produtividade.

Como inserir o humor corporativo?

Volpato – O humor pode ser inserido, por exemplo, em forma de um mural engraçado. Até no tratamento de coisas mais sérias o humor tem espaço.

E a melhoria do ambiente, depende de toda organização incluindo a direção da empresa. Sempre trabalhei praticando o humor com a minha equipe, conseguindo respeito e dedicação pela causa. Quando era preciso entregar um projeto com urgência e havia a necessidade de dobrar as horas trabalhadas, sempre tínhamos um intervalo para tomar um chimarrão e tocar um violão.

Se o humor for mal-interpretado, pode causar efeito contrário?

Volpato – Pode sim, principalmente se for depreciativo e discriminatório. Com o humor é preciso ter muito tato. Para fazer humor não basta gostar de humor.

Por que o engenheiro Volpato se transformou em Von Mitsen e decidiu fazer humor? Quando aconteceu isso?

Volpato - Na verdade, este personagem existe desde o ginásio. Ele copia a maneira de falar de parentes meus da colônia alemã lá do Sul. Nas empresas que eu trabalhava eu sempre fazia esse personagem e era muito bem aceito. Depois tive a oportunidade de fazer programa em rádio, onde estou há seis anos, interpretando o Von Mitsen com muito sucesso (audiência acima de 75%). Em função dele, fui convidado a fazer palestras em multinacionais. Embora eu faça humor não sei contar piada. Então resolvi trabalhar com humor voltado à empresas, como o apresentado hoje para a ABCEM.

Quais os tipos de palestras que o senhor faz? Quantos personagens o senhor interpreta?

Volpato - Eu faço, com humor, palestras sobre 5S e ISO, que são maçantes. As pessoas aceitam melhor estes temas porque eu uso uma maneira diferente de transmitir, por meio da fala ingênua e simples do colono.

Na verdade, eu interpreto 12 personagens. Alguns com maior aceitação como o ET., um personagem que consegue, através da emoção e expressão, responder a tudo, dizendo "eu não sei".

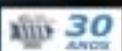
Qual o projeto de vida do Volpato?

Volpato - É continuar a mostrar para as pessoas que, com um humor podemos produzir muito mais, ter uma equipe mais relaxada e, conseqüente obter maior produtividade.

Trabalhar é bom e necessário, mas trabalhar com prazer, é muito melhor. ■

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 • vendas@manzato.com.br

PRODUTO NACIONAL



150 ANOS DE ARQUITETURA METÁLICA NO CEARÁ



ANTÔNIO CARVALHO NETO
NAPOLEÃO FERREIRA NETO
ROMEU DUARTE JÚNIOR

| Volume

Livro conta a história da arquitetura metálica no Ceará

Fotos divulgação Carvalho Neto Arquitetos



Os três autores do livro Prof. Antônio Carvalho Neto, Prof. Romeu Duarte Jr. e Prof. Napoleão Ferreira Neto

O Livro "150 Anos de Arquitetura Metálica no Ceará", de autoria dos Arquitetos Antônio Carvalho Neto, Romeu Duarte Junior e Napoleão Ferreira da Silva Neto, explora a história da Arquitetura Metálica no Ceará do século XIX até os dias atuais, traçando a relação deste movimento iniciado com a exploração do algodão brasileiro e sua exportação para a Europa, causando a mudança nos costumes sociais da época.



Eng. Regis Carneiro, Arquiteto Pedrovaldo Caram Santos, Arquiteto e Professor Antônio Carvalho Neto, Patrícia Davidsohn - Gerente Executiva da ABCEM, Eng. Sérgio Figueredo.

A obra aponta o recomeço da arquitetura metálica cearense no século XX no Governo Virgílio Távora, meados dos anos 70 e, na década seguinte com os arquitetos cearenses contribuindo vigorosamente na expansão arquitetônica com vários projetos de referência, coloca também, que este processo contribui para uma maior industrialização na Construção Civil, alcançando uma qualidade superior de acabamento na obra.



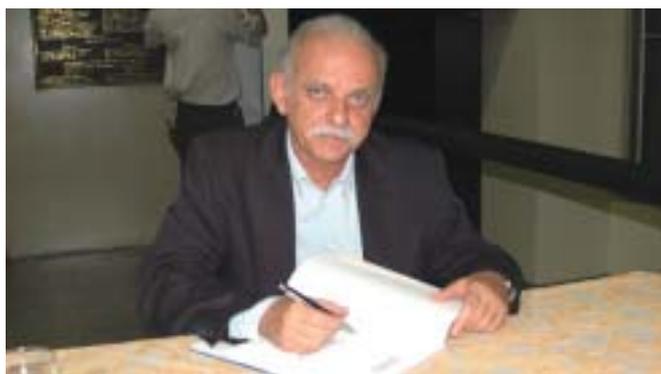
A obra teve seu lançamento em março, no auditório Waldir Diogo da Federação das Indústrias do Estado do Ceará – FIEC, sendo apresentada pela arquiteta e professora Márcia Cavalcante. O evento contou com a presença de várias personalidades do Governo e Entidades Representativas de Arquitetura e Engenharia do Ceará, entre os quais Carlos Fujita (Vice-Presidente da FIEC), Marcelo Cavalcante (Sinduscon), Jesualdo Pereira Farias (Diretor do Centro de Tecnologia - UFC), Antônio Salvador da Rocha (Presidente do CREA-CE), Francisco Auto Filho (Secretário da SECULT) e profissionais da Arquitetura e Engenharia do Ceará.



Arquitetos Romeu Duarte e Márcia Cavalcante



Na ocasião, foi também apresentada pelo Arquiteto Pedrovaldo Caram Santos da Usiminas uma palestra sobre o "Momento atual da Arquitetura e Construção Metálica no País".

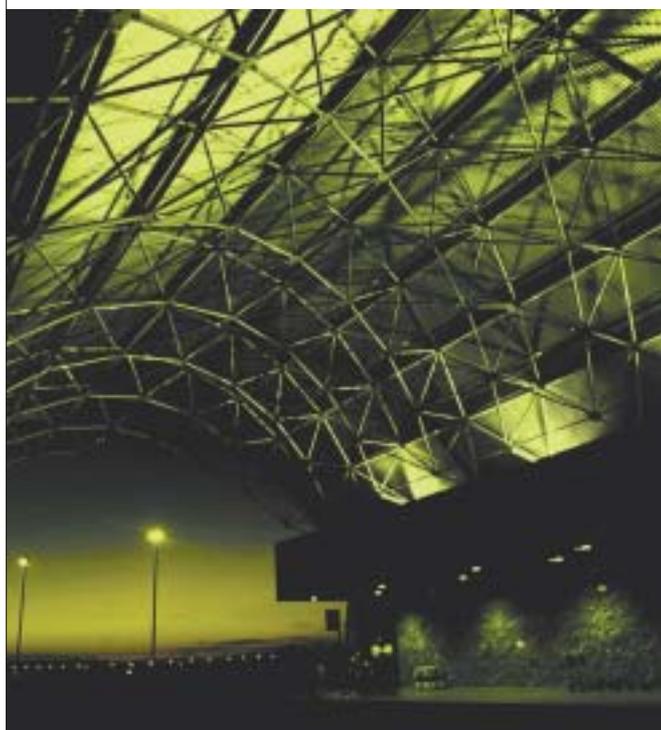


Dedicatória do Autor Arquitecto e Professor Antônio Carvalho Neto

O livro traz em anexo com apoio do CBCA – Centro Brasileiro da Construção em Aço – um CD, contendo seis manuais básicos para a compreensão de todo processo construtivo, desde os primeiros traços no projeto de arquitetura, passando pelas fases de fabricação, montagem e fechamento das edificações.

A Revista Construção Metálica vai mostrar a seguir a introdução de algumas obras em estruturas metálicas, que estão detalhadas nos "150 Anos de Arquitetura Metálica no Ceará".

Aeroporto Internacional Pinto Martins



A obra está concebida como um feixe de lâminas: sua reduzida profundidade dissipa a ânsia das situações de trânsito. Entre o corpo que parte/ chega e a nave que pousa/decola há somente a fina lâmina de uma fronteira rasa que separa desejo e ato. Da intenção à atitude há uma transparência gradual que não isola. Há sempre um pouco de chão e céu por toda parte. Há em tudo sinais de flutuação e firmeza. Um gradiente processa o acesso à obra, onde chegar é um ato ao mesmo tempo familiar surpreendente.

O acesso sinuoso obriga a uma observação circundante. A obra provoca, sugere cumplicidade.

O acesso se faz por estágio, não mais luz, sombra, mas não abrigo, onde antecipa-se a explosão do contato com o círculo interior – aqui amplo e generoso como o campo aéreo em que habita o vôo.

Ponte de Quixeramobim

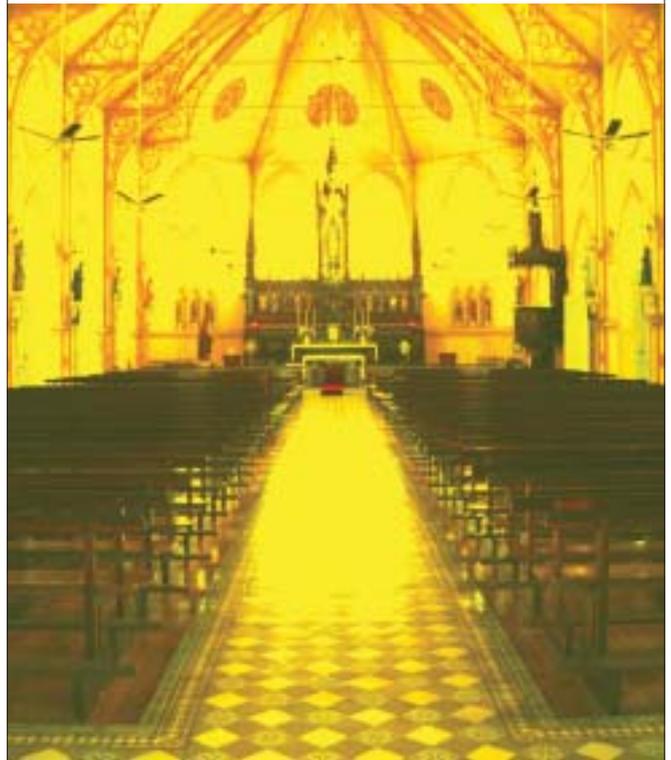


Fundida na Bélgica sob projeto do engenheiro Lúcio Amaral, a ponte ferroviária que transpõe os 209,6 metros do rio Quixeramobim, na cidade homônima, foi montada sob a perícia técnica do engenheiro Randal James Callender.

É composta por 4 segmentos de 52,4 metros que perfazem um peso total de 488 toneladas de ferro fundido apoiado em cinco robustas bases de alvenaria ciclópica de pedra granítica executadas pelo mestre-de-obras português Antônio Cortez.

Foi inaugurada no dia 5 de fevereiro de 1899 após teste de resistência em que foram empregadas duas locomotivas e um vagão carregado de trilhos, pesando 110 toneladas todo o conjunto.

Igreja do Pequeno Grande



A Igreja do Pequeno Grande compõe o conjunto arquitetônico da Praça Filgueiras de Melo juntamente com a Escola Justiniano de Serpa e a Escola Jesus, Maria e José. Sua construção teve início em 27 de novembro de 1896 e durou cerca de sete anos, terminando em 23 de novembro de 1903.



Líder Nacional em Fixadores e acessórios para Vedação



Durs



SS-Cap 302



Ved-1000



Flange
Master Flash



Selante
SM 7108



Tacky-tape®

Heliponto da Fiec / 3ª Etapa da Construção



O Heliponto coroa o prédio da Fiec, projeto do arquiteto Antônio Carvalho Neto, vencedor do concurso promovido pelo IAB em 1983. Originalmente concebido em estrutura metálica, a resistência que existia àquela época à tecnologia do aço determinou a sua reformulação para concreto propendido.

A construção do Heliponto (2000) apóia-se no prédio original da Fiec e no seu anexo, também projeto de Antônio Carvalho Neto Arquitetos e Consultores Associados (1998).

Na década de 90, veio o convite para projetar o seu anexo, cujo programa é marcado pela sua pluralidade de atividades, voltadas principalmente para a realização de cursos, palestras, seminários entre outros.

O edifício, de forma simples e transparente se expressa através de volumetria prismática, dialogando diretamente com a imposição do edifício principal.

Atendendo à previsão inicial e considerando o processo de industrialização para a construção do Heliponto foi utilizado, em todos os elementos construtivos do mesmo, a estrutura metálica. Só assim seria possível uma montagem rápida e segura do Heliponto, enquanto a Fiec – Casa da indústria – funcionava normalmente.

Anexo dos Estúdios da TV Diário



O anexo dos estúdios da TV Diário situa-se na confluência das Ruas Visconde de Mauá e Tomás Acioly. De orientação Norte-poente, desenvolve-se em

quatro pavimentos, com 530,34m² de área construída, abrigando a recepção, o acesso principal, em pequeno estúdio, o departamento comercial e a área técnica da televisão. Ele foi implantado ao longo do estúdio existente, construído em concreto armado e pé-direito de nove metros, portanto com a mesma altura da nova edificação, que adotou pé-direito de três metros, com o pequeno estúdio num pavimento abaixo, tirando partido do desnível do terreno.

A opção pelo aço se deu devido à necessidade de um sistema construtivo com características peculiares, que propiciasse velocidade à execução, limpeza, economia, industrialização, baixo nível de ruídos, tendo em vista que a obra deveria transcorrer com o mínimo de interferência ao estúdio de gravação da emissora. Para tanto, foram utilizados materiais pré-fabricados: os pisos e fechamentos foram executados em painéis tipo Wall, proporcionando leveza ao conjunto.

5ª Etapa do Shopping Center Iguatemi Fortaleza



O projeto da 5ª Expansão do Shopping Center Iguatemi Fortaleza nasceu como resposta à necessidade de dotar o centro comercial mais dinâmico da cidade de um moderno complexo de salas de cinema, adicionando ainda novas áreas de lojas, além de vagas de estacionamento cobertas.

As estruturas metálicas sempre estiveram no foco das diferentes fases de implantação do Shopping Center Iguatemi, seja na primeira fase do centro comercial, com projeto elaborado pelo escritório do arquiteto Luiz Fiúza, compreendendo um corredor central (mall) interligado às lojas-âncoras coberto com uma estrutura espacial curva de alumínio, onde se destaca a leveza das estruturas de aço com coberturas de vidro para iluminação zenital.

Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura



Está localizado entre os bairros da Prainha, núcleo histórico de Fortaleza, e a Praia de Iracema, área pericentral que abrigou o antigo porto da cidade até a década de 30. O local é caracterizado pela existência de um conjunto de sobrados do início do século, utilizados para o comércio.

O projeto objetivava a reordenação física e revitalização da área, criando um espaço público de contato e privilegiando o uso por pedestre das várias faixas etária e social, através da interação urbana do Centro Cultural na zona histórica, servindo de catalisador do desenvolvimento e da renovação. Assim, foi concebido como arquitetura urbana contextualizada, sintetizando abertura e identidade, flexibilidade futura e eficiência atual, percurso e centralidade.

Acompanhe a seguir entrevista com um dos autores do livro

RCM - Como surgiu a idéia do livro "150 anos de Arquitetura Metálica no Ceará"?

Antônio Carvalho Neto - A idéia do livro surgiu pela necessidade não só de mostrar o panorama atual da arquitetura metálica no Ceará, como também, através de sua história, mostrar uma expansão desta linguagem no século XIX e a sua interferência na vida social e nos costumes da época. Finalizando, acreditamos que da forma como foi embasado o nosso livro será possível a partir de sua leitura, um novo impulso na questão do desenvolvimento desta tecnologia, pois a 1ª tiragem foi distribuída para as bibliotecas de todas as entidades (Universidades, CREA's, IAB's, Sinduscons, entre outras) com o objetivo de facilitar este conhecimento a todos os

interessados (estudantes e profissionais) que utilizam o sistema construtivo metálico.

RCM - A maioria das vezes, um novo livro implica preencher um espaço vazio ou contestar obras já publicadas. Onde se situa "150 anos de Arquitetura Metálica no Ceará"?

Carvalho Neto - Este livro veio preencher uma enorme lacuna que existe no conhecimento desta linguagem.

RCM - Como será a distribuição do livro? Será simultânea em todo País?

Carvalho Neto - Esperamos que com a contratação do distribuidor, o livro chegue simultaneamente em todo País.

RCM - Quais as parcerias que viabilizaram esta obra?

Carvalho Neto - Fizemos parcerias com o NDT-UFC, CBCA, Ancom, Sistema Fiec, Simec, IAB-CE, Banco do Nordeste, Crea-CE, Confea, ADUFC, Projeart e Unifor.

RCM - Quanto tempo foi necessário para a conclusão da publicação?

Carvalho Neto - A obra levou cerca de 30 meses para ser concluída.

RCM - Todas as obras em ferro fundido e aço do Ceará estão compilados na primeira edição do livro? Haverá mais edições?

Carvalho Neto - Não foi possível compilar todas as obras, sendo portanto, necessário um segundo volume deste livro.

RCM - Qual a diferença de tecnologia entre a primeira e a última obra em aço no Ceará?

Carvalho Neto - No século XIX, todas as obras eram executadas em ferro fundido (pilares, escadas e etc.), ou perfis cujas conexões utilizavam rebites.

Em relação ao aço, além das características materiais específicas e das diversas ligas, a tecnologia aplicada na construção evoluiu bastante, não só pela utilização de perfis diversos (usinados, formados a frio, tubulares, etc.) como também, pelo desenvolvimento da tecnologia de fabricação, montagem e fechamento das obras atuais em estruturas metálicas, que se utilizam das mais variadas técnicas e materiais de acabamento.

RCM - Há curso de Construção Metálica nas universidades cearenses?

Carvalho Neto - Não especificamente Curso de Construção Metálica. Entretanto, coordeno na Pró-Reitoria de Extensão da UFC, o Núcleo de Difusão Tecnológico (NDT-UFC), que desde 2000 vem, através de palestras, cursos e seminários de curta duração, possibilitando o conhecimento passo a passo desta tecnologia.

RCM - O livro "150 anos de Arquitetura Metálica no Ceará" traça um panorama do aço no Brasil. Como o senhor vê o futuro da construção metálica no País, mais notadamente no Ceará?

Carvalho Neto - Acredito que não apenas no Ceará, mas em todo Brasil, a Construção Metálica está avançando, visto que, hoje, não só a siderurgia detém todo o conhecimento tecnológico do aço na produção, fabricação e montagem das estruturas, mas também, arquitetos e engenheiros que aos poucos vão assimilando esta linguagem e mostrando nos projetos o traçado que é possível obter dentro do cenário atual da indústria da construção em nosso País.

Aliás, frente aos graves problemas, como por exemplo, o déficit habitacional brasileiro, não será possível obter resultados mais positivos para sua redução, se não for por processos industriais rápidos e econômicos, de alta qualidade construtiva e que preservem o meio ambiente na produção de moradias.



Antônio Carvalho Neto é Graduado em Arquitetura pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 1967. Com pós-graduação em Pré-fabricação e Racionalização da Construção, pela Universidade de Stuttgart, na Alemanha, em 1968-1969. É autor de mais de 200 projetos construídos. Concursado pelo Banco do Brasil (1970-1995), Carvalho Neto é professor do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Ceará (UFC), desde 1971. Foi docente da Universidade de Stuttgart (Alemanha) na cadeira de "Arquitetura Contemporânea Brasileira" em 1985. Foi docente da Universidade de Oxford (Inglaterra)

na cadeira "Panorama Atual da Arquitetura Brasileira", em 1989. É Conselheiro Efetivo do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará (Crea - CE). É sócio do Instituto de Arquitetos do Brasil (Departamento Ceará). É fundador, diretor executivo financeiro da Associação Nordeste Brasileira da Construção Metálica (Ancom), desde 1998. É coordenador idealizador do Núcleo de Difusão Tecnológica na Pró-Reitoria Extensão da UFC, desde 2001.

Foi premiado pelo IAB com o projeto "Casa da Indústria" (1984); pela ABCEM com o "Melhor Projeto em Estrutura Metálica (1993); pela Upis - Universidade Pioneira de Brasília com o "Campus Universitário". Expôs na Bienal Internacional de Arquitetura de Buenos Aires (Argentina), em 1987, o Projeto "Centro de Processamento de Dados do Banco do Brasil", Juazeiro do Norte (CE). ■

Detalhes de ligação entre pilares mistos preenchidos e vigas de aço

SILVANA DE NARDIN¹
ALEX SANDER C. DE SOUZA²
ANA LÚCIA H. C. EL DEBS³

1. INTRODUÇÃO

A utilização dos pilares preenchidos é justificada por diversas vantagens que envolvem aspectos estruturais, construtivos e econômicos. Os detalhes de ligação entre estes e os demais elementos estruturais, entretanto, são uma preocupação em relação a sua utilização. Aspectos como comportamento estrutural e representatividade do custo da ligação em relação ao custo da estrutura como um todo devem ser considerados na elaboração de dispositivos de ligação viga-pilar preenchido. Em síntese, para que um detalhe de ligação seja considerado eficiente, ele deve reunir: capacidade resistente, capacidade de rotação e rigidez adequadas, facilidade de execução e montagem, e custo reduzido.

Estudos de detalhes de ligação entre pilares preenchidos e vigas metálicas são basicamente experimentais e ainda não culminaram em métodos e recomendações normativas para seu dimensionamento. Os detalhes de ligação encontrados na literatura decorrem de estudos em países onde as ações sísmicas, ao contrário do Brasil, são importantes. Entretanto, esses detalhes podem inspirar o desenvolvimento de ligações viga-pilar preenchido aplicáveis à realidade brasileira. Dentro deste contexto, são apresentados e discutidos detalhes de

Resumo

O dimensionamento de elementos mistos aço-concreto já está consolidado e vem sendo bastante utilizado. Com relação às ligações, no entanto, não há detalhes de ligação pré-qualificados desenvolvidos especificamente para unir vigas de aço a pilares mistos preenchidos. Sendo assim, neste trabalho encontram-se reunidas algumas das estratégias utilizadas para conectar pilares mistos preenchidos à vigas de aço de seção simétrica. Nos detalhes de ligação apresentados são utilizados dispositivos comuns em ligações entre elementos de aço, tais como: chapas de extremidade, cantoneiras, parafusos, soldas, enrijecedores, barras de armadura e diversos outros elementos que podem ser ancorados no núcleo de concreto do pilar preenchido. Naturalmente, cada detalhe é fruto da associação de vários dispositivos e o comportamento da ligação resultante depende do grau de continuidade obtido, conforme é discutido neste artigo.

ligação viga-pilar preenchido encontrados na literatura técnica e alguns investigados experimentalmente pelos autores.

O comportamento das ligações pode ser classificado quanto a rigidez e resistência. Em função da rigidez, as ligações podem ser: 1) *rigidas*, quando restringem acima de 90% da capacidade de rotação da ligação, ou seja, a deformação no nó é pequena e não exerce influência na distribuição de momentos; 2) *flexíveis*: quando permitem, no mínimo, 80% da rotação teórica esperada e; 3) *semi-rígidas*: quando a rotação relativa entre elementos varia entre 20 e 90% da rotação correspondente à ligação flexível. Em relação à resistência, as ligações podem ser: a) *nominalmente rotuladas*, quando transferem apenas esforços normais e cortantes; b) *de resistência total*, quando tem resistência ao momento fletor maior

que a dos elementos conectados, levando as rótulas plásticas para os elementos, e; c) *de resistência parcial*, quando a resistência de cálculo é menor que a resistência do elemento conectado, levando à formação da rótula plástica para a ligação.

2. Detalhes de ligação viga-pilar preenchido

As ligações podem ser classificadas em três grupos: ligações externas, ligações internas e ligações mistas.

2.1 Ligações externas

As ligações *externas* são caracterizadas pela transferência direta de forças da viga para o pilar, podendo ser subdivididas em *ligações externas enrijecidas* e *não enrijecidas*. Ligações *não enrijecidas* resultam da combinação entre a soldagem direta das mesas da viga I à face do perfil de

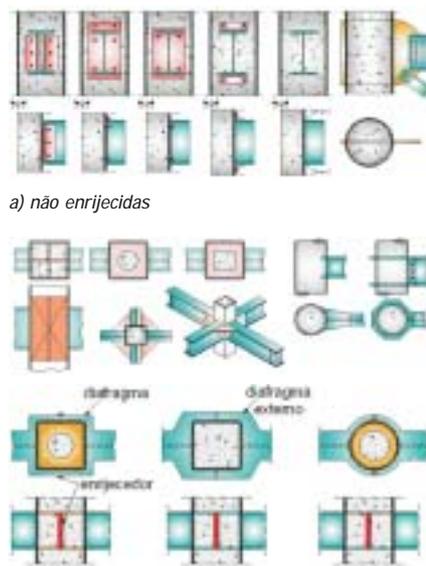
¹ Pesquisadora Pós-doutorado do Departamento de Engenharia de Estruturas – EESC-USP e Profa. Dra. Centro Universitário de Lins – UNILINS e-mail: snardin@sc.ausp.br

² Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. E-mail: alex@power.ufscar.br

³ Profa. Dra do Departamento de Engenharia de Estruturas da EESC-USP.

aço tubular e da utilização de chapas de aço que conectam a alma da viga ao pilar. Como aspectos positivos destacam-se: simplicidade, facilidade de execução, baixo custo e facilidade de concretagem. Em contrapartida, é necessário reduzir a concentração de tensões nas paredes do perfil tubular, pois podem ocorrer distorções acentuadas, comprometimento da redistribuição de esforços e ruína da mesa da viga ou das paredes do perfil. Outra característica negativa é a possibilidade de separação entre núcleo de concreto e perfil tubular com conseqüente sobrecarga do perfil e redução do efeito de confinamento.

As ligações *externas* são semelhantes às ligações entre elementos de aço. Os detalhes mais comuns são cantoneiras de alma ou de assento, chapas de extremidade ou soldagem direta (De Nardin 2003, 2004) – Figura 1a. Chapas de gusset também podem ser utilizadas para compor a ligação viga-pilar (Figura 1a). O detalhe de ligação com chapa de gusset foi utilizado no edifício *First Street Plaza Building* que tem 27 pavimentos e está localizado em São Francisco – Califórnia (Roeder et al. 2000).



a) não enrijecidas

Figura 1. Ligações externas

Nas *ligações externas enrijecidas*, a região do perfil tubular sujeita a concentração de tensões é reforçada com chapas ou anéis que funcionam como enrijecedores, posicionados nas regiões correspondentes às mesas da viga I (Figura 1b), interna ou externamente ao perfil tubular. Detalhes semelhantes são utilizados para perfis tubulares de seção circular (Schneider & Alostaz 1996, 1998; Nishiyama et al. 2004). Naturalmente, adicionar novos elementos implica em aumentar os custos com consumo de aço e fabricação. As ligações externas não apresentam valores de resistência e rigidez suficientes para que sejam consideradas de resistência total ou rigida.

2.2 Ligações internas

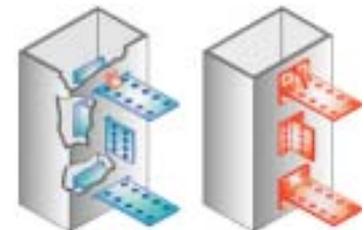
Nas *ligações internas* parte do esforço na viga é transferida diretamente para o núcleo de concreto do pilar; são caracterizadas por detalhes como a ancoragem completa da viga (Figura 2a) ou das mesas (Figura 2a). A utilização de parafusos passantes e chapas de extremidade, conectores de cisalhamento e/ou barras de armadura soldadas às mesas e ancoradas no núcleo de concreto do pilar também é possível. A “ancoragem” de toda a seção da viga no concreto facilita a industrialização da região de ligação, pois permite a fabricação do pilar com parte das vigas já conectada. A ancoragem de elementos ou de parafusos no núcleo de concreto torna a montagem mais simples (Figura 2b). No caso dos parafusos passantes, é necessário garantir a transferência das forças de cisalhamento da viga para o núcleo de concreto do pilar (Figura 2c). O comportamento *Momento vs. Rotação* de ligações com chapa de extremidade e parafusos passantes é mostrado na Figura 2f.

Conectores de cisalhamento tipo pino com cabeça podem ser associados a chapas horizontais posicionadas na altura correspondente às mesas da viga. O acréscimo de

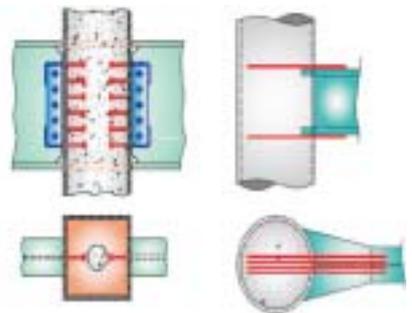
armaduras soldadas à mesa superior da viga e ancoradas no núcleo de concreto resulta em significativa melhora da transferência de esforços viga-pilar (Figura 2d).



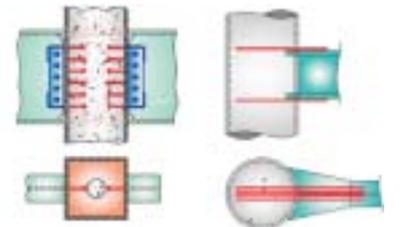
a) ancoragem da viga completa de seção I ou das mesas da viga



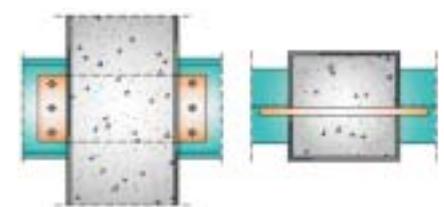
b) ancoragem de elementos ou de pequenos parafusos (Azizinamini & Prakash 1993)



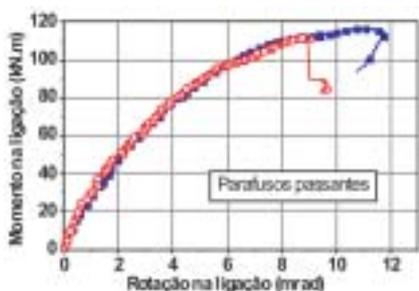
c) parafusos passantes e chapas de extremidade (Prion & Mclellan 1994, De Nardin 2003, 2004)



d) conectores de cisalhamento (RICLES et al. 2004) ou barras de armadura (Beutel et al. 2001, Schneider & Alostaz 1996, 1998)



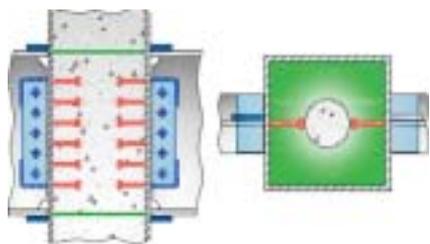
e) chapa passante (Malaska 2000)



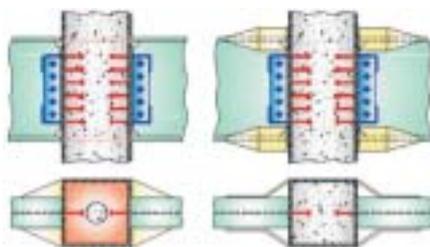
f) comportamento Momento vs. Rotação da ligação com chapa passante

Figura 2. Detalhes de ligação viga-pilar preenchido do tipo interna

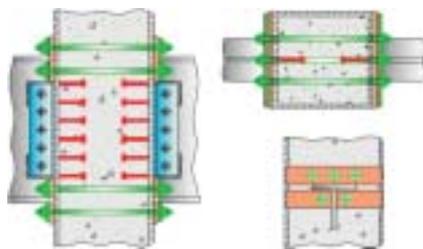
Em relação aos detalhes de ligação interna, é possível associar conectores de cisalhamento a parafusos passantes e chapas de extremidade ou a chapas horizontais, posicionadas interna ou externamente ao perfil de aço e que funcionam como enrijecedores – Figura 3. A simples adição de pequenas cantoneiras soldadas no interior do perfil tubular, na altura correspondente à mesa superior da viga já promove a transferência de parte do esforço para o núcleo de concreto (De Nardin 2003, 2004). Esses elementos de ancoragem interna só são possíveis quando o perfil tubular é composto a partir de seções abertas tipo U soldadas.



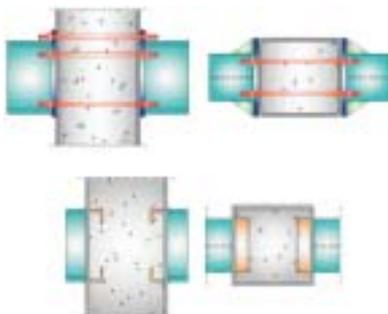
a) Enrijecedores internos, conectores e chapas de mesa (Prion & Mclellan 1994; Ricles et al, 2004)



b) Chapas externas de aço, sem ou com enrijecedor interno (Ricles et al., 2004)



c) Conectores e parafusos passantes (Ricles et al., 2004)



d) Parafusos e enrijecedores / Cantoneiras (De Nardin 2003, 2004)

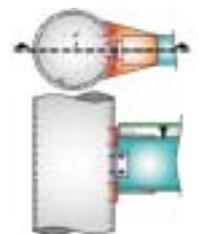
Figura 3. Detalhes de ligação internas associadas a enrijecedores, conectores e chapas

Comparadas às ligações externas, as ligações internas apresentam, na grande maioria dos casos, menor consumo de material e mão-de-obra durante a montagem. Em contrapartida, os dispositivos de ligação ancorados no concreto introduzem restrições à concretagem, podendo resultar na formação de vazios no núcleo do pilar preenchido. Além disso, a confecção dos detalhes de ligação torna-se mais complexa e trabalhosa, porém grande parte pode ser executada na fábrica. Por outro lado, ao permitir que parte do esforço seja transferido diretamente para o núcleo de concreto, a ligação torna-se mais resistente, como mostram alguns resultados experimentais (De Nardin 2003, 2004).

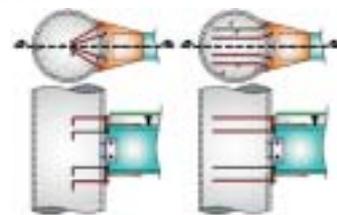
2.3 As ligações mistas aço-concreto

Uma ligação é denominada mista quando a laje de concreto participa da transmissão de momento fletor de uma viga mista para um pilar ou para outra viga mista no vão adjacente. Nas ligações mistas, os limites de capacidade resistente à flexão são definidos, respectivamente, pela

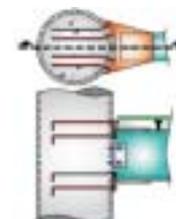
capacidade resistente à flexão da viga mista e da ligação mista. A capacidade resistente da região tracionada é limitada pela capacidade resistente da região comprimida. O comportamento das ligações mistas é influenciado pelos componentes e pela configuração da ligação. Entende-se por componentes: chapas, parafusos, enrijecedores, soldas, e outros; a influência dos componentes se dá pelo comportamento individual *força-deformação* e pelo braço de alavanca entre os diversos componentes. A configuração, por sua vez, influencia os principais parâmetros da ligação mista que são: rigidez inicial, resistência e capacidade rotacional. Em geral, cada componente tem comportamento não linear e limitações que podem ocasionar a falha da ligação como um todo. Ligações com chapa de extremidade ou com cantoneiras de alma e de mesa, para pilares de aço, são os detalhes de ligação mista mais estudados. Para pilares de seção circular, a idéia é ancorar a armadura ou parte dela no núcleo de concreto do pilar (Figura 4).



a) parafusos curtos



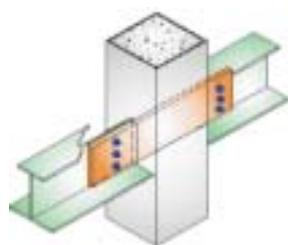
b) barras longas ou com gancho



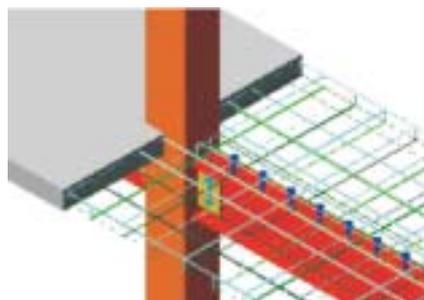
c) barras longas com gancho

Figura 4. Ligações mistas e pilares preenchidos circulares – Gardner et al. (2005)

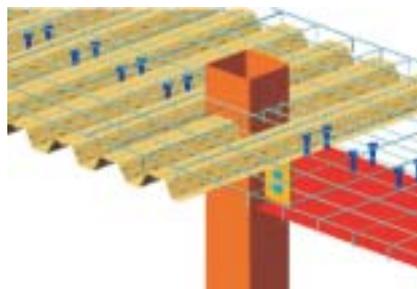
Para seções preenchidas quadradas, a proposta é utilizar chapa passante associada a laje (Figura 5). Resultados experimentais têm mostrado que a laje pode contribuir de forma significativa para a transferência de momento fletor na região de ligação viga-pilar. A incorporação da laje pode modificar o comportamento da ligação de flexível para semi-rígida.



a) chapa passante



b) com laje de CA incorporada



c) com laje mista incorporada

Figura 5. Ligação mista entre pilar preenchido quadrado e viga mista com laje convencional e laje mista aço-concreto

3. Conclusões

Foram apresentadas várias possibilidades de detalhes de ligação entre vigas de aço e pilares mistos preenchidos. Embora as normas brasileiras de dimensionamento e verificação ainda não apresentem procedimentos de cálculo para tais ligações, as recomendações existentes e discutidas aqui, podem ser utilizadas desde que adequadamente adaptadas para cada projeto. A consideração da laje na transmissão de momento fletor em ligações entre

viga e pilar de aço foi incorporada no texto base para revisão da NBR 8800 para algumas ligações pré-qualificadas. Resultados experimentais confirmam a contribuição da laje, quer seja em concreto armado ou com forma de aço incorporada, e evidenciam a necessidade de novos estudos a fim de desenvolver métodos de cálculo adequados para sua consideração.

Uma das dificuldades na utilização de elementos mistos aço-concreto ainda é a ligação entre estes e os demais elementos de aço ou de concreto armado. Este trabalho apresentou soluções utilizadas em outros países e desenvolvidas pelos autores a partir de trabalhos experimentais, adaptando e analisando detalhes de ligação voltados para a realidade brasileira.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pelo apoio financeiro para realização deste trabalho. ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZIZINAMINI, A.; PRAKASH, B. (1993). A tentative design guideline for a new steel beam connection detail to composite tube column. *Engineering Journal*, v.31, n.1, p.108-115.
- BEUTEL, J.; THAMBIRATNAM, D.; PERERA, N. (2001). "Monotonic behaviour of composite column to beam connections". *Engineering Structures*, v.23, n.9, p.1152-1161.
- DE NARDIN, S. (2003). Pilares mistos preenchidos: estudo da flexo-compressão e de ligações viga-pilar. São Carlos. 323p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- DE NARDIN, S.; EL DEBS, A. L. H. C. (2004). "An experimental study of connections between I-beams and concrete filled steel tubular columns". *Steel and Composite Structures*, v.04, n.04, p. 303-315.
- GARDNER, A. P.; GOLDSWORTHY, H. M. (2005). "Experimental investigation of the stiffness of critical components in a moment-resisting composite connection", *Journal of Constructional Steel Research*, v. 61, n.5, p.709-726.
- GREEN, T. P.; LEON, R. T.; RASSATI, G. A. (2004). Bidirectional tests on partially restrained, composite beam-to-column connections, *Journal of Structural Engineering*, v.130, n.2, p.320-327.
- MALASKA, M. (2000). Behaviour of a semi-continuous beam-column connection for composite slim floors. Helsinki. Doctoral Thesis – Department of Civil and Environmental Engineering, Helsinki University of Technology.
- NISHIYAMA, I.; FUJIMOTO, T.; FUKUMOTO, T.; YOSHIOKA, K. (2004). "Inelastic force-deformation response of joint shear panels in beam-column moment connections to concrete-filled tubes", *Journal of Structural Engineering*, v.130, n.2, p.244-252.
- PRION, H. G. L.; McLELLAN, A. B. (1994). Through-bolt connections for concrete-filled hollow structural steel sections. In: ANNUAL TASK GROUP TECHNICAL SESSION 1994. Proceedings. Bethlehem. p.239-250.
- RICLES, J. M.; PENG, S. W.; LU, L. W. (2004). "Seismic behavior of composite concrete filled steel tube column-wide flange beam moment connections", *Journal of Structural Engineering*, v.130, n.2, p.223-232.
- ROEDER, C. W.; MacRAE, G.; WATERS, C. (2000). Seismic behavior of steel braced frame connections to composite columns. In: FOURTH INTERNATIONAL WORKSHOP ON CONNECTIONS IN STEEL STRUCTURES, Roanoke, 22-25 October. Proceedings of Connections in Steel Structures IV. p.51-62.
- SCHNEIDER, S. P.; ALOSTAZ, Y. M. (1996). "Analytical behaviour of connections to concrete-filled steel tubes", *Journal constructional steel research*, v.40, n.02, p.95-127.

TGG Guarujá recebe 635 toneladas de estruturas de aço

ERRATA

Estas são as fotos que deveriam ser divulgadas com a matéria da página 25 da edição 78 da Revista Construção Metálica. As mesmas são fotos de divulgação da NovaJVA, empresa que calculou, detalhou, produziu e montou as estruturas metálicas da referida obra. ■



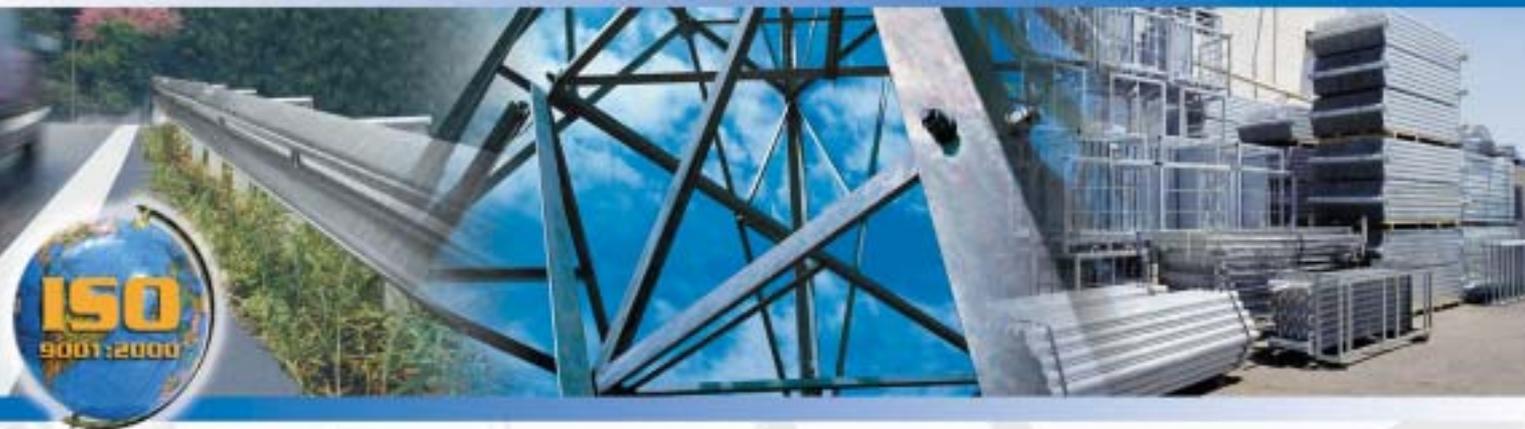
Torres de sustentação dos equipamentos para carregamento de navios do Terminal de Granéis do Guarujá – TGG



FOTOS: NOVAJVA

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 desgovernado. Atende às NBR 6970/6971 e 6323.

Rua Panambi, 220 Cumbica Guarulhos SP 07224-130
Tel/Fax: (11) 6412-8911 galvanizacao@mangels.com.br
www.mangels.com.br

Maxizinco
A fórmula Mangels de galvanizar

Mangels

Estruturas Metálicas atendem exigência de grandes vãos em Campinas

Setecentos e treze toneladas de estruturas metálicas foram utilizadas em galpão com mais de 35 mil m² e 53 docas, construído em uma área total de 1.037,6 mil m², nas proximidades do Aeroporto de Viracopos e da Rodovia dos Bandeirantes, em Campinas (SP).

Destinado ao armazenamento, controle de estoque e distribuição de mercadorias para exportação e importação da Deicmar, empresa de logística de comércio exterior, o centro de distribuição foi projetado com a intenção de explorar o crescimento industrial de Campinas, oferecendo serviço de distribuição terceirizada às indústrias instaladas na região.

Projetado pela Dell'Agnese Arquitetura, a edificação teve como opção a estrutura metálica, devido à exigência por grandes vãos, o que inviabilizou a possibilidade do uso de pilares e vigas de concreto armado. Todas as peças da estrutura chegaram ao canteiro pintadas e limpas. Foram montadas no chão, lavadas e protegidas para depois serem içadas para o local destinado, evitando a limpeza posterior e a deterioração da pintura.

Pensando no conforto térmico, o fechamento do galpão foi feito com chapas metálicas e a cobertura foi executada com telhas zipadas no sistema sanduíche. A cobertura seria executada com telhas zipadas com liga de alumínio, material importado, porém com a alta do dólar na ocasião, este material foi descartado. Assim, a opção recaiu sobre telhas zipadas sem liga de alumínio, com manta de lã de vidro e que têm como subcobertura telhas trapezoidais.

O prédio administrativo, com 2 pavimentos foi construído com estrutura de concreto armado e



Foto divulgação Alcindo Dell'Agnese Arquitetos

fechamento de alvenaria. As fachadas desse edifício foram revestidas com cerâmica e placas de alumínio composto.

Visando melhorar ainda mais as condições térmicas do local, as docas que dão acesso ao galpão estão equipadas com portas do tipo veneziana, promovendo uma troca natural de ar.

Construída pela CPD, o projeto contou com a consultoria da KPMG e da ABPL, em parceria com a canadense KOM. ■

Ficha técnica

Empreendimento: Business Park Deicmar
Local: Distrito Industrial de Campinas- SP
Construtora: CPD
Área total terreno: 1.037,6 mil m²
Área construída: 41,10 mil m²
Área útil: 35,30 mil m²
Peso total da estrutura: 713 t
Fabricante de estruturas: Medabil Sistemas Construtivos S.A
Fabricante de cobertura: Eucatex / Medabil Sistemas Construtivos S/A
Siderúrgica: Usiminas
Escritório de Arquitetura: Alcindo Dell'Agnese Arquitetos
Escritório de Engenharia: Medabil Sistemas Construtivos

Residência em harmonia: Natureza e tecnologia

Apesar de precursoras da verticalização, as estruturas em aço marcaram o século XX e continuam cada vez mais arrojadas no presente, porém, ainda são pouco utilizadas nas áreas residenciais. Mas quando o são, deixam sua impressão de arrojo, esbeltez e desafio ao convencional.

Com generosos balanços (projeções sem apoio), onde alguns volumes parecem pairar entre as árvores, situada nos limites do Cinturão Verde do Município de Santa Cruz do Sul (RS), encontramos a perfeita harmonia entre a natureza e a tecnologia. A residência Herbstrith, com área construída de 283,56m², em um terreno 2.180,00m², foi erguida onde predominam inclinações em torno de 60°, o que motivou o uso do aço como solução estética e técnica.

Com a opção de utilizar o declive do terreno, o aço mostrou-se uma solução prática. O aço estrutural que compôs as vigas, pilares e contraventamentos foi executado em perfis eletrossoldados SAC 300, juntamente com alguns perfis especiais com solda a arco submerso. A estrutura básica do telhado também foi executada em aço convencional do tipo perfis estruturais.

Enquanto as fundações eram executadas, a estrutura já era confeccionada na indústria e posteriormente seria montada com guindaste em poucos dias. O acabamento final, após a montagem

in loco, das junções foi executado com solda elétrica (eletrodos 7018E).

As lajes são pré-moldadas, paredes de tijolos furados (seis furos) e esquadrias de alumínio com vidro, permitindo uma integração com o meio ambiente somada à vista no nível da copa das árvores.

Como o projeto está situado dentro do Cinturão Verde foi averbada, de acordo com o Plano Diretor do Município, à matrícula, áreas de preservação permanente no entorno da construção. Com a execução da edificação em quatro níveis, sendo que três deles encontram-se abaixo do nível da rua acompanhando a inclinação do terreno, foi ocupado um espaço reduzido e com mínima interferência no terreno e áreas verdes.

Para avançar na busca da harmonia ao vivermos próximos da natureza, precisamos mudar paradigmas, pensando em termos de aperfeiçoamento dos nossos padrões de sustentabilidade. ■



Ficha técnica

Nome da obra: Residência Herbstrith
Cliente: Ricardo Dione da Silva Herbstrith e Claudia Herbstrith
Local: Santa Cruz do Sul – RS
Conclusão da obra: outubro de 2005
Projeto Arquitetônico: Arquiteto e Urbanista Mário Luiz Dummer
Projeto da Estrutura e Fundações: Proenge

Engenharia Ltda
Projetos Complementares e Execução da Obra: Arquiteto e Urbanista Mário Luiz Dummer e o engenheiro civil André Ricardo Baumhardt
Estrutura Metálica: MetalFort Indústria e Comércio Ltda

Açoport Indústria e Comércio de Telhas Metálicas



A Açoport, fundada em 8 de outubro de 2002, atua no ramo da construção

civil, basicamente no setor de estruturas, coberturas e fechamentos metálicos, produzindo com grande destaque no mercado as Telhas Autoportantes Imasa.

Herdeira do pioneirismo e da tradição conquistadas pela Imasa, ao longo de 30 anos, a Açoport mantém a mesma qualidade, rapidez e eficiência no atendimento aos seus clientes.

As telhas metálicas autoportantes da Açoport são fabricadas em aço galvanizado, não possuem emendas e têm perfeita estanqueidade em coberturas planas e curvas. São produzidas em perfiladeiras autotransportáveis, permitindo o comprimento necessário para cada obra, com fabricação e instalação simultâneas. São indicadas para cobrir vãos de médio e grande portes em indústrias, prédios comerciais, galpões, ginásios poliesportivos, hangares e outros.

O modelo IMAP-700, altura de 185 mm, cobre um vão máximo de 14 metros para telhas planas e de 26 metros para telhas em arco. O modelo IMAP-800, altura de 260 mm, cobre um vão máximo de 18 m para telhas planas e de 40 metros para telhas em arco.

A Açoport também oferece o serviço de perfilação das telhas no canteiro de obra, faz a instalação e dá o acabamento final da cobertura, caso o cliente queira fornecer a chapa de aço.

Instalada à margem da Rodovia Presidente Dutra Km 161,5 na cidade de Jacareí – SP, numa área de 11.000 m² e área construída de 1.594 m² de escritório e fábrica, a Açoport opera com 2 Máquinas Perfiladoras de Telhas Autoportantes, 2 Pontes Rolantes, 1 Carreta extensível para transporte de telhas até 22 m, 1 dobradeira, 1 guilhotina. Conta ainda, com um corpo técnico de engenheiros civis, projetistas e equipes de vendas, perfilação e montagem, que reúnem experiência e qualidade do serviço e atendimento aos clientes. ■

Principais produtos:

- Cobertura Estrutural Autoportante
- Coberturas Convencionais
- Estruturas Metálicas
- Telhas Galvanizadas
- Serviços de Perfilação de Telhas com fornecimento do material pelo cliente
- Projetos em AutoCad

Construções alvo:

- Galpões Industriais
- Prédios Comerciais
- Ginásios e Quadra Poliesportivas
- Shopping Center's
- Hangares para Aeronaves
- Piscinas Coberturas
- Estações de Metrô
- Terminais Rodoviários
- Galpões Agrícolas
- Garagens para Transportadoras
- Escolas, Estacionamentos, etc

Principais clientes:

- Gates do Brasil Indústria e Comércio Ltda
- Monsanto do Brasil Ltda
- Cebrace Cristal Plano Ltda
- Avibras Indústria Aeroespacial S/A
- Sespo Indústria e Comércio Ltda
- Petrobrás Petróleo Brasileiro
- RA Participações e Investimentos Ltda
- Companhia Siderúrgica Belo-Mineira
- Bercamp Têxtil Ltda
- Laginha Agroindustrial Ltda
- Halliburton Serviços Ltda
- Iate Clube de Santos
- Tecon Tecnologia e Construções Ltda
- Editora Abril S/A
- Construtora Augusto Velloso Ltda
- Comercial Construtoras Pavan Ltda

Artserv Engenharia Sistemas de Coberturas



A Artserv Engenharia atua no setor da construção civil em todo território nacional. É especializada em sistemas de coberturas. Com vasta experiência no setor, a Artserv Engenharia executou mais de 700.000 m² entre coberturas e fechamentos

laterais atestados por seus clientes.

A Artserv desenvolveu um conceito de trabalho diferenciado e eficiente - o fornecimento integrado, envolvendo o projeto, os materiais e a montagem.

O Projeto Executivo é elaborado pela equipe de engenheiros e pelos técnicos especializados da Artserv. É totalmente desenvolvido pelo software da área de desenho, o AutoCad, que permite às empresas e aos profissionais envolvidos no trabalho tomarem conhecimento de todos os detalhes do empreendimento e quantificarem os materiais que serão utilizados na obra.

A Artserv Engenharia, também define no projeto um plano de montagem, especificando todas as fases da montagem.

A Artserv realizou parcerias no mercado que a capacita fornecer todos os tipos de materiais para aplicação nos Sistemas de Coberturas, tais como: telhas, bobinas e chapas metálicas, isolamentos termo-acústicos, fixadores, pinturas, entre outros. Dependendo das necessidades dos clientes ou dos projetos, os materiais podem ser em aço galvanizado; alumínio; zinco e/ou galvalume; aço inox ou outro tipo de metal e também nas alternativas de bobinas pré-pintadas. ■

Produtos e serviços:

- Coberturas Zipadas
- Alçapões e Caixas soldadas
- Passarelas de manutenção
- Recoberturas
- Telhas Metálicas e Policarbonato

Principais clientes:

- AABB – Associação Atlética Banco do Brasil
- Açotec Indústria Comércio Ltda
- Administradora Vera Cruz
- Anhembi Veículos
- Alcoa Alumínio S/A
- Ambev
- Apae – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de SP
- Audi – Volkswagen do Brasil – São José dos Pinhais - PR
- Associação Promovedora Congressos Educativos
- Atacadão – Distribuição Comércio e Indústria Ltda
- BCR – Bartofil
- Bemol Manaus
- BKO Engenharia e Comércio Ltda
- Brasalpla
- Brascan Imobiliária S/A
- Capri Logística
- CCE Amazônia S.A.
- Cesbe – S.A Engenharia e Empreendimentos
- Cia. Brasileira de Distribuição – Extra – CE
- Cia. Antártica Paulista Indústria Bras. de Bebidas e Conexos
- Comep
- Consladel Constr. e Laços Detentores e Eletrônicos Ltda
- Construbase Engenharia Ltda
- Construtora Brasileira Ltda
- Construtora Ernesto Woebcke
- Construtora Moraes Dantas Ltda
- Construtora Mortenson do Brasil
- Construtora Hoss Ltda
- CPC Estruturas
- Cromo Engenharia

Pontes na Ásia: Galvanização a fogo

O recente e vigoroso crescimento econômico no sudeste asiático redistribuiu a população, expandiu a indústria e as construções de infra-estrutura. O desenvolvimento da zona rural e das regiões mais remotas exigiu soluções de engenharia mais ousadas para permitir o acesso a novas terras com potencial não somente para a extração e a indústria, como também para o desenvolvimento urbano e, ainda, para permitir a construção das artérias críticas para o comércio – as estradas.

Em países nos quais historicamente os portos marítimos e rios eram as principais saídas para escoamento da produção, as estradas e pontes surgiram para proporcionar maior capacidade de apoio para cargas pesadas e também transporte mais confiável e produtivo.

Neste cenário, as pontes de aço mostraram-se perfeitamente adequadas às pressões do desenvolvimento e aos desafios do terreno. A fabricação longe do canteiro de obras, a possibilidade da utilização do transporte convencional até o local da construção e a instalação relativamente simples foram fatores fundamentais para a rápida expansão do estado da arte.

O uso do aço em construção de pontes não é novo e o conhecimento de sua fabricação, bem como do comportamento desse material são bem difundidos, em que projetos avançados para a aplicação do aço resultaram em estruturas econômicas e esteticamente agradáveis. O aço oferece vantagens específicas em virtude de poder ser fabricado em indústrias, sob condições controladas, e virtualmente em qualquer tipo de geometria de seção transversal, para atender requisitos específicos de resistência em cada local, muitas vezes em regiões até então sem qualquer desenvolvimento.

Entretanto, a prevenção contra a corrosão é um fator essencial para a utilização econômica do aço, onde a precaução com relação ao revestimento da proteção adequada pode influenciar o custo inicial e a vida útil, eliminar o tempo e serviço da manutenção, e retardar o prazo para substituição das estruturas.

Uma grande variedade de produtos tem sido usada com esse propósito, entretanto, muitas pontes requerem equipes

permanentes de manutenção para manter a proteção adequada ao aço.

Para a maior parte dos ambientes, a galvanização a fogo após a fabricação proporciona a proteção suficientemente adequada para o aço, e apresenta uma faixa de características de revestimento que a torna única. Entre essas, incluem-se uma camada superficial mais dura do que a do aço, a possibilidade de auto-inspeção de todo o processo e uma previsão de vida útil diretamente proporcional à espessura do revestimento. Isto resulta em uma superfície de liga com custo competitivo, resistência a impactos severos, maior vida útil, além de confiabilidade da execução do processo.

Essa questão relativa à escolha do melhor processo para proteção contra corrosão impulsiona o crescimento do uso de pontes fabricadas com aço galvanizado a fogo no desenvolvimento de um grande número de países do sudeste asiático. Durante os últimos vinte e cinco anos isto tem sido um tributo a muitos técnicos e valorização das pontes que utilizam aço galvanizado a fogo.

Taiwan

A ponte Ma Tsao em Mount Yang Ming, no norte de Taiwan, foi aberta ao uso em 1992 e é a mais antiga ponte a utilizar aço galvanizado a fogo após a sua fabricação. Desta época em diante aproximadamente 30.000 toneladas de aço e cerca de 30 a 40 pontes foram galvanizadas a fogo. As mais representativas dessas pontes são a passagem elevada Chung Cheng e a ponte Linkou. No momento, aproximadamente 25.000 toneladas de pontes estão em construção, as quais são o resultado do trabalho conjunto da indústria da galvanização a fogo, do governo e das universidades, e comprovam a qualidade do serviço de galvanização a fogo, em uma situação na qual segurança, baixo custo e confiabilidade são fatores cruciais.

Taipei – Ponte Linkou

A Ponte Linkou é uma passagem elevada de oito pistas, 22,6m de largura e 1.065m de comprimento, localizada em um ambiente aberto adjacente à orla marítima na costa

nordeste de Taiwan. Essa ponte construída sob vigas utilizou 7.300 toneladas de vigas galvanizadas a fogo de 2m, bem como 3.030 toneladas de reforço de aço galvanizado a fogo para proporcionar proteção prolongada em uma atmosfera carregada de sal do Estreito de Taiwan. Autoridade: Taiwan Highway Bureau

Chung Cheng

A passagem elevada Chung Cheng foi aberta ao uso em 1996, tem seis pistas, 24,9m de largura, 1.672m de comprimento e utiliza 7.000 toneladas de vigas de aço galvanizadas a fogo.

O tráfego pesado através da ponte e nas rodovias abaixo da mesma, bem como a natureza confinada do local com prédios muito próximos ao redor, tornariam a manutenção de qualquer outro tipo de ponte um problema logístico de grandes proporções.

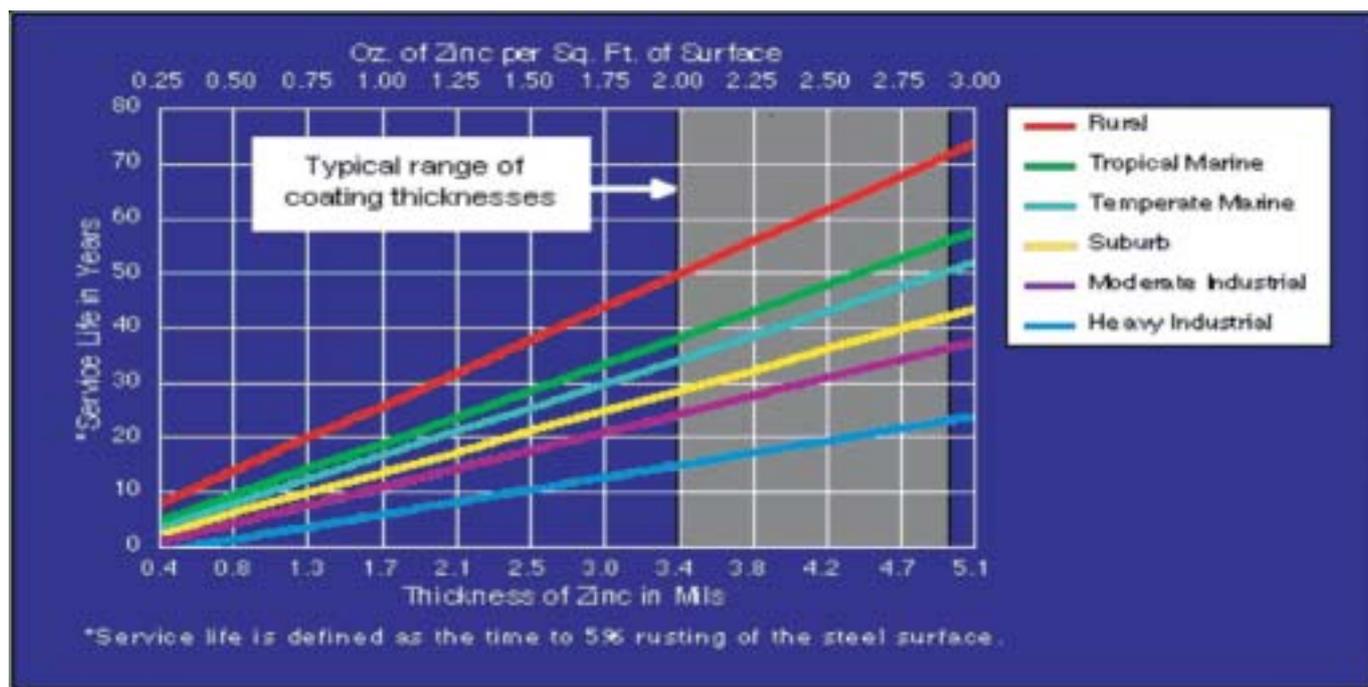
Autoridade: Taiwan Provincial Housing and Urban Department Bureau.

Projetista: China Engineering Consulting Inc.

Construção: RET-SER Engineering Agency and Evergreen Heavy Industrial Corp.

Fonte: Comitê de Galvanização a Fogo da ABCEM

A vida útil nas diferentes atmosferas



Tradução: Linkwork Tradutores e Interpretes Ltda

A melhor opção em tintas para construção metálica.

A MAIS COMPLETA LINHA DE TINTAS INDUSTRIAIS

SAC 0800 - 0121100 - www.perfortex.com.br

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

TINTAS
PERFORTEX



15
ANOS

Contribuindo com as gerações presentes e garantindo as futuras

Wal Mart aposta em crescimento consciente

Reduzir o uso de resina plástica virgem (nafta), o consumo de gás e do armazenamento de resíduos sólidos nas cidades, são algumas das metas do Wal Mart para garantir o desenvolvimento sustentável. São 304 lojas empenhadas no crescimento ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito.

Para que isso realmente aconteça os supermercados colocam em prática ações como investir em sacolas plásticas re-processadas. Nas 146 lojas onde o processo foi iniciado já se obteve 40% de matéria-prima reaproveitada e uma economia anual de R\$ 2,5 milhões.

Mas o esforço em tornar-se modelo de sustentabilidade tem início antes mesmo dos processos de sacolas recicláveis, na construção das lojas. O Wal Mart valoriza soluções que viabilizam redução do consumo de energia na climatização e em construções rápidas e limpas. Atitudes que, além de conforto térmico e alto padrão estético, beneficiam o meio ambiente e conseqüentemente a população mundial.

Ao apostar neste crescimento consciente desde suas instalações, a rede de supermercados opta por fornecedores como a empresa Dânica – líder em projeto, fabricação e montagem de sistemas termoisolantes para construção civil, câmaras frigoríficas e salas limpas. Nas obras do Wal Mart, foram utilizados, entre outros produtos, o Termo Wall – painel termoisolante para fechamento lateral ou fachadas, pré-fabricado com revestimento metálico de alta resistência à corrosão e núcleo isolante EPS (poliestireno expandido), LDR (lã-de-rocha), PUR (poliuretano) ou PIR (poliisocianurato), utilizados há muito tempo na Europa.

Com durabilidade assegurada pelo moderno processo de produção, colagem do revestimento metálico sob pressão



Fotos divulgação Dânica

e calor (colagem contínua), torna-se um produto monolítico e de resistência mecânica. A utilização dos sistemas termoisolantes possibilitam a redução do canteiro de obras e conseqüentemente a agressão ambiental causada pela construção em si e pelas demolições necessárias.

Com estes produtos, o Wal Mart contribui diretamente com a preservação da terra, do meio ambiente e do bem-estar da população. Com isso, além do retorno sustentável – tendo recursos naturais por mais tempo – ganham com imagem, diminuição dos custos e aumento da produtividade. ■

Tratamento anticorrosivo protege Canal do Sertão



Fotos divulgação Pintur Pinturas Técnicas

O Canal do Sertão Alagoano, localizado ao longo do Sertão do Estado de Alagoas, em vários municípios começando por Delmiro Gouveia até o povoado de Folha Miúda, em Arapiraca, no Agreste do Estado, recebeu serviços especializados de tratamento anticorrosivo.

O canal, um conduto metálico de 4 Km de extensão e diâmetro de 2.500 mm, que conduzirá água do reservatório até o canal a céu aberto e que tem como finalidade o abastecimento humano e aproveitamento

hidroagrícola em uma área de 26.000ha, recebeu tratamento de jateamento abrasivo e aplicação de revestimento epóxi com a espessura de 400 micrômetros nas superfícies metálicas internas do conduto.

Lançado pelo Governo do Estado de Alagoas, o Projeto Canal do Sertão visa promover o desenvolvimento sócio-econômico do Sertão e Agreste do Estado e está sendo implantado dentro de uma parceria entre o Governo Federal, através do Ministério da Integração Nacional. ■

Ficha técnica

Canal do Sertão

Cliente: Governo de Alagoas - AL

Proteção anticorrosiva: Pintur Pinturas Técnicas Ltda

Prazo: 6 meses

Área: 30.000 m²

Tecnologia e criatividade em estádio olímpico metálico



Fotos divulgação Riourbe

Projetado pelos arquitetos Gilson Santos e Carlos Porto, o Estádio Oficial dos Jogos Pan-americanos 2007, conhecido também como Estádio Olímpico Municipal João Havelange reúne inovação tecnológica, criatividade e as mais modernas técnicas construtivas do mercado.

Para a execução, grandes projetistas integraram o corpo técnico da obra, entre eles o engenheiro Jeferson Luiz Andrade, da Andrade Rezende Engenharia de Projetos, responsável pelo projeto executivo. Segundo Jeferson, o grande desafio foi vencer os grandes vãos projetados. No total são quatro arcos que vencem dois vãos de 180 metros e outros dois laterais de 220 metros. Além disso, os prazos apertados foram cumpridos rigorosamente. Outros dois profissionais trabalham em sintonia com a Andrade Rezende, o engenheiro Flávio D'Alambert e o engenheiro Tiago Albecacis, todos grandes especialistas em estruturas metálicas.

O estádio possui uma cobertura metálica suspensa e atirantada em um conjunto de quatro grandes arcos tubulares de aço com dois metros de diâmetro. Para essa obra, foram necessários dois projetos, um só para a

cobertura e outro só para a montagem. "A operação de escoramento da estrutura metálica é extremamente minuciosa. Existe toda uma engenharia por trás da montagem da estrutura da cobertura, que está apoiada em grandes torres de escoramento, guindastes e macacos hidráulicos", explica Jeferson. A retirada do escoramento será feita de forma progressiva, após a estrutura se estabilizar completamente. Em seguida será feito o acabamento e o processo de certificação da obra. A abertura dos Jogos Pan-americanos está marcada para 13 de julho. ■

Ficha técnica

Nome da obra: Estádio Olímpico João Havelange

Cliente: Riourbe

Início: 2003

Término: Julho de 2007

Fabricante de estrutura: Sulmeta-RS / Indutech-RJ

Fabricante de cobertura: Perfilor e Firestone

Escritório de Arquitetura: Carlos Porto e Gilson Santos Arquitetos

Escritório de Engenharia: Projeto Alpha - SP

Telhas Metálicas utilizadas com estética e climatização



Foto divulgação Santo André Ferro e Aço

A nova fábrica de portas de geladeira e freezer para a BSH Continental, em Hortolândia (SP) recebeu cobertura, utilizando Telha Forro PUR para suprir às necessidades de climatização e estética.

Essa nova fábrica precisava ser climatizada, pois o novo equipamento totalmente automatizado não poderia sofrer interferências das altas temperaturas típicas da região. Isso fez com que a Cosinox optasse pelas Telhas Forro PUR da Santo André Ferro e Aço, devido às características térmicas do produto e também à necessidade estética no acabamento interno para a nova planta.

Com projeto e execução do arquiteto Antonio David Vicente Jr, foram 4.500 m² de fábrica com pé direito de 9m, escritórios, refeitórios e manutenção totalmente cobertos com telhas forro térmicas. Todo o fechamento lateral foi feito com telha metálica pós-pintada. ■

Ficha técnica

Cliente: Cosinox Centro de Serviços de Aços
Local: Hortolândia – SP
Projeto e execução: Antonio David Vicente Jr.
Estrutura: Premodisa
Cobertura: Santo André Ferro e Aço
Fechamento: Santo André Ferro e Aço



Construção Metálica brasileira no cenário internacional

Com mais de três quilômetros de extensão e cerca de 25 metros de largura, a segunda ponte sobre o Rio Orinoco, na Venezuela, contou com produtos e tecnologia das brasileiras Usiminas Mecânica e Metform. Foram empregadas 25.800 toneladas de estruturas metálicas e 1.000 toneladas de Steel Deck MF 75 Metform.

Formada por dois sustentáculos, um em cada extremo, 39 pilares e 4 torres de 120 metros, a ponte possui duas pistas rodoviárias e uma pista ferroviária central. Sendo: Trecho Sul com 22 vãos de 60 metros, totalizando 1.320 metros; Trecho Norte: 10 vãos de 60 metros, totalizando 600 metros e Trecho central estaiado: três vãos de 60 metros, um de 300, quatro de 60, um de 300 e três de 60, totalizando 1.200 metros.

As torres ficam na parte superior de uma estrutura metálica pré-fabricada na qual são colocadas as bases para os cabos que sustentam as pontes principais. Embaixo da ponte há duas entradas de luzes de 300 metros cada uma, permitindo os canais de navegação.

As estruturas metálicas, produzidas em Ipatinga (MG), foram montadas no canteiro de obras, formando 272 caixões metálicos. A colocação do último deles ocorreu no dia 11 de junho. O projeto envolveu cerca de 400 empregados na etapa de fabricação das estruturas e abriu 1.700 postos de trabalho para venezuelanos no canteiro de obras.

De acordo com o Superintendente da Usiminas Mecânica, Paulo Patrício Resende, uma obra desta envergadura marca mais uma vez a posição da empresa como líder no mercado de fabricação de pontes no país, projetando-a no cenário internacional.

Com um custo de 1,22 bilhão de dólares, a ponte começou

a ser construída no final de 2001 depois da assinatura de um acordo entre Venezuela e Brasil em 2000, mas o projeto começou com os primeiros estudos de viabilidade, realizados pela CVG - Corporação Venezuelana de Guayana, a partir de

1966, para a construção de uma ponte em Ciudad Guayana. O Rio Orinoco é o maior da Venezuela e o segundo da América. Com 2.140 quilômetros, é o terceiro mais caudaloso e o oitavo mais comprido do mundo. ■



Ficha técnica

Nome da obra: Orinoquia - Venezuela
Cliente: Republica Bolivariana de Venezuela
Inauguração: Novembro de 2006
Fabricante de estrutura: UMSA - Usiminas Mecânica S/A
Fabricante de cobertura: Metform SA
Siderúrgica: Usiminas
Construtora: Odebrecht



Fotos divulgação UMSA



SUKIRA®

AUTO PERFORANTE - REBITE DE REPUXO E PORCAS EM GERAL

RUA ANTONIO FORTUNATO, 560 - CEP 03631-005 - SÃO PAULO - SP - BRASIL
FONES: (5511) 6141-3908 / 6142-6000 / 6143-3013 - FAX: (5511) 6280-0177
SITE: www.sukira.com.br E-mail: sukira@terra.com.br

REGIONAL DA ABCEM EM MG

Com o objetivo de aumentar o número de associados e ampliar a representatividade do setor, a ABCEM está se consolidando como a entidade nacional da Construção Metálica. As associações regionais passarão a ser regionais da ABCEM.

A AMICEM - Associação Mineira da Construção Metálica foi a primeira entidade a aderir esse novo modelo. A regional MG já conta com a adesão dos antigos associados.



O engenheiro Ademar de C. Barbosa Filho, da Codeme Engenharia, é o Diretor Regional da ABCEM em MG.

NOMEAÇÃO DO CONSELHO FISCAL / JURÍDICO



O presidente da ABCEM, José Eliseu Verzoni, juntamente com os Vice-Presidentes e o Conselho Diretor, definiu e implantou o Conselho Fiscal / Jurídico.

Composto pelos senhores, André Cotta - V&M (1º eq),



Marcelo Manzano - Manzano (centro) e Horácio Steinmann - UMSA, o Conselho Fiscal / Jurídico atuará atendendo às necessidades da Associação no sentido de dar respaldo às propostas da gestão 2006-2008.



AS MINEIRAS ESTRUTEC, JM E MECAN SÃO AS MAIS NOVAS ASSOCIADAS

Estrutec Estruturas Técnicas

A Estrutec, situada em Minas Gerais, é uma empresa de projetos multidisciplinares que atua em várias modalidades desde estruturas, elétrica até consultoria, avaliação e perícia. Fabrica e monta: coberturas metálicas, galpões, silos e armazéns, mezanimos, escadas e corrimãos, sistemas espaciais. Presta ainda serviços técnicos em projetos de engenharia estrutural.

JM Projetos e Engenharia

A JM estruturas, situada em Minas Gerais, fabrica e monta estruturas para: coberturas, edifícios industriais e comerciais, galpões, silos e armazéns, mezanimos, escadas e corrimãos, pontes e viadutos e obras especiais. Presta serviços técnicos em projetos de engenharia estrutural e Consultoria e planejamento.

Mecan Indústria e Locação de Equipamentos para Construção

Fundada em 1978 e instalada em Vespasiano, região metropolitana de Belo Horizonte, com uma área construída de 20.000 m², a Mecan dispõe de 9 filiais nas principais capitais e ainda uma rede de representantes e distribuidores em todo o Brasil.

A Mecan fabrica, andaimes (tubular mecanfix, fachadeiro, suspenso e plataforma de trabalho Multiservice) elevadores de passageiros e material, escoramento metálico (torre modulada, torre para laje nervurada mecanex e escoras pontuais mecanor), guinchos para elevadores e guincho de coluna; cancela para pavimento; sistema de comando meccel para elevadores; serras (corte de piso/ asfalto e madeira); tubos de aço sem costura; mourões metálicos para cercamento. Oferece ainda serviços e manutenção de equipamentos e elaboração de projetos de escoramento.

PSQ DE ESTRUTURAS DE AÇO: EMPRESAS PAULISTAS RUMO À CERTIFICAÇÃO

As empresas paulistas participantes do PSQ – Programa Setorial de Qualidade dos Fabricantes de Estruturas de Aço, coordenado pelo CBCA, em parceria com a ABCEM, com a Escola Orlando Laviero Ferraiuolo do SENAI/Tatuapé (SP) e com o SENAI/Tijuca (RJ), já estão em processo de certificação.

O PSQ está sendo realizado com um grupo de 21 fabricantes de estruturas de aço (pequenas, médias e grandes empresas) dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A etapa de treinamento para o grupo paulista foi concluída em dezembro de 2006. Atualmente, estas empresas estão trabalhando na implantação dos procedimentos internos visando à certificação. Porém, algumas mais adiantadas, esperam obter seus certificados ainda no primeiro semestre de 2007.

Para o grupo de fabricantes do Rio de Janeiro iniciou-se em janeiro deste ano, a etapa de diagnóstico com o objetivo de conhecer suas estratégias de negócios, principais necessidades e capacidade de melhorias. Concluído este diagnóstico, estão sendo realizados, na sede do SENAI-RJ, sete seminários objetivando capacitar as empresas para implantação do Sistema de Gestão da Qualidade ((SGQ), de acordo com o PSQ.

O PSQ

O PSQ dos Fabricantes de Estruturas de Aço de âmbito nacional e adesão voluntária é aberto a qualquer fabricante de estruturas de aço, independente do porte, tipo, tamanho e produto fornecido. Objetiva estabelecer os princípios e requisitos para a certificação do Sistema de Gestão da Qualidade dos fabricantes, visando contribuir para a melhoria da qualidade e competitividade da cadeia produtiva da Construção em Aço.

Surgiu para combater a não-conformidade intencional praticada por alguns fabricantes. A meta é criar a isonomia competitiva e disponibilizar ao mercado consumidor produtos com qualidade e competitivos, oferecidos por empresas certificadas, através de um processo de auditoria conduzido por um Organismo Certificador independente e acreditado pelo Inmetro, com amplo reconhecimento no mercado nacional e internacional.

Requisitos para Certificação

A certificação da empresa é realizada de acordo com a classificação da mesma quanto aos tipos de estruturas produzidas. Existem atualmente três classes de empresas:

produtoras de estruturas do tipo 1, do tipo 2 e do tipo 3, em ordem crescente de exigências técnicas, ambientais e respectivos riscos envolvidos.

No tipo 1, enquadram-se os fabricantes de estruturas para mezaninos de pequenas cargas, estruturas para lojas, residências unifamiliares, entre outras. No tipo 2, estão os fabricantes de estruturas para edifícios de múltiplos andares, galpões, ginásios esportivos, linhas de transmissão menores, etc. No tipo 3, tem-se os fabricantes de estruturas para plataformas petrolíferas, indústrias químicas, linhas de transmissão de grande porte e estruturas em eixos rodoviários.

O PSQ tomou como referência alguns requisitos do “Programa de Certificação da Qualidade” do AISC (American Institute of Steel Construction) e conceitos da norma ABNT NBR ISO 9001: 2000, porém, adaptados para a realidade nacional da construção em aço. O PSQ não exige a certificação ABNT NBR ISO 9001, entretanto, caso a empresa disponha da mesma, auxiliará bastante na implementação e atendimento dos requisitos do Programa.

Benefícios

A implementação do PSQ nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro é um passo inédito para o setor no sentido de buscar alternativas para a melhoria da qualidade e produtividade das empresas fabricantes de estruturas em aço, de modo a atender as necessidades atuais da construção civil.

Objetiva-se, ainda, o reconhecimento do PSQ pelos contratantes de estruturas de aço para construção civil, estabelecendo assim, um diferencial empresarial de competitividade para as empresas participantes do Programa. Está sendo avaliada a possibilidade de que ele venha a fazer parte do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC), do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

Com a obtenção e a manutenção da certificação, os fabricantes estarão galgando um passo importante no reconhecimento pelo mercado e dos agentes governamentais (CDHU, Caixa, Ministério das Cidades/SNH/PBQP-H) das empresas que apresentam um diferencial de qualidade e competitividade e em conformidade com os requisitos do PSQ. A listagem das empresas participantes do PSQ pode ser acessada nos sites da ABCEM – www.abcem.org.br – e do CBCA – www.cbca-ibs.org.br . ■

Programa de Cursos ABCCEM 2007

Como parte de seu programa de desenvolvimento, a ABCCEM está lançando o programa de Cursos 2007. Ministrados pelo professor Alexandre L. Vasconcellos, os cursos são dirigidos a estudantes e profissionais de engenharia civil e arquitetura, construtores ou tecnólogos que pretendem lidar direta ou indiretamente com projetos ou gestão de obras em aço.

O Professor Alexandre L. Vasconcellos é engenheiro civil graduado pela USP, professor de Faculdades de Engenharia, engenheiro de projetos estruturais com MBA em Gestão de Negócios.

“Projeto de Estruturas Mistas Aço/Concreto” Dias 5 e 19 de maio

O Curso envolve aspectos fundamentais de projetos de estruturas mistas Aço/Concreto, de grande atualidade e importância para o desenvolvimento da Construção Metálica.

Conteúdo

- Aços, concretos estruturais e suas propriedades;
- Normas e especificações empregadas;
- Dimensionamento de estruturas mistas: vigas mistas com interação total e parcial, pilares mistos, lajes mistas, tipos de conectores;
- Estruturas escoradas e não escoradas;
- Dimensionamento de conexões;
- Estudo de casos.

“Cálculo de um Galpão em Aço para Uso Industrial” Dias 2 e 22 de junho

Trata-se de um curso que apresenta as informações complementares sobre os modelos teóricos considerados pelas normas técnicas e aspectos práticos para o dimensionamento econômico de estruturas de galpões industriais com ponte rolante. Os assuntos apresentados neste curso constituem a complementação da base teórica mínima para o calculista de estruturas de aço.

Conteúdo

- Critérios para Projetos em Edifícios Industriais com e em Ponte Rolante, apertados com vão simples;
- Dimensionamento dos Elementos Estruturais;
- Ligações Parafusadas e Soldadas;
- Ligações com Concreto;
- Emendas de Perfis;
- Desenvolvimento de Projeto Tipo.

“Edifícios Multiandares Estruturados com Aço” Dias 11 e 25 de agosto*

Com objetivo de propor os aspectos teóricos e práticos para a execução de projetos de edifícios multiandares estruturados em aço, através da análise da distribuição de

esforços nos diversos sistemas estruturais verticais e horizontais, buscando racionalizar o lançamento da estrutura, o curso apresenta uma modelagem simples de

discretização dos diversos elementos que compõem o edifício. Mostrando ainda, disposições construtivas necessárias à utilização do aço e a interface com os demais elementos construtivos e de vedação.

Conteúdo

- Concepção estrutural, sistemas estruturais usuais;
- Idealização das ações e do comportamento dos materiais;

- Caracterização das ações e combinações de cálculo;
- Análise estrutural do sistema de contraventamento;
- Sistemas em pórticos, treliça, com núcleos rígidos e tubulares;
- Sistemas de pisos, conectores de cisalhamento, vigas mistas e lajes mistas;
- Aspectos construtivos;
- Elementos de vedação e assuntos complementares.

“Cálculo de um Edifício com Estruturas Mistas”

Dias 6 e 20 de outubro*

Trata-se de um curso com o objetivo geral de fornecer ao seu final, um roteiro de cálculo para o dimensionamento de um edifício em estrutura mista aço/concreto e apresentar considerações construtivas necessárias para a utilização do aço a partir do desenvolvimento de um projeto de edifício tipo.

Conteúdo

- A partir de um projeto arquitetônico de um edifício de múltiplos andares serão desenvolvidos os assuntos correlatos e calculados os vários elementos estruturais do edifício.

- Análise e concepção estrutural, determinação das ações a serem consideradas, segurança nas estruturas e estados limites;
- Tipos de análise estrutural que devem ser realizadas, análise de segunda ordem e efeitos dinâmicos;
- A escolha da forma estrutural, os critérios para projeto, dimensionamento e detalhamento de lajes, vigas e colunas mistas submetidos à compressão centrada e flexo-compressão.

“Gestão de Construções Metálicas”

Dias 3 e 17 de novembro*

Este trata-se de um curso que envolve aspectos fundamentais na gestão e fiscalização de projetos, fabricação, logística e montagem de estruturas de aço.

Conteúdo

- Noções sobre a linha de produção de estruturas metálicas, processos industriais e de montagem;
- Noções sobre administração geral e de pessoas,

administração da produção, custos e capital de giro, decisões na incerteza, planejamento e controle, estrutura organizacional.

- Estudo de caso, englobando a confecção dos desenhos de montagem e de detalhamento para a fabricação, listas de materiais e romaneios, normas, especificações correspondentes e gestão do escopo.

* Datas sujeitas à alterações

Material didático

A ABCEM fornece material didático completo, composto por:

- Apostila;
- CD rom;
- Revistas;
- Artigos;
- Bibliografia.

Todos os cursos terão 16 horas/aula

Horário: 9 às 18 horas

Local: Auditório da Associação Brasileira da Construção Metálica – ABCEM

Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1.931 – cj. 92 - São Paulo - SP - Cep: 01451-917

E-mail: abcem@abcem.org.br

Telefone: 11- 3816.6597

Investimento por curso: Profissional R\$ 300,00 / Estudante R\$ 240,00

SISTEMA USIMINAS ATINGE LUCRO LÍQUIDO DE R\$ 2,5 BILHÕES E EBITDA DE R\$ 4,4 BILHÕES EM 2006

Resultados positivos avalizam ainda mais o ciclo de investimentos de médio-longo prazo da Companhia, que já está em fase de execução

O Sistema Usiminas – maior complexo siderúrgico de aços planos da América Latina e líder no mercado nacional, no qual se destacam a Usiminas e sua principal controlada, a Cosipa – registrou, no 4º trimestre de 2006, lucro líquido de R\$ 752 milhões, 5% superior ao registrado no trimestre passado. No acumulado do ano, o lucro líquido atingiu R\$ 2,5 bilhões.

O Ebitda de R\$ 1,2 bilhão no 4º trimestre ficou em linha com o montante apurado no trimestre anterior. No ano, o Ebitda chegou a R\$ 4,4 bilhões. Já a receita líquida totalizou R\$ 3,3 bilhões no 4º trimestre, 5% maior do que a registrada

no trimestre anterior, atingindo R\$ 12,4 bilhões no acumulado do ano.

A dívida total consolidada passou de R\$ 3,9 bilhões, ao final de 2005, para R\$ 3,5 bilhões, ao final de 2006 (27% em moeda local e 73% em moeda estrangeira), sendo 22% no curto prazo e 78% no longo prazo, perfil considerado adequado pelo Sistema Usiminas. A relação dívida líquida/Ebitda, que ao final de 2005 era de 0,4 vezes, caiu para 0,2 vezes ao final de 2006. A amortização efetiva da dívida no acumulado do ano foi de US\$ 160 milhões.

No que se refere ao total de dividendos e de juros sobre o capital próprio a serem distribuídos aos acionistas, a soma relativa ao exercício de 2006 chega a R\$ 850 milhões.

GRUPO GERDAU ADQUIRE SIDERÚRGICA NO MÉXICO

Gerdau investirá US\$ 259 milhões na compra da totalidade das ações do Grupo Feld, holding da Siderúrgica Tultitlán

O Grupo Gerdau assinou, em março, contrato de compra e venda para aquisição da totalidade das ações do Grupo Feld, controlador da Siderúrgica Tultitlán, produtora de vergalhões e perfis do México.

Localizada na área metropolitana da Cidade do México, a Siderúrgica Tultitlán possui 550 colaboradores e tem capacidade instalada anual de 350 mil toneladas de aço e 330 mil toneladas de laminados, voltada principalmente para o mercado interno. Com o plano de expansão em andamento, que deverá estar concluído no final deste ano, a capacidade de produção passará para 500 mil toneladas de aço e 430 mil toneladas de laminados.

“A aquisição marca a entrada do Grupo Gerdau no México e representa mais um passo na sua estratégia de crescer com rentabilidade e expandir suas operações nas Américas. Além disso, reforça a sua posição de agente consolidador do setor siderúrgico mundial”, afirma o CEO André Gerdau Johannpeter.

O México é o 3º maior produtor de aço do continente americano, atrás dos Estados Unidos e Brasil. Em 2006, o país produziu 16,3 milhões de toneladas de aço.

O negócio envolve US\$ 259 milhões, que serão pagos pelo Grupo Gerdau com recursos provenientes de geração de caixa. A aquisição está sujeita à aprovação dos órgãos de regulação da concorrência mexicanos.

ARCELOR BRASIL REGISTRA LUCRO DE R\$ 2,3 BILHÕES

Receita líquida atinge R\$ 14,1 bilhões e produção bate recorde

A Arcelor Brasil, maior siderúrgica da América Latina criada a partir da união dos ativos da Belgo, CST e Vega do Sul, registrou, em 2006, um lucro líquido de R\$ 2,3 bilhões. O último trimestre do ano passado foi significativamente favorável aos negócios da empresa, na comparação com os três últimos meses de 2005. O lucro líquido, de R\$ 820 milhões, subiu 107%; o EBITDA, de R\$ 1,2 bilhão, foi 41% superior; a receita líquida de vendas, da ordem de R\$ 3,6 bilhões, expandiu 25%; e as vendas consolidadas de aços planos e longos (2,5 milhões de toneladas) cresceram 16%.

No acumulado de 2006, a produção atingiu a marca recorde de 10,1 milhões de toneladas de aço bruto. A receita operacional líquida alcançou R\$ 14,1 bilhões, equivalente a um crescimento de 5% em relação a 2005 (pro-forma) que teve como peso a continuada valorização do real diante do dólar, com impacto principalmente sobre as exportações. O maior potencial de aumento da receita líquida, decorrente do crescimento de 15% no volume comercializado no período, foi afetado por uma menor contribuição das receitas de exportações, decorrente da contínua valorização cambial. Cerca de 33% da receita líquida foi resultado de vendas externas, frente a 35% em 2005. ■

Proyecto Spence
Aker Kvaerner Chile



BRAFER

CONSTRUÇÕES METÁLICAS S/A



Minera Spence - Deserto do Atacama
(Aker Kvaerner Chile) - 1.900 toneladas



Sandvik / MGS - São Luiz (MA)
(Vale do Rio Doce) - 1.500 toneladas

Os **investimentos** em software para detalhamento de estruturas em 3d **StruCad** e a **nova unidade de produção**, com maquinário de **alta tecnologia**, permitem à **Brafer** atender com **plena capacidade** as **demandas do setor de mineração**

Escritório Central e Fábrica **ARAUCÁRIA**

Av. das Araucárias, 40 | CIAR

CEP: 83707-000 | Araucária | PR | Brasil

F: 55 (41) 3641-4600 | FAX: 55 (41) 3641-4615

comercial@brafer.com

Escritório Comercial **SÃO PAULO**

R. Alvorada, 350 | Vila Olímpia

CEP: 04550-001 | São Paulo | SP | Brasil

F: 55 (11) 3842-8208 | FAX: 55 (11) 3845-8659

gnsp@brafer.com

w w w . b r a f e r . c o m

Construmat – Salão Internacional da Construção

Data: 14 a 19 de maio de 2007

Local: Barcelona - Espanha

Website: www.construmat.com

20º Congresso Brasileiro de Siderurgia – IBS

Data: 28 a 30 de maio de 2007

Local: Hotel Transamérica

São Paulo - SP

E-mail: contato@ibs.org.br

Construfair / Fenamaco

Data: 14 a 17 de junho de 2007

Local: Pavilhões da Festa da Uva

Caxias do Sul – RS

Website: www.construfair.com.br

Equipo MultiConstrução 2007

Data: 10 a 13 de julho de 2007

Local: Campinas – SP

Website: www.equipomulticonstrucao.com.br

Tubotech – Feira Internacional de Tubos, Conexões, Válvulas e Componentes

Data: 2 a 4 de outubro de 2007

Local: São Paulo – SP

Website: www.tubotech.com.br

Metaltech – Feira Internacional de Trefilação e Laminação de Metais

Data: 2 a 4 de outubro de 2007

Local: São Paulo – SP

Website: www.cipanet.com.br

Metalcon International

Data: 3 a 5 de outubro de 2007

Local: Las Vegas - USA

Website: www.metalcon.com/associations.html

II Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas Rio de Janeiro

Data: 12, 13 e 14 de outubro de 2007

Site: www.abpe.org.br/congresso2007

Telefone de contato: (21) 2232-8334

Mais Informações

Construtech 2007

Data: 23 a 25 de outubro de 2007

Local: Centro de Convenções Frei Caneca

Endereço: São Paulo - SP

Construir Rio

Data: 20 a 24 de novembro de 2007

Horário: 14:00 as 22:00h

Local: RioCentro

Endereço: Rio de Janeiro - RJ

Site: www.feiraconstruir.com.br

Projeto de Estruturas Mistas Aço/Concreto

Data: 5 e 19 de Maio de 2007

Local: Avenida Faria Lima, 1.931 – cj 92 – SP

Website: www.abcem.org.br

Cálculo de um Galpão em Aço para Uso Industrial

Data: 2 e 22 de Junho de 2007

Local: Avenida Faria Lima, 1.931 – cj 92 – SP

Website: www.abcem.org.br

Edifício Multiandares Estruturados com Aço

Data: 11 e 25 de Agosto de 2007

Local: Avenida Faria Lima, 1.931 – cj 92 – SP

Website: www.abcem.org.br

150 Anos de Arquitetura Metálica no Ceará

Editado 2007

Autor: Antônio Carvalho Neto, Napoleão Ferreira Neto e Romeu Duarte Júnior

Abstrações Arquitetônicas em Aço

Editado em 2007

Autor Tarcísio Bahia de Andrade

METASA®

Construindo o futuro em aço.

*Estamos participando da fabricação
das plataformas off shore P-53 e PRA-1*



PRA-1

Cliente: **Vetco Aibel**

Módulo de Geração

Peso: **700 ton**



P-53

Cliente: **QUIP**

12 Módulos

Peso: **4.200 ton**

www.metasa.com.br

Marau - RS
(54) 3342.7400

Porto Alegre - RS
(51) 2131.1500

Santo André - SP
(11) 2191.1300

PERFIS
GERDAU AÇOMINAS

Perfis Estruturais Laminados.
Velocidade na obra. Rapidez no resultado.

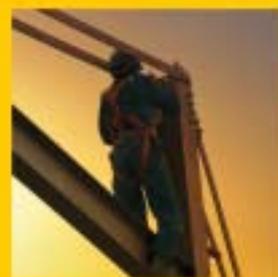
**Feitos no Brasil, na quantidade e
com a qualidade que você precisa.**

- **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



Vendas: (11) 3874-4850 • perfis@gerdau.com.br
www.gerdau.com.br/perfisgerdauacominas



GERDAU
AÇOMINAS

