

construção

metálica[®]

edição 77 | 2006 | ISSN 1414-6517

Publicação Especializada da Associação Brasileira da Construção Metálica

CONGRESSO LATINO-AMERICANO
DA CONSTRUÇÃO METÁLICA

CONSTRU
METAL
2006

Um evento de sucesso



Softwares para a
construção em aço



Qualidade reconhecida
em toda a
América do Sul

 **BRAFER**
CONSTRUÇÕES METÁLICAS S/A

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



Caldeira de Recuperação
Celulosa Arauco y Constitución
Nueva Aldea, Chile | 3.350 Toneladas
Obra galvanizada a fogo

Escritório Comercial SÃO PAULO

R. Alvorada, 350 | Vila Olímpia

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

Tel: (11) 3842-8208 | FAX: (11) 3845-8659

Escritório Central e Fábrica ARAUCÁRIA

Av. das Araucárias, 40 | CIAR

CEP: 83707-000 | Araucária | PR | Brasil

Tel: (41) 3641-4600 | FAX: (41) 3641-4615



Salvador Shopping utiliza estrutura mista

- 4 EDITORIAL O sucesso do CONSTRUMETAL 2006

- 5 SALA VIP Museu Guggenheim: Uma combinação extraordinária de interligação de formas

- 8 CONSTRUMETAL Um evento de sucesso

- 20 PRÊMIO ABCEM 2006 Prêmio ABCEM 2006 tem maior adesão

- 26 REPORTAGEM A Tecnologia dos softwares a serviço da construção em aço

- 29 ARTIGO TÉCNICO Matriz Multicriterial para escolha de sistema estrutural na concepção de passarelas urbanas em aço

- 33 CONSTRUINDO COM AÇO Mina no Pará recebe mais 1.100t de estruturas metálicas

- 34 PONTO DE VISTA Corrosão em coberturas metálicas

- 36 GALVANIZAÇÃO Sistema Duplex

- 40 CONSTRUINDO COM AÇO Estrutura mista aço-concreto viabiliza construção de shopping

- 42 CONSTRUINDO COM AÇO Geometria matemática materializada em aço

- 44 NOTÍCIAS ABCEM ABCEM participa do ILAFA - 47 - ABCEM recebe visita da ASIME - Brafer participa de fábrica no Uruguai - Telhas Eucatex nas estações de metrô em Brasília - Marko Construções inova com uso de Galvalume em estrutura

- 46 SIDERURGIA Produção de aço tem aumento de 6,5% - Aço da Gerdau AZA está na torre mais alta da América do Sul - Usiminas e Cosipa recebem prêmio do ILAFA - Arcelor Brasil vai liderar siderurgia na América Latina - CSN conclui fusão de subsidiária nos EUA

- 48 UM GIRO PELO SETOR Living Steel lança 2ª Competição Internacional de Arquitetura de Habitações Sustentáveis - CBCA recebe prêmio de melhor página da web

- 50 AGENDA

**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 (Perfilor)

Carlos A. A. Gaspar (Gerdau Açominas)

Ulysses Barbosa Nunes (Mangels)

José A. F. Martins (MVC)

CONSELHEIROS DIRETORES

Siro Palenga (Alufer), Antônio Carvalho Neto (Ancom), Sílvia 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

Patrícia Nunes Davidsohn

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)

imprensa@abcem.org.br

PUBLICIDADE E MARKETING

Elisabeth Cardoso

marketing@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: Museu Guggenheim Bilbao

Foto: IDOM - Ingeniería, Arquitectura y Consultoría

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

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

O sucesso do construmetal 2006

O grande sucesso do CONSTRUMETAL 2006 – Congresso Latino-Americano da Construção Metálica, realizado em São Paulo entre 12 e 14 de setembro, demonstrou a importância de congressos e eventos dessa natureza para o desenvolvimento da Construção Metálica no País e na América Latina.

Durante os três dias de duração do evento, a tônica foi o fomento e a promoção do setor. A adesão das empresas, a atualização e o intercâmbio de informações, apresentação de pesquisas, estudos, palestras, contribuições técnicas e comerciais, cursos com renomados profissionais, agregaram alto valor aos que tiveram oportunidade de participar desse evento. Tecnologias aplicadas na cadeia produtiva do aço, atualizações e novidades do mercado foram ali apresentadas.

Produtos que permitem construções limpas, industrializadas e ecologicamente corretas foram lançados e demonstrados a um público de cerca de 3.000 visitantes.

Os esforços e o empenho da ABCEM – Associação Brasileira da Construção Metálica, organizadora do evento, sua equipe, seus associados, patrocinadores, colaboradores e apoiadores da mais alta representatividade como o CBCA, ILAFA, AISC e AARS, sem esquecer as empresas expositoras que depositaram sua confiança no CONSTRUMETAL 2006, contribuíram para o sucesso do evento.

Paralelamente, o Prêmio ABCEM, neste ano com novo formato, destacou e contemplou as Melhores Obras em Aço, oferecendo aos arquitetos vencedores troféus elaborados pelo conceituado artista Roberto Lerner, além de prêmios em dinheiro.

A determinação, a dedicação e o árduo trabalho foram fundamentais para vencer os desafios. A maior recompensa, entretanto, foi alcançar os objetivos, cumprir as metas, superar as expectativas e presenciar a satisfação de todos com os resultados positivos do evento. E o reflexo foi imediato: já começaram as consultas e reservas de estandes para o próximo CONSTRUMETAL, que acontecerá em 2008.

Foi para mim um enorme prazer ter participado e colaborado na realização do CONSTRUMETAL 2006, ao qual me dediquei integralmente, com afinco, ética e buscando o melhor para a nossa ABCEM. Conteí nessa empreitada com o apoio irrestrito de José Eliseu Verzoni (Presidente da ABCEM), Carlos Gaspar (Vice-presidente de Desenvolvimento de Mercado), Mauro Cruz (Vice-presidente de Coberturas Metálicas), Luiz Carlos Caggiano (Vice-presidente de Estruturas Metálicas), Ulysses Barbosa Nunes (Vice-presidente de Galvanização) e José A. F. Martins (Vice-presidente de Relações Institucionais), que me ofereceram a oportunidade e me transmitiram confiança. A eles, a toda a diretoria e também à equipe da ABCEM, os meus mais sinceros agradecimentos.

Esperamos repetir o sucesso em 2008. ■

Boa leitura!



PATRÍCIA DAVIDSOHN
Gerente Executiva da ABCEM

Museu Guggenheim:

Uma combinação extraordinária de interligação de formas

Amando Castroviejo Pascual, gestor do Museu Guggenheim Bilbao, fala para os nossos leitores sobre o aço na construção desta estrutura singular, espetacular e eminentemente visível.



Projetado pelo arquiteto norte-americano Frank O. Gehry, o Museu Guggenheim Bilbao está situado em uma área de 32.500 m², que se encontra à margem do Rio Nervión, a 16 metros abaixo da altura da Cidade de Bilbao. Uma de suas extremidades é atravessada pela colossal ponte de La Salve, uma das principais entradas da Cidade.

A Arquitetura a serviço da arte

O edifício é uma combinação extraordinária de interligação de formas. Os blocos ortogonais em pedras calcárias contrastam com as formas curvas e retorcidas dos blocos recobertos de titânio. Estes blocos se integram com paredes de cortina de vidro, fornecendo ao edifício a luz e a transparência necessárias.

Devido a sua complexidade matemática, as sinuosas curvas de pedra, vidro e titânio foram projetadas por computadores com dispositivo automático de entrada. As paredes de cortina de vidro foram feitas e instaladas para proteger as obras de arte do calor e da radiação. Desta forma, os painéis que recobrem grande parte da estrutura como se fossem “escamas de peixe” são lâminas de titânio, com 0,38 milímetros de espessura, material que apresenta longevidade as mesmas.

Em seu conjunto, o projeto de Gehry cria uma estrutura singular, espetacular e eminentemente visível, conseguindo a aparência de uma enorme escultura como uma tela de fundo da cidade.

O novo centro urbano

Com o intuito de estender o centro urbano até o edifício, a entrada principal do Museu encontra-se em Iparragirre, uma das ruas mais movimentadas, que cruza diagonalmente Bilbao. Mediante uma ampla escala descendente – projeto não comum em edifícios institucionais – tem-se acesso ao Museu, resolvendo desta forma, as diferenças de altura existente entre o nível do rio e o nível do centro da cidade, tornando factível que um edifício de 24.000 m² de superfície e mais o de 50 metros de altura, não ultrapasse a altura das construções circundantes.

Uma cidade dentro da outra

Uma vez que o visitante passa pela entrada à área de exibição, ele tem acesso imediatamente ao átrio, ao coração real do museu, uma das características mais notáveis do projeto de Gehry, coroado como uma estrela brilhante em forma de “flor metálica”, de onde a luz ilumina o cálido e aconchegante espaço. O terraço, acessível desde do átrio e com vista para o vale e para o jardim de água, é coberto por uma marquise, apoiada em um único pilar de pedra, que possui dupla função: protetora e estética. Uma ampla rampa partindo da fachada posterior vai até a escultural torre, concebida como dispositivo de integração entre a Ponte La Salve no complexo arquitetônico total do edifício.

As galerias de exibição são organizadas em três níveis em torno do átrio central, que se conectam mediante passarelas curvilíneas suspensas do telhado, dos elevadores de vidro e das séries de escadas. Ao todo, uma visão espetacular que um observador descreva como uma cidade metafórica, onde os painéis de vidro que cobrem os elevadores lembram as escamas de um peixe que saltam e se contorcem. As passarelas que circundam as paredes interiores são como autopistas verticais e as curvas esculturais que coroam o átrio sugerem fibras moldadas por um desenho de Willem de Kooning. Definitivamente, todo o artifício do projeto arquitetônico foi levado ao seu limite.

O espaço da arte

O edifício dispõe no total de 11.000 m² de espaço de exposição, distribuído em 19 galerias. Dez destas galerias têm a forma ortogonal quase clássica, identificadas na sua parte externa por seus revestimentos de pedra. Em contraste, as outras nove salas são de uma irregularidade singular e se identificam a partir do seu exterior pelo revestimento de titânio. Jogando com volumes e perspectivas, estas galerias proporcionam espaços

interiores desconhecidos, que mantêm sua particularidade e, de algum modo, não oprimem os visitantes. As obras de maior porte são abrigadas em uma galeria especial de 30 metros de largura e 130 de comprimento, livre de colunas e com um tipo de piso preparado especialmente para suportar o trânsito freqüente e o peso das obras que aloja. Vista pela parte externa, esta galeria desliza por baixo da Ponte de La Salve e funciona acima do encontro da extremidade da torre, que simula abraçar a ponte incluindo-a ao edifício.

Existe uma estreita harmonia entre as formas arquitetônicas e o conteúdo de cada galeria. Indubitavelmente, isto simplifica a visita dentro do museu, que graças ao átrio central e as passarelas que levam de uma a outra galeria, permitem localizar os espaços expositivos por outra perspectiva, facilitando a localização das salas e serviços a todo momento.

Ao entrar no museu, o visitante descobre que por baixo da complexidade externa de formas arquitetônicas, se esconde um mundo ordenado e claro, onde a orientação não é perdida.

Qual a quantidade de aço utilizada neste Museu?

4.500 toneladas na estrutura principal, das quais 2.900 toneladas foram de estrutura tradicional, 200 toneladas de arcos e 1.400 toneladas de “formas” especiais.

Como foi feita a conexão dos blocos?

Os diferentes edifícios estão unidos pela estrutura principal dos mesmos.

Como foi realizada a montagem das estruturas metálicas em cada bloco?

Toda a estrutura é parafusada e sua montagem foi realizada mediante equipes especializadas, guias de grande capacidade, plataformas elevadoras, etc, de forma que se podiam sustentar as distintas peças em seu espaço e realizar as conexões com precisão.

Quanto tempo durou a obra?

No total, desde o início dos projetos até o final foram menos de cinco anos, sendo um ano e meio para a estrutura do edifício.

Qual a mão-de-obra utilizada?

Para a montagem da estrutura metálica principal foram utilizados 52.000 HH.

**O aço utilizado recebeu algum tratamento especial?
Como foi aplicado este tratamento?**

Externamente a estrutura está revestida com proteção contra a corrosão e internamente com proteção contra fogo.

Que tipo de aço foi utilizado em cada bloco?

O tipo de aço é praticamente o mesmo em toda a estrutura, o normal na edificação tanto para os perfis como para as chapas, laminadas a quente.

É possível fazer uma “flor metálica” com outro material que não seja o aço?

Quase tudo é possível, porém duvido que outra solução fosse viável.

Como foi a integração do aço com o fechamento e outros componentes como o vidro?

Nenhum problema, já que as estruturas secundárias e terciárias eram do mesmo material, em variantes de galvanizado, inoxidável, etc.

**A estrutura metálica tem contato com a água do rio?
Se sim, como foi feita a vedação?**

Não. O material utilizado abaixo do nível de inundação previsto, é em concreto armado.

Este museu tem subsolo? De que forma foi utilizada a estrutura metálica neste trecho?

Existem subsolos onde estão os equipamentos principais das instalações auxiliares do edifício, com estrutura de concreto armado.

O custo desta obra seria inferior, superior ou igual se utilizado outro sistema que não a construção em aço?

Seria claramente superior. A solução em estrutura metálica para este edifício era a mais adequada em custo e prazo.

Existe algum tipo de sistema termo-acústico neste edifício?

O edifício dispõe de isolamento térmico e de impermeabilização.

Pela característica de grande obra, foi necessário algum cuidado especial ao utilizar o aço?

Não.

Como é feita a logística da estrutura metálica para uma obra deste porte?

É preciso ter uma boa empresa capaz de fazer a gestão das compras e materiais, realizar os planos do canteiro de obra, fabricar as diferentes peças e fazer a montagem, com a qualidade requerida. No caso do Guggenheim, optou-se por aquela que no momento atendia todas as necessidades da obra.

O esqueleto estrutural em aço foi marcado pela visibilidade do material em algum ponto?

Pode-se dizer que este foi o caso da Torre, onde estava previsto que a estrutura fosse aparente.

De que forma foi feito o detalhamento da obra no tocante às estruturas metálicas?

Foi utilizado o programa BOCAD, a partir dos dados previstos no CATIA.

O efeito plástico pensado pelo arquiteto Frank Gehry foi alcançado com o uso do aço?

Sem dúvida.



Amando Castroviejo Pascual

Graduado em Engenharia Industrial na Escola Superior de Engenheiros Industriais de Bilbao (em 1972), Castroviejo tem trabalhado durante mais de 30 anos em diferentes

projetos industriais e de arquitetura, realizando funções de projetos de especialidades, direção de obras e gestão global dos mesmos. Nestes projetos tem participado dirigindo grupos multidisciplinares e multinacionais.

Participou de projetos, destacando sua atividade na indústria de aciaria, no que contribuiu com seus conhecimentos em aciarias e laminações, tanto na Espanha como em Portugal e Brasil.

Desde 1989, Amando realiza as funções de diretor de Formação de IDOM. Desde 2003 e por dois anos colaborou no desenvolvimento da IDOM em Portugal, como diretor técnico, atividade que está realizando atualmente no Brasil. ■

Um evento de sucesso

CONSTRUMETAL 2006 supera expectativas dos organizadores, expositores e visitantes.



De 12 a 14 de setembro, o 4º andar do Frei Caneca Shopping & Convention Center, em São Paulo, recebeu a visita de mais de 3.000 mil empresários e profissionais da construção civil no maior Congresso e exposição do setor.

Na abertura do evento, que teve a mesa composta por José Eliseu Verzoni, Presidente da ABCEM, realizadora do Congresso; Roger Ferch, Presidente da AISC; Alberto Pose, Analista do ILAFA; Luís Carlos Camargo da AARS e Catia Mac Cord, Gerente Executiva do CBCA, Verzoni agradeceu aos visitantes e a todos que colaboraram para a realização do evento e traçou um panorama político-econômico do País.



Durante os três dias do evento, o público pôde assistir, no período da manhã, conferências com alguns dos maiores especialistas em projetos com estruturas metálicas da América Latina, que apresentaram cases e projetos com a utilização de sistemas construtivos em aço. Além da palestra "Um Show de Administração: Estratégia, Inovação e Talento", proferida pelo psicólogo Waldez Luiz Ludwig, que apresentou toda sua experiência em gestão organizacional.



A 1ª Conferência foi proferida dia 12 por Roger Ferch, Presidente da AISC.



Siegbert Zanettini palestrou logo após Ludwig, falando sobre os seus projetos recentes.



No dia 13, o psicólogo Waldez Luiz Ludwig apresentou realmente um Show de Administração, quebrando velhos conceitos empresariais. A palestra foi uma iniciativa inovadora em um congresso de enfoque técnico.



Dia 14, a 1ª Conferência ficou a cargo do arquiteto Gustavo Penna, com "Arquitetura em Aço: Idéias".



Ismael Vásquez Martínez também palestrou na manhã do dia 14, trazendo para o nosso País as experiências da construção em aço do México.

Na abertura do evento, dia 12, aconteceu a entrega do Prêmio ABCEM 2006 – Melhores Obras em Aço, que teve maior adesão este ano com 13 trabalhos inscritos. Os três primeiros colocados foram:



1º lugar - Studio Kaze, projeto arquitetônico da Forte, Gimenes & Marcondes Ferraz Arquitetos.



2º lugar - Biblioteca Central do Campus II da Pontifícia Universidade Católica, projeto arquitetônico da Piratinga Arquitetos Associados SC Ltda.



3º lugar - Estádio Raulino de Oliveira, projeto arquitetônico do Arquiteto Ricardo Ferreira Pires da RFP Arquitetura do Aço.

Todos os participantes do Prêmio ABCEM 2006 receberam Menção Honrosa

Obra da Kvaerner
Empresa: Metasa

Obra Escola Estadual Poá – Centro
Autor: Arquitetos Francisco e Fábio Petracco, Bruno Gavavelli
Empresa: F Petracco Arquitetos SCL

Centro Empresarial e Cultural João Domingues de Araújo e
Centro de Capacitação e Pesquisa do Meio Ambiente
Autor: Arquiteto Carlos Bratke
Empresa: Carlos Bratke Arquitetos

Obra Projeto Resid. em Estrut. de Aço – Residência Herbstrith
Autor: Arquiteto Mário Luiz Dummer
Empresa: Arquiteto e Urbanista Mário Luiz Dummer

Biblioteca Central do Campus II da Pontifícia Universidade
Católica de Campinas
Empresa: Piratininga Arquitetos Associados SC Ltda.

Obra O Estádio da Cidadania – Raulino de Oliveira -
Volta Redonda (RJ)
Autor: Arquiteto Ricardo Ferreira Pires
Empresa: RFP Arquitetura do Aço

Obra Showroom do Arquiteto e Designer Fernando Jaeger (SP)
Autor: Arquiteto Beto Faria e Jacqueline Rodovalho
Empresa: Faria / Beto Arquitetura – Jacqueline Rodovalho

Clube Chocolate
Autor: Arquitetas Elena Scarabotolo, Flávia Oide, Carolina
Marluhy e Juliana Scalizi
Empresa: Isay Weinfeld

Usina Hidrelétrica de Tucuruí
Empresa: Asa Alumínio

Studio Kaze (SP)
Empresa: Forte, Gimenes & Marcondes Ferraz Arquitetos

Ponte sobre o Rio Catumbela – Angola (Projeto Águas de
Benguella – Ponte sobre o Rio Catumbela)
Empresa: Sinovo Engenharia e Construções Metálicas

Concessionária Tempo – Volkswagen
Autor: Arquiteto João Carlos Graziosi
Empresa: Graziosi Arquitetura SC Ltda

CEA – Centro de Educ. Ambiental – Projeto Sta Bárbara (MG)
Autor: Arquiteto e Urbanista Oswaldo Dell'Isola Jr.
Empresa: Oswaldo Dell'Isola Arquitetura

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

No período da tarde dos três dias as palestras ficaram a cargo de profissionais nacionais, que discorreram sobre os temas:

Dia 12 - "Sistema Construtivo em Perfis Formados a Frio":

"Projeto Habitacional com Elementos Estruturais e Construtivos feitos a partir de Aços Planos"; "Utilização de Estruturas de Aço na Reabilitação do Edifício do TRT (RJ)"; "A Contribuição do Emprego do Aço para a Industrialização do Canteiro de Obras"; "Escultura de Grande Porte em Aço"; "Estádio Municipal de Volta Redonda"; "Espaço Estação – Retrofit"; "Universo MegaStore"; "Arquitetura em 3 Escalas"; "Espaços Educacionais"; "Sistema de Vedações"; "Sistemas de Coberturas"; "Sistema Fast Roof: Solução para Coberturas Metálicas"; "Torre em Estrutura Tubular da V.M. Sujeita a Esforços Dinâmicos"; "Máquina a Plasma"; "Protegendo o Aço contra Corrosão"; "150 Anos da Arquitetura Metálica no Ceará"; "Segurança contra Incêndio das Edificações de Área de Risco no Estado de São Paulo" e "Engenharia de Proteção de Estruturas de Aço".



O arquiteto Antônio Carvalho Neto palestrou sobre os "150 anos da Arquitetura Metálica no Ceará" tema do seu livro, que será lançado em breve.



A engenharia de proteção de estruturas de aço foi o assunto da palestra do engenheiro Fábio Domingos Pannoni

Na tarde do dia 13, os temas abordados foram:

"Estudo em Túnel de Vento da Cobertura do Aeroporto Internacional dos Guararapes"; "Teoria das Dobras"; "Patologia em Estrutura Metálica"; "Determinação da Rigidez ao Cisalhamento para Restrição de telhas Conectadas às Terças"; "Padronização de Painéis em Light Steel Frame"; "Maquetes Estruturais"; "Painéis Sanduíche com Isolamento Resistente ao Fogo – O Futuro da Construção de Fachadas Modernas na Europa"; Museu Guggenheim Bilbao: do Projeto da Estrutura Metálica até a Construção"; "4 Projetos: Natura, Casa da Cultura de Israel, Mahle e Freiberg"; "Construindo com Aço"; "Desenvolvimento em Soluções Tubulares,;" "O Aço Incorporado às Lajes em Concreto Armado – Steel Deck"; "Aspersão Térmica na Construção Metálica – Ciência e Arte"; "Proteção contra Corrosão – Galvanização por Imersão a Quente"; "Arquitetura de Perfis Tubulares".



Painéis tipo sanduíche, com isolamento resistente ao fogo, o futuro da construção de fachadas modernas na Europa foi o tema do arquiteto esloveno Miloš Ebner.

No dia 14, no encerramento do CONSTRUMETAL 2006, o público pôde assistir as palestras:

"Estudo sobre os Critérios de Dimensionamento de Pilares Mistos de Aço e Concreto"; "Procedimento para Automatização de Verificação Estrutural de uma Torre Metálica de Telecomunicações"; "Segurança Contra Incêndio em Edifícios de Aço: Avaliação do Comportamento Estrutural"; "Sistema de Gestão da Qualidade para o PSQ das Empresas de Construção em Aço"; "Steel Frame no Cone Sul"; "Sustentabilidade"; "Hotéis e Residências"; "Gestão de Projetos e Obras"; "Estruturas Metálicas Galvanizadas: Você conhece os benefícios"; "Isover, Soluções em Conforto térmico e Acústico"; "Tinta para Proteção Contra Fogo em Edificações (Interchar 936)"; "Estruturas Espaciais em Alumínio"; "Perfis Eletro-soldados".



O arquiteto Roberto Loeb falou dos projetos: Natura, Casa de Cultura de Israel, Mahle e Freiberg

O CONSTRUMETAL 2006 foi organizado pela ABCEM (Associação Brasileira da Construção Metálica), com o apoio do CBCA (Centro Brasileiro da Construção em Aço), do ILAFA (Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero), e do AISC



O Curso "Nuevas Especificaciones para Estructuras de Acero: AISC 2005", foi ministrado com certificação em quatro módulos nos dias 13 e 14 de setembro.

(American Institute of Steel Construction), com o objetivo de promover e divulgar a importância e as potencialidades da construção metálica como solução de alto valor agregado no contexto da construção industrializada.

Corrosão? Nós temos a solução.

A Hard desenvolveu o que há de melhor em revestimentos anti-corrosivos para fixadores autoperfurantes e auto-atarrachantes.



Ecoseal

Alcança 30 ciclos no teste de Kesternich.



SS-302 CAP

Inox na cabeça do fixador. Indicado para ambientes externos com alta agressão por intempérie (SO₂, CO₂, Maresia, etc.)



Ultimate

Garantia contra corrosão na cabeça do fixador por toda vida da obra.



Inox 304

A solução para ambientes internos e externos extremamente corrosivos.



Color Head System

Ecoseal + pintura na cabeça do fixador, na cor da telha. Atinge 30 ciclos no teste de Kesternich.

www.hard.com.br

MATRIZ: Rua Dr. Humberto Pinheiro Vieira, 150 - Joinville - SC - Fone (47) 4009.7209 / Fax (47) 4009.7217
FILIAIS: Porto Alegre (RS): (51) 3222.4422 - Fax: (51) 3395.4126 - São Paulo (SP): Fone/Fax: (11) 5535.5439



Opinião de expositores e palestrantes

“ O CONSTRUMETAL é um evento que consegue disponibilizar o que há de mais atual em obras, projetos, metodologias/sistemas e conceitos da utilização do aço na construção civil e outras aplicações. ”

Manoel Dória - Arquiteto - Sócio Gerente
Dória Lopes Fiuza Arquitetos Associados

“ Com o CONSTRUMETAL 2006 os pequenos, médios e grandes fabricantes de estruturas de aço que estão participando do Programa Setorial da Qualidade (PSQ) coordenado pelo CBCA e que conta com o apoio da ABCEM e do SENAI – Tatuapé, tiveram uma excelente oportunidade para divulgar seus projetos e obras em aço, além de poder trocar informações com clientes e fornecedores. Com a continuidade deste importante evento, promove-se cada vez mais a cadeia produtiva da construção em aço, objetivo primordial do Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA). ”

Engenheiro Fernando Matos Gerente da Qualidade
CBCA / IBS

“ O evento teve um público bem específico. Temos previsão de fechar negócios a curto prazo. ”

Rhainer J. Ponte, diretor comercial da Ital.

“ O CONSTRUMETAL 2006 foi uma feira diferente, pois foi bastante direcionada a um público técnico, profissional da área. Atendi no nosso estande alunos da Faculdade de Engenharia de São Carlos e da ETE Getúlio Vargas. ”

Carlos R. Tutihashi da Tecplan,
representante da Firestone

“ O CONSTRUMETAL é um evento importante para o setor da construção metálica, pois permite troca de informações entre empresas e projetistas, bem como saber das novidades em livros e publicações do setor. ”

Engenheiro Ildony Hélio Bellei

“ O CONSTRUMETAL 2006 superou expectativas. Ele proporcionou contato direto com o público específico do setor. Acredito que fecharemos negócios a médio prazo ”

Valdecir L. Furtado, Desenvolvimento de Produtos da Císer.

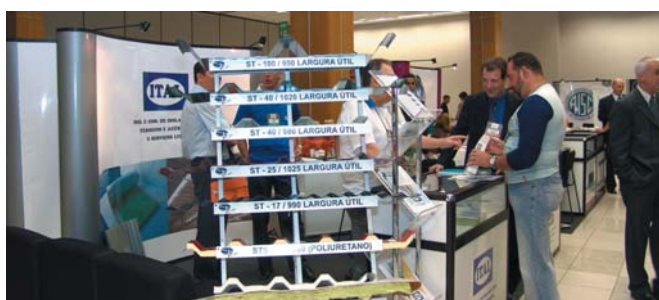
Nos três dias do evento, simultaneamente ao Congresso, aconteceu uma exposição, onde as empresas ligadas à construção demonstraram e apresentaram seus produtos e serviços para um público altamente qualificado de arquitetos, engenheiros, construtores, fabricantes e produtores de elementos construtivos e componentes, estudantes universitários, profissionais e prestadores de serviços do segmento, investidores e formadores de opinião do universo da construção metálica.



A Ciser - Parafusos e Porcas ocupa lugar de destaque atendendo o mercado nacional e internacional e é uma das maiores fabricantes de fixadores da América Latina.



A Firestone Building Products Divisão de sistemas para a construção civil da japonesa Bridgestone Firestone mostrou tecnologia de ponta para impermeabilização de coberturas.



Com a expectativa de conquistar novos clientes e de crescimento do mercado de construção metálica, a Italface lançou o Italface: um feltro de lã de vidro aglomerado por resinas sintéticas, com características termo-acústicas.



Usiminas e Cosipa, empresas do Sistema Usiminas, apresentaram o Perfil Eletro-soldado: produto lançado este ano. O Perfil Eletro-soldado é de 5% a 20% mais leve do que outros perfis produzidos no país, mantendo as mesmas características mecânicas. A leveza gera economia no custo de fabricação, transporte e montagem das estruturas metálicas, além de mais flexibilidade e precisão.



A Multiplus lançou a nova versão do TecnoMetal 4D: um software com alto nível de automatização para o detalhamento completo de estruturas metálicas, que elabora maquete eletrônica 3D, desenhos de detalhamento, croquis de fabricação, arquivos CAM e listas de materiais, entre outros.



MBP lança telha metálica para vencer grandes vãos
A Metalúrgica Barra do Pirai lançou a Telha MBP 120, que possui um excelente desempenho: vence grandes vãos (6m na espessura de 0,65mm até 9m na espessura de 1,25mm) e aceita sobrecargas consideradas, de até 15 kg/m² para colocação de luminárias e dutos de ar condicionado.



A empresa paranaense Brafer Construções Metálicas, com 30 anos de história, mostrou porquê ocupa posição de destaque no mercado interno e externo da construção com aço.



O Grupo Gerdau lançou novas opções de Perfis Gerdau Açominas. Os Perfis Gerdau Açominas são produzidos com a mais moderna tecnologia de laminação do mundo, utilizando aço de alta resistência ASTM A 572 Grau 50.



A Dânica levou para o CONSTRUMETAL 2006 suas inovações e soluções termoisolantes especialmente desenvolvidas para cobertura (telhas térmicas) e fechamento na construção civil, seja no projeto, fabricação ou montagem.



A Metalpar apresentou os parafusos: Auto perfurante, cabeça sextavada, acabamento especial Ruspert, resistente à corrosão, ponta broca nº 5 com diversas medidas.



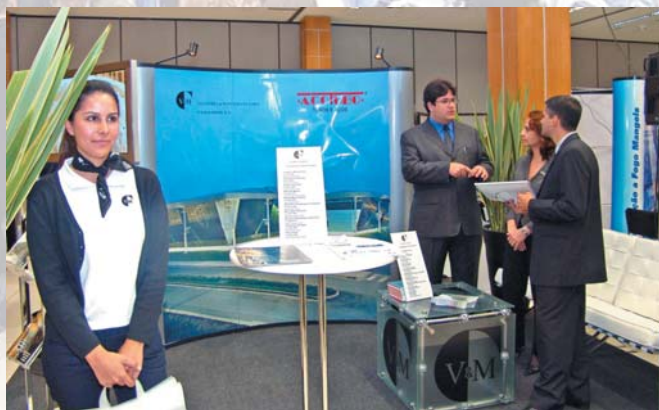
A Metasa S.A. Indústria Metalúrgica participou do evento, mostrando porque é referência mundial no setor. A Metasa foi a primeira empresa brasileira, neste segmento, a receber o certificado ISO 9001/2000.



A Mangels marcou presença com os seus serviços de galvanização de superfícies para vários setores industriais como refrigeração, eletrificação, telefonia celular, estruturas, sinalização rodoviária, embalagem, tubulação industrial e irrigação.



A TK Brasil Construsoft, especializada em soluções de software para empresas de engenharia, detalhamento de estruturas, cálculo estrutural e CAM para fabricantes, destacou o Tekla Structures.



A Aço Tubo, uma das maiores empresas distribuidoras de aços, tubos e serviços da América Latina, demonstrou a tecnologia que disponibiliza ao mercado.



A Hard apresentou fixadores e acessórios para vedação. A Hard iniciou suas atividades há mais de 20 anos, com o propósito de fazer vendas técnicas, de produtos e de tecnologias inovadoras.



O grupo Vallourec & Mannesmann Tubes é um dos principais global players do competitivo mercado de tubos de aço sem costura.



O Programa Setorial da Qualidade dos Fabricantes de Estruturas de Aço – PSQ – possui caráter nacional, tendo como objetivo estabelecer os princípios e requisitos para a certificação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) das organizações.



Constituída em abril de 2005, a Afeação tem a finalidade de congrega e representa os fabricantes de esquadrias de aço, de matérias-primas e componentes, as prestadoras de serviços e distribuidoras de esquadrias de aço ou de qualquer outro material, e demais pessoas jurídicas que tenham atividades correlatas.



A Açotec, que atua no ramo de industrialização e montagem de estruturas metálicas, vê o mercado atual em constante ampliação, com inovações tecnológicas e abertura para o mercado externo.



A Metalúrgica Manzato, que produz cerca de 780 itens, mostrou sua linha de fixadores autoperfurantes.



A ICEC, que atua no setor da construção civil em obras industriais e comerciais, expôs seus produtos e serviços, mostrando aos clientes e fornecedores a efetiva participação que possui em projetos dentro e fora do Brasil.



A Medabil é líder nacional em sistemas construtivos metálicos e uma das maiores empresas do setor na América Latina.

A Eucatex atua nos segmentos da construção civil, indústria moveleira e agro-indústria, com fábricas no Estado de São Paulo (em Salto, Paulínia e Botucatu) e uma no Piauí (em Queimada Nova).



A Asa Alumínio atualmente opera com três unidades de negócios que atendem setores específicos, focadas na indústria e construção civil, todas com expressiva participação entre as maiores extrusoras de alumínio do País.



A Marko mostrou os benefícios do Sistema de Cobertura Metálica Roll-on e ofereceu a oportunidade para dealers.



No seu estande, a Divisão Isover da Saint-Gobain Vidros S.A. mostrou a linha de produtos específicos para isolamento termo-acústico em construções metálicas.



A Tecnaço atua na área de projetos de engenharia, fabricação e montagem de estruturas metálicas de grande porte.



Líder mundial em tintas de proteção anticorrosiva industrial, marítima, de iates e aeroespacial, a International Paint, divisão da Akzo Nobel, apresentou o Interchar® 963, que atua como proteção passiva contra incêndio.



A Perfilor, empresa do grupo europeu Arcelor, destacou entre os seus produtos o POLYDECK - sistema de fôrma colaborante para lajes mistas tipo "steel-deck".



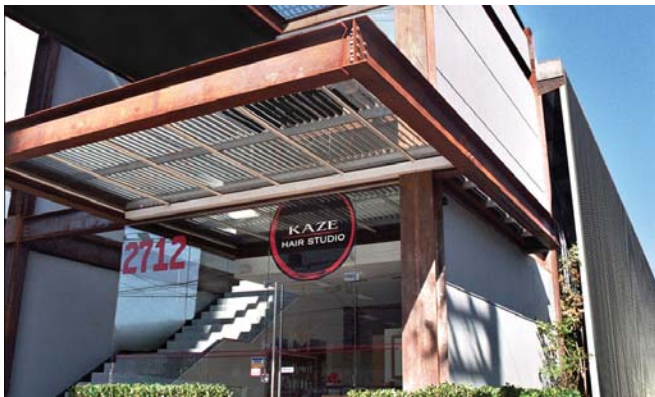
A CSN destacou em seu estande o Galvalume e o Aço Pré-Pintado.



A Arcelor, maior siderúrgica da América Latina, mostrou a versão brasileira do Constructalia (www.constructalia.com), portal mundial do aço para a construção.

Prêmio ABCEM 2006 tem maior adesão

A cerimônia de entrega do Prêmio ABCEM aconteceu dia 12 de setembro, na abertura do CONSTRUMETAL 2006 – Congresso Latino-Americano da Construção Metálica, realizado de 12 a 14 de setembro, no Frei Caneca Shopping & Convention Center, em São Paulo.

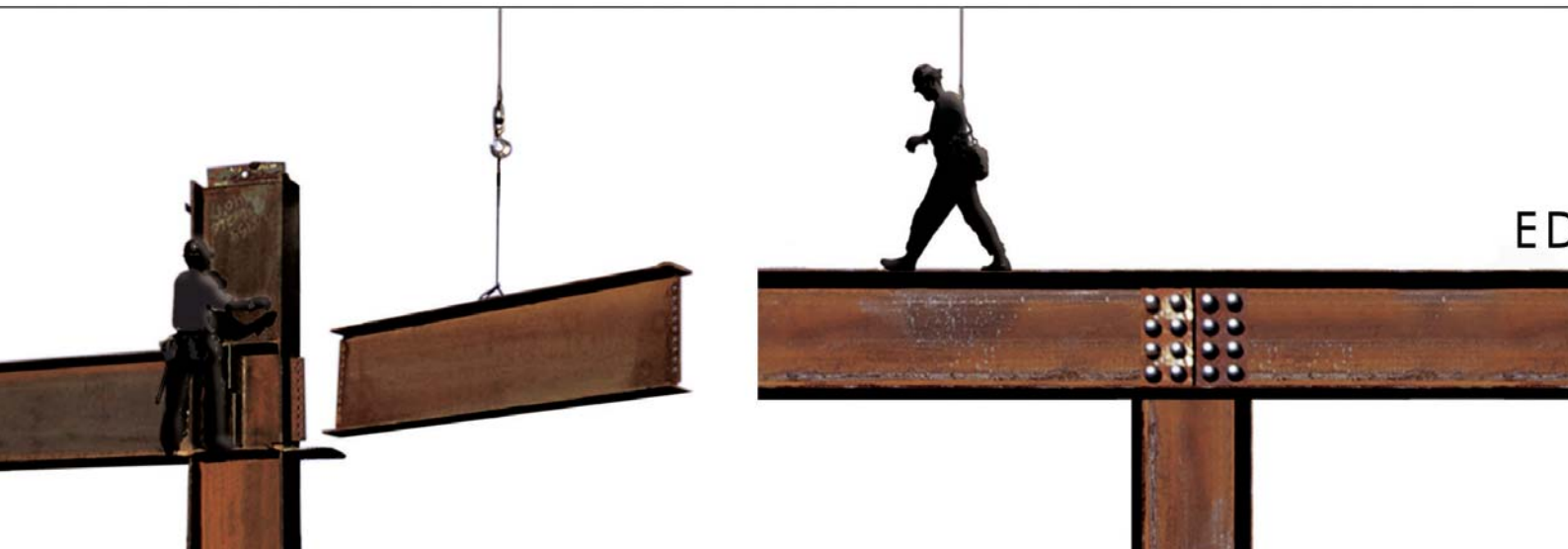


O Prêmio ABCEM 2006 - Melhores Obras em Aço, concurso promovido pela ABCEM (Associação Brasileira da Construção Metálica), que tem como objetivo destacar obras com predominância de elementos em aço, recebeu este ano maior adesão de participantes. Ao todo foram 13 projetos inscritos.

Os três primeiros colocados receberam troféu, criado especialmente para o Prêmio pelo artista plástico Roberto

Lerner e o valor de R\$ 10.000,00 distribuídos de acordo com a colocação. Na ocasião, o público pôde conhecer os treze projetos que concorreram ao Prêmio este ano, que foram expostos em painéis.

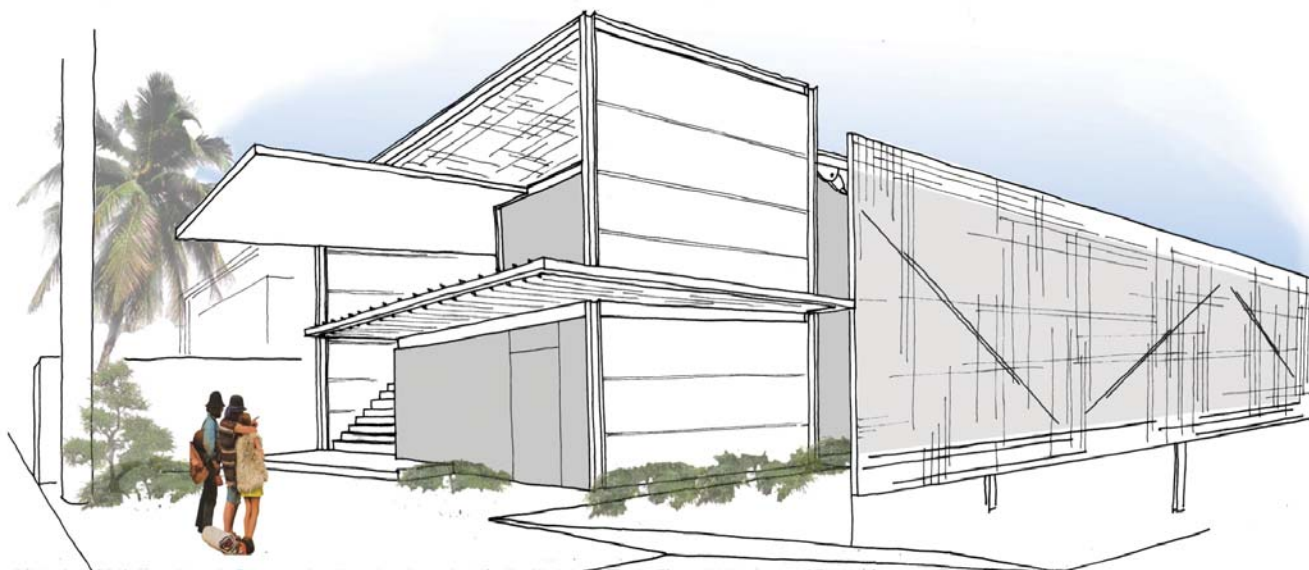
Julgado pelos arquitetos: Pedrovaldo Caram Santos da Usiminas Cosipa, que representou o CBCA; Sidônio Porto da Arquitetos e Associados, que representou o IAB e pela arquiteta Márcia Lima da Lima Pinheiro Arquitetos, que representou a ASBEA e, pelo engenheiro Natan Jacobsohn Levental do Instituto de Engenharia, que representou a ABECE e o I.E. o prêmio de 1º lugar foi para o Studio Kaze – São Paulo (SP), projeto arquitetônico da Forte, Gimenes & Marcondes Ferraz Arquitetos; o 2º lugar foi para a Biblioteca Central do Campus II da Pontifícia Universidade Católica – Campinas (SP), projeto arquitetônico da Piratininga Arquitetos Associados SC Ltda e o 3º lugar foi para o Estádio Raulino de Oliveira – Volta Redonda (RJ), projeto Arquitetônico do Arquiteto Ricardo Ferreira Pires da RFP Arquitetura do Aço.



1º LUGAR - STUDIO KAZE – SÃO PAULO, SP

Projeto Arquitetônico: Forte, Gimenes & Marcondes Ferraz Arquitetos

O 1º lugar do Prêmio tira excelente partido do sistema industrializado da construção. Evidencia o uso da estrutura metálica e apresenta força visual marcante. Arquitetura e estrutura integram-se através de solução clara, simples, expressiva. É marco e marca no entorno em que está instalada.



O aço está presente na estrutura do Edifício Kaze desde o início do projeto, visando atender a duas necessidades: uma futura ampliação para o terreno vizinho que pudesse ser rápida, de simples execução e sem que a obra afetasse as atividades cotidianas da parte em funcionamento do prédio e a redução do prazo de execução da obra, adiantando o início de funcionamento do empreendimento.

A estrutura foi pensada a fim de proporcionar espaço interno livre, ideal para o programa de um salão de cabeleireiros. Além disso, esta liberdade espacial tornou o edifício mais flexível, ampliando o leque de possíveis inquilinos para o andar destinado a locação.

Com planta regular, o edifício teve o vão no menor sentido vencido com perfis “I”, que compõem toda a estrutura

DIFÍCIOS, GALPÕES, SHOPPINGS, PONTES, MEZANINOS E

POLAÇO

POLAÇO

secundária, apoiada na estrutura principal, no outro sentido, em forma de treliça. Esta treliça, com altura igual a de dois pavimentos, tem tirantes de seção circular e pilares intermediários que possibilitam a uniformização da dimensão dos perfis, tornando o desenho da estrutura leve e interessante. Esta treliça, aliada ao extenso gradil que cumpre função de brise na fachada norte, se torna um dos elementos-chave do projeto, aparente tanto interna, quanto externamente.

O fechamento lateral de todo o edifício é em vidro e se encontra deslocado da linha da estrutura, deixando-a clara e fazendo dela um plano limpo e ancorado em meio ao jardim que está ao redor do edifício. A estrutura metálica é de aço patinável SAC 41 e o gradil lateral à guisa de brise é de aço galvanizado, respondendo à necessidade de manutenção e a critérios de estética imaginados na composição interna e externa do projeto.

A partir da escolha do sistema construtivo, a obra foi rápida: seis meses do início da terraplenagem ao início do funcionamento do salão. Toda a estrutura chegou pré-fabricada ao canteiro e foi só montada no local. Além da estrutura metálica, outros elementos construtivos foram também pré-fabricados a fim de garantir a coerência construtiva de todo o prédio, como lajes, divisórias internas, brises e materiais de acabamento.

Montagem dos perfis.

Os pórticos, formados por perfis em aço Corten do tipo "I", são montados um a um da parte frontal do terreno em direção aos fundos. Durante o início da montagem da estrutura principal do prédio, a caixa d'água metálica é levada para a sua posição definitiva, no fundo do lote, e colocada na posição vertical. Com a caixa d'água em sua posição definitiva, a estrutura é travada conforme vai sendo

montada. Neste momento a estrutura já está totalmente montada, os tirantes em forma de barra já estão colocados e regulados e a obra se prepara para receber as lajes e vedações. A rampa de acesso ao subsolo é construída e o subsolo é preparado para a colocação do piso e construção dos espaços fechados deste pavimento. A escada metálica é montada, o subsolo está sendo construído, as cortinas de concreto foram concretadas. As escoras das lajes são montadas para receberem os painéis.

Ficha técnica

Studio Kaze

Cliente: Haruo Ishi

Local: São Paulo – SP

Data do Projeto: 2003

Data da Conclusão da Obra: 2004

Área do Terreno: 450 m²

Área Construída: 430 m²

Arquitetura: Forte, Gimenes & Marcondes Ferraz Arquitetos

Construção: Forte, Gimenes & Marcondes Ferraz Arquitetos

Projeto Estrutural: Companhia de Projetos Heloísa Maringoni

Luminotécnica e Projeto de Interiores: Forte, Gimenes

& Marcondes Ferraz Arquitetos

Paisagismo: Shinzo Okuda

Projetos de Hidráulica e Elétrica: Interplanus Engenharia



RESIDÊNCIAS.

POLIACO

PC

2º LUGAR: BIBLIOTECA CENTRAL DO CAMPUS II DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA – CAMPINAS, SP

Projeto Arquitetônico: Piratininga Arquitetos Associados

O 2º lugar do Prêmio ABCEM 2006 é um edifício de porte e grande força visual. Explora com correção e inteligência o uso do sistema industrializado em aço.

A estrutura metálica através de treliças de grandes dimensões apoiadas sobre quatro mesas de concreto fazem correto diálogo entre tecnologias. O impacto visual é marcante, embora como uma cápsula, que não evidencia o aço em sua parte externa. Existe total domínio do conhecimento e da tecnologia.



Em quatro pavimentos, a obra é composta por trecho elevado (área da biblioteca em si, projetado em estrutura metálica, Esplanada térrea, Trecho semi-enterrado que concentra salas de estudo e um auditório).

Com 196 toneladas de Aço ASTM A572, a estrutura metálica, de forma simplificada, é uma barra/viga bi-apoiada com balanços nas extremidades, com comprimento de 63,75m, com de 3/5 (37,50m) no vão central e 1/5 (13,125m)

nos balanços. Com essa disposição, a diminuição do vão livre central teórico foi de quase 70%, reduzindo o custo da estrutura.

As quatro treliças principais com a altura de 3,85 metros - relação vão/altura de 1/10, foram dispostas a fim de não gerar uma carga excessiva e distribuir de forma adequada as cargas nos apoios. Os pilares em concreto simplificaram a interface do concreto com a metálica, reduzindo as conexões em apenas 16 pontos, o que facilitou a execução da obra.

O conjunto de duas treliças e sua disposição reduziu o vão das vigas que fazem o travamento entre as treliças nos níveis dos pisos e cobertura, decisivas para a estabilidade lateral do edifício, principalmente durante a montagem da estrutura. Elas foram dispostas no último pavimento e o piso inferior foi "pendurado" nestas a partir de tirantes, aproveitando a máxima resistência do aço e possibilitando a utilização de peças esbeltas.

Todas as prateleiras foram dispostas e fixadas junto às treliças e tirantes, fazendo com que as vigas de piso não recebessem a carga dos livros.

O fechamento foi realizado em concreto pré-moldado, facilitando a interface com a estrutura metálica.

A proteção contra fogo foi feita através de um misto de argamassa projetada e pintura intumescente.

Os perfis utilizados na estrutura foram perfis laminados comerciais, do tipo "W" e "HP", que trouxeram maior agilidade na execução.

O projeto estrutural em concreto armado é composto por quatro tabuleiros que afloram na esplanada para sustentação da estrutura metálica, o piso da esplanada que serve de cobertura para o trecho semi-enterrado e as fundações e cortinas na base da edificação.

O sistema de sustentação do piso é um reticulado de pilares que obedecem a uma certa modulação, sobre os quais se apóiam vigas que por sua vez delimitam as lajes.

Apenas na região do auditório foi utilizado um sistema em grelha de vigas em função dos vãos maiores e que acompanham as linhas laterais do mesmo que não é ortogonal ao restante da estrutura.

Este sistema estrutural é bem simples e atende às necessidades arquitetônicas, sendo ao mesmo tempo de fácil execução.

A opção pela estrutura metálica colaborou para o curto prazo na execução - nove meses entre projeto e obra, atendendo o prazo solicitado pelo cliente.

Ficha técnica

Biblioteca Central do Campus II da Pontifícia Universidade Católica de Campinas / Sociedade Campineira de Educação e Instrução

Localização: Campinas - SP

Data de conclusão: Fevereiro de 2005

Área total: 3.200m²

Fabricantes de estrutura de aço: Medabil Sistemas Construtivos S.A.

Fabricantes da cobertura metálica: Perfilor

Projeto arquitetônico: Piratininga Arquitetos Associados

Equipe: José Armênio de Brito Cruz e Renata Semin (autoria); Fabiana Terenzi Stuchi (coordenação de equipe), André Dias Dantas, Gustavo Marchetti Panza, Joana Maia Rosa Rojo, Juliana Gomes Trickett e Juliana de Araújo Antunes (colaboração); André Álvares Cruz Procópio e Davi Lemos de Moura Lacerda (estagiários).

Cálculo aço: Grupo Dois Engenharia de Estruturas - Engenheiro Renato Pompéia Gioielli

Cálculo concreto: TECA Engenharia de Projetos - Engenheiro Maurice Nathan Zajdenwerg

Construtora: Costa Feitosa

PINI sistemas

Strap

O software da PINI para cálculo de estruturas metálicas.



Com esse novo e exclusivo software da PINI, você poderá projetar, calcular e modelar estruturas metálicas de até 1.000 nós. O sistema permite a elaboração de projetos de uma infinidade de elementos, tais como galpões industriais, cúpulas e torres de transmissão de energia. Strap Metal, o software com a melhor relação custo / benefício do mercado. Ligue e garanta o seu!

PINI
www.piniweb.com

Para comprar: Grande SP (11) 3352-6430 Demais Localidades 0800 707-6055

3º Lugar : ESTÁDIO RAULINO DE OLIVEIRA -VOLTA REDONDA, RJ

Projeto Arquitetônico: RFP Arquitetura do Aço

No 3º lugar do Prêmio ABCEM 2006 há a predominância do uso da estrutura aparente e evidente demonstração das possibilidades do aço. *Arquitetura e estrutura dialogam para valorizar o objeto construído. O conhecimento do uso da tecnologia e a proposta de uso de partes do estádio para atendimento ao público denotam preocupação com a integração da obra com a comunidade. Certamente será referência para a construção de novos estádios em aço no Brasil.*

Um dos mais modernos do País, este é o Estádio da Cidadania. Nas suas dependências, encontram-se em funcionamento o Pólo de Ensino Superior à Distância. Programas sociais para a terceira idade, incluindo uma academia de musculação, um centro de recuperação para cardíacos, e atividades para portadores de necessidades especiais, ou seja, atividade total no estádio mesmo fora dos dias de jogos.

Com toda esta infra-estrutura, o estádio utilizou 960 toneladas de estruturas metálicas do tipo: estruturas em perfil soldado Aço COR 420 da CSN e COSACOR 400 da Cosipa; 1.500 m² de lajes em "steel deck", com espessura de 0,80 mm; 6.530 m² de Telhas de chapa de polycarbonato refletivas, com espessura 6 mm e tratamento anti-UV, co-extrudado em ambas as faces.

O estádio possui 1.400 cadeiras com encosto no trecho central da arquibancada (cadeiras especiais e tribuna de honra), 18.600 assentos comuns para o restante do estádio e área útil sob as arquibancadas de 13.700 m².

O estádio conta ainda com: Sanitários em todos os pavimentos; 6 Bares; Posto médico para atendimento ao público; Posto policial; Elevadores panorâmicos, com capacidade para 15 passageiros cada um; 9 camarotes; 8

cabines de rádio e três para televisão; Cabines com Internet; Vestiários; Salas de aquecimento; Salas médicas e de raio x.



Ficha técnica

Projeto arquitetônico: Arquiteto Ricardo Pires
Detalhamento do projeto arquitetônico: PMVR-IPPU
Projeto das Estruturas Metálicas: IHB - Engenharia e Consultoria
Engenheiros Ildony H. Bellei e Humberto N. Bellei
Coordenação e planejamento geral da obra: PMVR - IPPU
Engenheiros Sebastião F. de Souza e Francisco V. Cesário
Detalhamento das Estruturas Metálicas: XP Engenharia
Engenheiro Maurício Xavier
Aço: Aço COR 420 CSN e COSACOR 400 Cosipa
Fabricação das Estruturas Metálicas: SOTEME e MORAIS LOPES

ACRÍLICOS
ALQUÍDICOS
ALTA TEMPERATURA
ANTI-CHAMA
ECOLÓGICOS
EPOXI
EPOXI ALCATRÃO
EPOXI FENÓLICOS
ETIL SILICATO
POLIURETANOS
VINÍLICOS

15
anos

SAC 0800 - 0121100
www.perfortex.com.br

Certificada
ISO 9001:2000

PERFORTEX
TINTAS INDUSTRIAIS

A Tecnologia dos softwares a serviço da construção em aço

Hoje, com o desenvolvimento da siderurgia nacional, o crescimento na utilização de materiais metálicos está cada vez mais presente na engenharia e arquitetura, abrindo-se um mercado que vem exigindo o emprego de novas tecnologias que geram um melhor custo-benefício. Agora não é preciso ficar horas e até dias para entregar aquele cálculo estrutural, pois surgem novos programas computacionais que oferecem maior precisão nos cálculos e até mostram sua obra totalmente pronta.

A Indústria da Construção Civil tem sofrido grandes alterações e com isso vem aumentando o grau de exigência no que se refere à modelagem e concepção estruturais. Atualmente as empresas trabalham com a fabricação de estruturas cada vez mais complexas, prazos menores, custos mais controlados e reduzidos. Para acompanhar esta evolução, é necessário que as empresas se aperfeiçoem com soluções de altíssima qualidade para aumentar e manter a competitividade.

Uma das áreas mais críticas é a preparação de uma obra para fabricação, sendo para isso necessário uma ferramenta eficaz de modelagem 3D, com capacidade para modelar estruturas complexas, gerar e controlar toda a informação necessária, e eliminar todos os erros.

Toda a concepção estrutural está mudando gradualmente dos sistemas 2D para o 3D, obtendo com isto enormes ganhos de eficiência e produtividade. Já existem softwares que modelam qualquer tipo de estrutura em aço, concreto, alumínio, madeira, ou mista, onde a modelagem e o cálculo são efetuados sobre um único arquivo, podendo ser consultado por todas as empresas ligadas à obra, em qualquer momento do processo construtivo.

Independentemente do material utilizado, podem ser gerados automaticamente todos os desenhos de fabricação

(detalhamento) e montagem, listas de materiais, cálculo de peso, centros de massa, áreas, assim como também podem ser obtidos arquivos CNC's para a fabricação. O mesmo modelo pode ser utilizado no cálculo de dimensionamento da estrutura. Toda a informação é automaticamente atualizada quando surgem modificações na estrutura, indicando os documentos alterados e criando revisões.

Existem mais de 400 macros de ligações automáticas, entre perfis e elementos, para concreto e aço.

Ligações parafusadas, soldadas, escadas, detalhes de escadas, corrimãos, pórticos, reforços para concreto armado, todas elas parametrizáveis, com as quais se comprova um aumento de produtividade superior a 100%.

Com a capacidade de modelagem 3D de estruturas em aço, deu-se início a uma nova era na construção de estruturas metálicas.

Fonte: TK BRASIL & LATIN AMÉRICA OFFICE

Mostramos a seguir alguns softwares que detalham, calculam, dimensionam, projetam e até educam para as disciplinas para perfis metálicos, coberturas metálicas, tensoestruturas, treliças, tesouras, arcos, pórticos, torres como:

AutoMETAL - É um programa desenvolvido especialmente para servir de ferramenta em projetos de treliças metálicas planas. Com ele é possível criar automaticamente geometrias para as treliças, lançar automaticamente carregamentos e combinações, calcular os esforços e dimensionar ou verificar as seções das barras, seguindo as normas brasileiras.

AutoTorre - O objetivo deste software é auxiliar o cálculo e facilitar o desenvolvimento de projeto estrutural de torres utilizando as normas brasileiras para cálculo das

ações de vento, estática e dinâmica e para o dimensionamento das barras.

Metálicas 3D - Software para Cálculo de Estruturas Metálicas e Madeira. Análise Estrutural, Verificação e Otimização Automática de Perfis.

Novo MultiMETAL - Software dedicado para Estruturas de Andares Múltiplos. Calcula estruturas mistas de concreto e aço. As estruturas podem ser compostas de pilares, vigas mistas, contraventamentos metálicos, lajes de concreto e vários tipos de fundações.

SAP2000 - Software de análise estrutural por elementos finitos. Análise Dinâmica, Time-History e Análise não-linear de estruturas especiais.

Strap - É um programa de análise estrutural por elementos finitos (barras, planos e sólidos), que dispõe dos mais avançados recursos para a elaboração de diversos modelos estruturais.

Sua interface é totalmente gráfica, o que significa que o engenheiro pode acompanhar imediatamente todo o seu trabalho pela tela do computador. O usuário utilizando apenas o mouse e alguns dados via teclado, é capaz de construir desde modelos estruturais simples até os mais complexos. O programa possui uma variedade de comandos para maior facilidade e agilidade na geração de nós, barras e elementos finitos 2D e 3D, criando instantaneamente: linhas, grelhas, superfícies, malhas de elementos finitos, cópia de partes do modelo (simples, espelhada ou por rotação), etc.

Strucad - CAD tridimensional com ferramentas próprias para estruturas metálicas (alinhamento de madres, retificar travamentos, gerador de escadas e corrimãos)

Ligações paramétricas de acordo com regulamentos (EC3, DIN, AISC, BS5950), disposições construtivas e detalhes normalizados (ALBION, KingSpan, METSEC, UltraZED, TIGER, WARD, LYSAGHT, AYRSHIRE). Modelador sólido interativo com ferramentas de corte, soldas, parafusos e chapas.

Geração automática de desenhos de detalhes, plantas, alçados e vistas tridimensionais. Visualizador tridimensional com animação e manipulação dinâmica. Controle de máquinas de corte CNC (PENDINGHAUS, e outras). Medições com conteúdo e formato personalizáveis.

Tekla Structures ou XSteel - Utilizando o Building Information Modeling (BIM), sistema de software que tem a capacidade de integrar em um único banco de dados todas as áreas envolvidas em um projeto (neste caso chamado de "MODELO"), sendo estas as mais diversas e distantes como arquitetura, cálculo estrutural, detalhamento, fabricação, expedição e montagem, manutenção, entre outras, o Tekla Structures, conhecido por XSTEEL, foi desenvolvido para o detalhamento de peças, bem como integração dos projetos estruturais com os modelos que trazem as informações dos maquinários, equipamentos, hidráulica e elétrica (PDMS, PDS, FrameWorks, Microstation, etc) e de diagramas de cálculo estrutural. O software possui mais de 400 macros dedicadas exclusivamente para Estruturas Metálicas.

MANZATO

Tecnologia e Qualidade em Fixadores
AUTOPERFURANTES • AUTO-ATARRAXANTES



PRODUTO NACIONAL



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



Usimetal - software para pré-dimensionamento em estruturas metálicas.

TecnoSTEEL - Software de cálculo de ligações, vigas e colunas isoladas

TecnoSAP - Software de modelagem 3D da estrutura, calcula e verifica perfis e ligações

TecnoMETAL 4D - Software de automação total do projeto com modelagem sólida

TecnoMETAL 2D - Software detalhamento completo, croquis de fabricação e arquivos CAM

TecnoMETAL EL - Software detalhamento de estruturas metálicas

TecnoIN - Software editor gráfico para croquis, arquivos CAM

TecnoBAR - Software otimização do corte de barras

TecnoNest - Software otimização do corte de chapas

TecnoStock - Gestão de Estoque de Barras e Chapas

TecnoCN - Gestão das Máquinas CNC

TecnoOxi - Gerador de Arquivos para Máquinas Oxi-cortes

Vigamix - Segundo a norma brasileira para projeto e execução de estruturas de aço de edifícios NBR8800 (ABNT 1986), este software permite o cálculo de vigas mistas com perfis laminados e soldados, duplamente simétricos ou monossimétricos, podendo a laje ser maciça ou com forma de aço incorporada, escorada ou não.

O software admite a utilização de conectores de cisalhamento com perfil U laminados ou conectores tipo pino com cabeça (stud bolts), permitindo ao usuário controlar o grau de interação entre o perfil metálico e a laje de concreto, através da quantidade de conectores de cisalhamento utilizada.

Possui uma interface gráfica amigável, cuidadosamente projetada para facilitar a interação com o usuário.

VisualMetal - É um sistema computacional para verificação automática de perfis de aço laminados e soldados.

Desenvolvido em linguagem de programação Delphi, foi

pensado visando criar um software educativo para cálculos de estruturas metálicas. É uma ferramenta computacional para dimensionamento de perfis de aço laminados e soldados de seções transversal "I", "L" e "U" com base nas exigências NBR8800/86.

O programa VisualMetal busca ser de fácil compreensão e simples funcionamento, porque quer ser educativo e proporcionar aos alunos de graduação maior motivação para estudar e discutir conceitos referentes às disciplinas de estruturas metálica. Não parando por aí, também pode ser utilizado por profissionais da construção metálica que queiram se adequar às exigências norma NBR8800/86.

Outros softwares desenvolvidos para a construção em aço:

AceCad (www.acecad.co.uk)

Ceo Estruturas Metálicas (www.softceo.com),

Estruturas Planas em Hastes (www.pallet.com.br)

E-tools (www.ertools.upf.br)

Metálica 3D (www.constru.com.br)

SAP2000(www.steel-graphics.com e www.constru.com.br)

Stainless SteelCAL (www.steel-stainless.org/steelCAL)

ST_CadEM 2.5 (www.stabile.com.br)

ST_mCalc (www.stabile.com.br)

TecnoMetal (www.steel-graphics.com)

TecnoSAP (www.steel-graphics.com)

TecnoSOLID 4D (www.steel-graphics.com)

TecnoSTEEL (www.multiplus.com.br)

TecnoTrace3D (www.steel-graphics.com)

VectorWorks (www.cadtec.com.br)

FONTE: WWW.CBCA-IBS.ORG.BR

Matriz Multicriterial para escolha de sistema estrutural na concepção de passarelas urbanas em aço

Antônio de Pádua F. Fialho (1)
Luiz Fernando L. Ribeiro (2)

INTRODUÇÃO

O crescimento e desenvolvimento das cidades criaram novas demandas na organização dos espaços destinados ao fluxo de pessoas e meios de transporte. As vias férreas e de rodagem, destinadas ao tráfego de veículos, foram se tornando verdadeiras barreiras aos pedestres, dividindo as cidades, fragmentando seu tecido urbano e criando a necessidade de soluções para os problemas de acessibilidade criados ao pedestre. (Figura 1)



Figura 1 – Passarela Japão permite a ligação de duas áreas urbanas separadas por complexo viário de grande dimensão e intenso tráfego em La Defense, Paris.

As passarelas são uma das principais soluções para estes problemas e as estruturas em aço têm se mostrado como as mais adequadas e eficientes para a sua construção, devido a sua leveza, rapidez de execução e facilidade de montagem em ambientes urbanos normalmente já congestionados e de difícil operação ou interrupção do tráfego.

As passarelas há muito deixaram de ser encaradas apenas com pontes para pedestres transporem vias ou obstáculos urbanos, pois suas presenças são capazes de gerar importantes marcos de referência e expressão dentro da paisagem urbana, ou conturbá-la e poluí-la visualmente ainda mais. Torna-se fundamental então que estes equipamentos não só solucionem o problema de acessibilidade dos pedestres, mas também que se harmonizem e interajam com a paisagem local. Assim as questões estéticas e subjetivas passam a ter grande importância na concepção e elaboração das passarelas.

CONCEPÇÃO E PROJETO DE PASSARELAS

O projeto de passarelas envolve processos de tomada de decisão de questões objetivas e subjetivas, demandando capacitação em três áreas: criatividade e estética, para concepção geral da idéia e sua inserção urbana; capacidade analítica, para conceber e entender seu comportamento físico e estrutural; conhecimento técnico e prático, de forma a viabilizar técnica e financeiramente as decisões (Figura 2). Se estas três capacitações não são encontradas em um único profissional, devem estar contempladas na equipe responsável pela passarela.

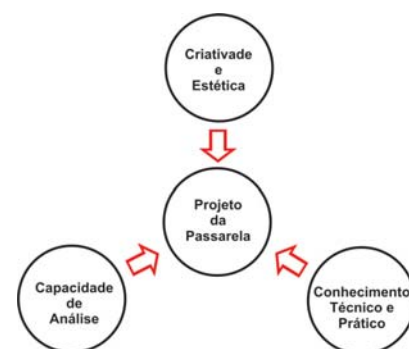


Figura 2 - Interação das capacidades exigidas no projeto de passarelas.

A etapa de concepção das passarelas, embora normalmente seja o período mais curto de todo o processo, certamente é fundamental para o sucesso do projeto. Questões estéticas, urbanísticas e técnicas são, nesta etapa, delineadas e definidas de forma conjunta, gerando uma idéia básica que responde de forma satisfatória a todas estas demandas, o que certamente envolve um processo de tomada de decisões objetivas e subjetivas.

A concepção de passarela deve ser feita primeiramente na imaginação, na mente do projetista, de uma forma global abordando todos os seus aspectos gerais e fundamentais. Assim, temos uma etapa de tomada de decisão fundamental no processo, de caráter subjetivo, praticamente impossível de ser equacionada de forma lógica ou racional, não existindo método que a substitua. Embora pareça ser uma etapa individualista, o processo de criação define aspectos

de diversas áreas, não precisando nem devendo ser um processo linear, sendo cabível a participação de diversos profissionais de diversas áreas, com capacitações variadas na fase de definição de uma concepção básica.

Embora este momento seja bastante subjetivo e intuitivo, dependendo de dados não programáveis como a experiência e percepção individual dos projetistas encarregados da concepção da passarela, deve-se ter em mente que esta etapa faz parte de um processo maior, onde diversas decisões já foram tomadas e diversos condicionantes têm pesos e importância variáveis nas tomadas de decisão futuras. Assim pode-se adotar alguns critérios, que se não são definidores no processo de concepção da passarela, são ordenadores de dados e informações objetivas, fundamentais para a formação de um embasamento prévio para os projetistas, auxiliando-os nas tomadas de decisões e na concepção geral da passarela. Estes critérios servem para delinear, de forma mais precisa o universo no qual estarão trabalhando e criando.

CRITÉRIOS DE ESCOLHA MATRIZ MUTICRITERIAL

Como visto anteriormente, o sistema estrutural a ser utilizado é definidor da imagem e das características físicas da passarela. Assim, o estabelecimento de alguns critérios de escolha deste sistema pode auxiliar nas decisões de definição da passarela, no momento de sua concepção global.

O estabelecimento dos critérios de escolha, e até mesmo a definição do sistema estrutural, ainda deixa em aberto e subjetivo o processo de definição do desenho e das caracte-

cterísticas físicas da passarela a ser projetada, mas é uma forma de análise das alternativas e uma redução das possibilidades, de forma a concentrar o processo de criação em um número menor de variáveis subjetivas.

Os sistemas estruturais podem ser analisados através de oito critérios definidores de sua adequabilidade, reunidos em três grupos distintos: o local, a passarela e a implantação.

A divisão em grupos busca reunir os critérios em três aspectos básicos de análise, onde o primeiro trata mais das questões de inserção e paisagem urbanas, o segundo das questões relativas às características físicas da passarela, pré-definidas na análise dos dados levantados, e o terceiro das questões técnicas ligadas à implantação da passarela no local determinado.

O custo isolado dos sistemas não foi considerado importante para a análise, porque dados como adequabilidade a vãos e características das fundações e apoios já envolvem análise econômica e o custo de uma passarela é função da solução como um todo e deve ser avaliado numa relação custo x benefício mais ampla e não antecipadamente, embora a avaliação econômica das soluções deva ocorrer de forma contínua e permanente durante cada etapa em todo o projeto.

O LOCAL: Este grupo reúne os critérios que analisam a adequabilidade da imagem da passarela, gerada a partir da utilização dos sistemas, ao ambiente e à característica urbana do local onde será implantada a passarela:

- Vizinhança
- Densidade
- Visibilidade e Perspectiva

No critério “vizinhança”, a ade-

quabilidade dos sistemas à imagem da paisagem urbana local será avaliada, considerando-se a relação de proporção e escala da passarela a ser implantada com a escala e proporção do ambiente urbano da vizinhança, configurado pelas características das tipologias existentes, podendo ser considerado verticalizado, horizontalizado ou neutro.

A “densidade” refere-se à existência ou não de espaço livre entre as edificações lindeiras ao obstáculo a ser transposto e o mesmo, para a implantação da passarela e seus acessos, permitindo a identificação clara da área de domínio da passarela e das edificações. Assim, este critério avalia a adequabilidade do sistema na inserção física da passarela no espaço urbano disponível.

“Visibilidade” diz respeito à forma como a passarela será vista, se existirão ou não grandes perspectivas, se a passarela é vista inteira com seus acessos inclusive, ou se apenas é visível por partes, a qual sua imagem irá se sobrepor. Aqui a adequabilidade dos sistemas será avaliada em função de inserção na paisagem, como poderá ser vista de diversos pontos e de como a imagem da passarela decorrente da utilização de determinado sistema poderá expressar-se dentro deste cenário. (Figura 3)

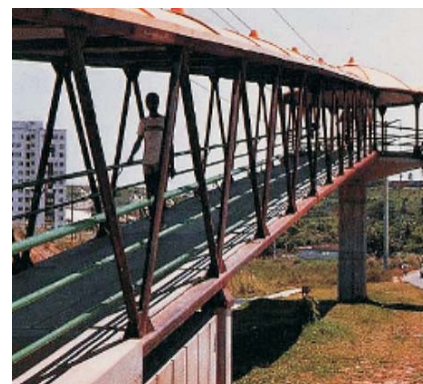




Figura 3 - imagens de um mesmo sistema de passarela em ambientes urbanos com vizinhança, densidade e visibilidade diferentes.

Os sistemas estruturais podem ser avaliados a partir destes três critérios: como muito adequado, adequado, pouco adequado e não adequado, podendo-se atribuir pontuação de 3, 2, 1 e zero, respectivamente.

A PASSARELA:

Este grupo reúne dois critérios que avaliarão os sistemas estruturais a partir das características já definidas da passarela:

- Função
- Características

O critério “Função” avalia a adequabilidade dos sistemas em criar passarelas com imagens adequadas à sua função, ou seja, como a passarela deve mostrar-se na paisagem, em função da importância de sua ligação; sob o aspecto funcional, dentro do sistema de tráfego de pedestres ou sob o aspecto expressivo e simbólico que pode dela ser exigido.

Já o critério “Características” avalia a adequabilidade dos sistemas em facilitar ou baratear as soluções dadas às demandas de características físicas das passarelas, como dimensionamento, necessidade ou não de proteção, cobertura ou fechamento, limitações físicas de ordem legal ou de interferência em sistemas urbanos já instalados.

Neste grupo os sistemas estruturais podem ser avaliados apenas como muito adequados ou pouco adequados, respectivamente correspondente à pontuação 2 ou 1.

A IMPLANTAÇÃO:

Os critérios reunidos neste grupo – Acessos, Apoios, Vão e Montagem – dizem respeito à implantação da passarela.

O critério “Acessos” avaliará a adequabilidade dos sistemas estruturais não ao tipo de acesso e sim ao posicionamento de nível dos mesmos, ou seja, se os dois acessos estão no mesmo nível, se estão nivelados ou acima do obstáculo a ser transposto. Acesso acima do obstáculo significa redução ou ausência de circulação vertical para acessar a passarela e apoio de extremidade direto sobre o solo, enquanto o acesso nivelado impõe existência de circulações verticais e elemento estrutural para conduzir cargas de extremidade da passarela até o solo. Além disso, a análise deste aspecto nos permite avaliar a possibilidade de posicionamento da estrutura em relação ao tabuleiro, pois acessos acima normalmente ampliam as possibilidades de utilização da estrutura principal abaixo da linha do tabuleiro.

O critério “Apoios” avalia a adequabilidade dos sistemas às possibilidades de apoios, em função de existência de espaço e das características do solo para fundações, definindo, inclusive, possibilidades de dimensionamento de vãos a serem vencidos.

O critério “Vão”, avalia os sistemas estruturais em função de sua adequabilidade ao vão a ser vencido, enquanto o critério “Montagem” avalia

a adequabilidade dos sistemas em função das características de seus processos de montagem e sua viabilidade ao local que será implantada a passarela. Assim, não só as questões técnicas e econômicas dos sistemas de montagem devem ser avaliadas, mas também as condições físicas do entorno e do tráfego local para suportar o impacto do processo de transporte de elementos e equipamentos necessários à montagem da passarela.

Neste grupo os sistemas estruturais são avaliados como muito adequado, adequado, pouco adequado, e não adequado recebendo pontuação 3, 2, 1 ou zero, respectivamente.

A matriz multicriterial pode ser composta por quantos sistemas estruturais se queira, englobando todos os sistemas estudados ou apenas alguns, ou ainda diversas variações de cada tipo ou de determinados tipos de sistemas estruturais possíveis.

O somatório total dos pontos obtidos para cada sistema pode fornecer uma visão global de sua adequabilidade em relação a outros, a partir de um processo mais analítico dos condicionantes objetivos e subjetivos do projeto. A divisão em três grupos de características diversas permite que a análise dos subtópicos por grupo forneça uma visão da adequabilidade dos sistemas a aspectos diferenciados de análise, além de permitir, em função da especificidade de cada projeto, a definição dos pesos diferenciados para cada um dos grupos, possibilitando que o somatório final apresente uma visão mais específica para o projeto e local em questão.

Assim a matriz, para análise dos cinco principais sistemas estruturais utilizados na construção de passarelas em aço, poderá ter a conformação da tabela 1:

MATRIZ MULTICRITERIAL DE ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS ESTRUTURAIS NA CONCEPÇÃO DE PASSARELAS EM ESTRUTURAS DE AÇO

SISTEMAS ESTRUTURAIS	GRUPO I LOCAL					GRUPO II PASSARELA			GRUPO III IMPLANTAÇÃO				TOTAIS				
	VIZINHAÇA	DENSIDADE	VISIBILIDADE	SUBTOTAL	SUBTOTAL PONDERADO	FUNÇÃO	CARACTERÍSTICA	SUBTOTAL	SUBTOTAL PONDERADO	ACESSOS	APOIO	VÃO	MONTAGEM	SUBTOTAL	SUBTOTAL PONDERADO	TOTAL GERAL	TOTAL GERAL PONDERADO
ARCO																	
TRELIÇA																	
VIGA																	
PENSIL																	
ESTAIADA																	

Tabela 1 - Matriz Multicriterial

É importante observar que o grupo 2, pelo número de critérios de que é composto e pela forma de avaliação, tem sempre um peso menor no somatório final, por tratar de dois critérios que qualquer um dos sistemas estruturais pode responder de forma satisfatória, tornando a avaliação bastante subjetiva e presa a preferências individuais. Entretanto, o sistema de pesos diferenciados

possibilita a adequação da avaliação ao critério dos projetistas.

A matriz multicriterial proposta não tem por objetivo ser definidora do processo de escolha do sistema estrutural a ser adotado e sim de ser um processo de análise um pouco mais sistematizada e objetiva de dados e questões subjetivas, podendo ser um instrumento ordenador das discussões internas da equipe responsável pela

concepção da passarela no sentido de fornecer subsídios para o processo de escolha definitivo. Portanto, não só a pontuação global é importante, mas a pontuação obtida em cada critério pode ainda fornecer subsídios que ajudam na definição final das características formais que o sistema estrutural deve tomar, de modo que se consiga uma passarela que atenda não só às questões funcionais imediatas mas que responda satisfatoriamente à sua imagem, expressão e inserção urbana.

(1) Arquiteto, Mestre em Construção Metálica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto.

(2) Professor Adjunto, Doutor em Engenharia de Estruturas, Departamento de Engenharia Civil, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fialho, A. P. F. (2004) Passarelas Urbanas em Estrutura de Aço. Dissertação de Mestrado, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto.
 Meyer, K. F. (1996), Estruturas Metálicas: Passarelas e Pontes para Dutos. KM Engenharia, Belo Horizonte.
 DeLony, E. (1996) Context for World Heritage Bridges, artigo. Disponível em: <http://www.icomos.org/studies/bridges>
 Corus Construction Center, (2000). The design of steel footbridges, 35p. Scunthorpe, U.K. Disponível em: < <http://www.corusconstruction.com> >
 Barker, R. M., e Puckett, J. A. (1997) Design of Highway Bridges: Based on AASHTO LRFD Bridge Design Specifications. A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc., New York.



antes de construir clique aqui





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

confirmado por mais de 120.000 visitantes / mês

O maior Portal de construção civil com estruturas metálicas

(11) 5565 - 3232
metalica@metalica.com.br



Mantenha-se informado. O Jornal do Metálica traz as notícias do setor em tempo real: leia sobre os mercados do aço, cobre, inox e alumínio e notícias sobre siderurgia, economia e mercado.

www.metalica.com.br

Mina no Pará recebe mais 1.100t de estruturas metálicas



Com um complexo de prédios de diferentes funções, composto por estruturas metálicas pesadas, médias e leves, a Mina de Bauxita Paragominas da CVRD, no Pará, recebeu mais 1.100 toneladas de estruturas metálicas.

A Metasa S.A Indústria Metalúrgica, com matriz em Marau (RS) e filial em Santo André (SP) forneceu e montou para a Sandvik MGS S.A na Mina de Bauxita Paragominas da CVRD, as 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, Eng. Douglas Roso, a integração entre as empresas e o arranjo da logística não impediram o cumprimento dos prazos, apesar dos 3500 Km que separavam a Metasa, no Rio Grande do Sul, do *site* em Paragominas/PA.

A Sandvik MGS S/A é uma empresa oriunda da aquisição da MGS Manuseio de Granéis Sólidos pela Sandvik do Brasil. Está qualificada a fornecer sistemas completos de manuseio e terminais de granéis sólidos, nas áreas de mineração, sistemas de pátio de estocagem e portos. ■

Ficha técnica

Mina de Bauxita Paragominas

Local: Paragominas/PA

Cliente: Sandvik MGS S.A.

Aço: 1.100 toneladas

Tipo de Estruturas: Pesadas, médias e leves

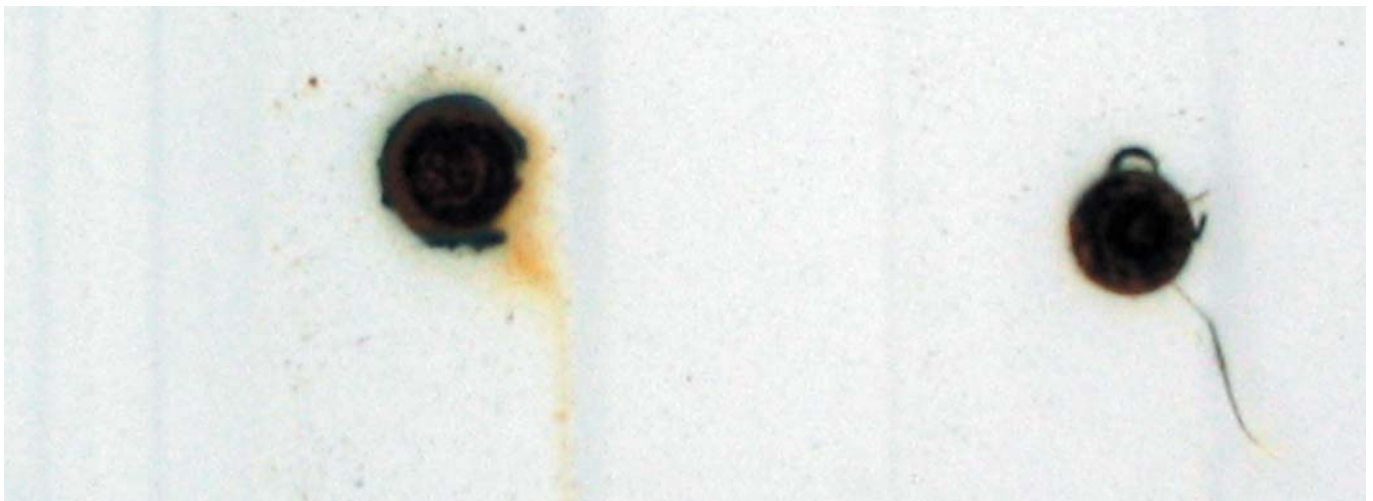
Tipo de Aço: ASTM – A36

Usina Fornecedora: Cosipa/Açominas

Execução: Metasa S.A. Indústria Metalúrgica

Corrosão em coberturas metálicas

Acessórios: a escolha correta



Ao falarmos sobre corrosão em coberturas metálicas, é comum verificarmos que muitas vezes o início do problema acontece com os elementos de fixação das mesmas. Isto ocorre porque há um grande desconhecimento por parte das empresas envolvidas, tanto no projeto quanto na construção da obra, sobre a importância destes acessórios para preservar a vida útil das telhas. Muitas vezes a preocupação com a corrosão termina quando se define o tipo de telha ou cobertura e se esquece dos materiais que serão utilizados para fixá-las. Para isto, o mercado disponibiliza diversas opções de revestimentos nos fixadores autoperfurantes e nos acessórios, com o objetivo de se alcançar uma maior proteção à corrosão, conquistando mais longevidade e segurança para a obra.

Para avaliarmos corretamente os diversos tipos de revestimentos, existem diferentes testes de aceleração corrosiva, feitos em laboratório, padronizados e normatizados. O mais conhecido é o teste de Salt Spray, que através da exposição do fixador à névoa salina, simula um ambiente corrosivo próximo ao mar, porém funciona somente para avaliarmos situações em obras litorâneas, onde normalmente, pelos altos índices de agressão, somente o revestimento não é suficiente para a proteção. Para determinar a resistência à

corrosão de forma mais abrangente, o teste mais indicado é o de Kesternich, que simula ambientes com intensa poluição atmosférica, feito através da exposição dos fixadores a presença de SO_2 e umidade. Este é o teste ideal e mais utilizado para coberturas metálicas, pois atinge as obras nas mais diversas situações e regiões.

Os revestimentos mais conhecidos para os fixadores de telhas são os com acabamento zincado branco, normalmente ofertados nas revendas de parafusos e que têm uma baixa resistência. Também são encontradas com facilidade atualmente diversas apresentações de um mesmo tipo de revestimento de polímeros aplicados em um processo de pintura diretamente ao material base (aço) do fixador e, que, desta forma, também não alcançam as necessidades reais de resistência às intempéries que uma cobertura exige. Os melhores resultados são obtidos em fixadores que conseguem aliar uma proteção galvânica a uma proteção química, através de um acabamento composto do zinco somado às camadas de fluorpolímero a base de alumínio de altíssima resistência a corrosão, conhecido comercialmente como Ecoséal. Este tipo de revestimento chega a alcançar 30 ciclos no teste de Kesternich, um nível de resistência a corrosão superior a maior parte das telhas ofertadas no

mercado, atingindo assim, a proteção adequada. Podemos citar também os fixadores que além de ter este tipo de revestimento especial, ainda recebem na cabeça, área mais exposta à intempéries, uma pintura especial na cor desejada chamada de Color Head System, que além do seu valor estético aumenta ainda mais a resistência a corrosão, chega até 50 ciclos no mesmo teste de Kesternich.

A preocupação com a durabilidade destes acessórios de aspecto tão simples deve-se porque sabemos que a consequência mais provável da corrosão nos fixadores é de que esta contamine progressivamente as telhas, comprometendo toda a cobertura, ou seja, o problema que inicialmente ocorre com um produto que percentualmente causa pouquíssimo impacto no custo total da obra, acaba acarretando prejuízos muito maiores, ao comprometer a longevidade e até mesmo a segurança de toda a cobertura.

Desta forma, alguns fatores devem ser levados em conta na definição do fixador correto para cada obra, tais como: Localização, material utilizado na cobertura, finalidade da obra, etc. Por exemplo: em obras onde a agressão acontece somente na face externa da telha, recomenda-se o uso de fixadores que tenham uma proteção extra na área exposta acima da telha,

além do seu revestimento, como uma capa de aço inox, protegendo toda sua cabeça. Já quando o problema de corrosão é interno e não apenas externo é necessário o uso de fixadores de aço inox da série 304. Em telhas de alumínio, a preocupação passa a ser a ocorrência de corrosão galvânica, neste caso, além da necessidade de fixadores com revestimento apropriado, é também muito importante o uso de fita anti-corrosiva para evitar o contato das telhas com a estrutura de aço.

Afora todo o cuidado na utilização do produto correto, é imprescindível a escolha de montadores habilitados para este tipo de serviço, pois eles podem, durante a aplicação, prejudicar o revestimento dos fixadores e também comprometer a vedação dos mesmos. Por isso, faz-se importante buscar fornecedores que estejam preocupados em oferecer treinamentos periódicos a suas equipes de montagem.



Arnaldo Martello
Supervisor de vendas e consultor técnico
de coberturas metálicas da Hard ■

A telha térmica mais eficiente Telha Zipada 100% estanque

Isotelha

Telha Zipada



Extra- MG



Fritz Confeção - GO

ISOTELHA®

A **ISOTELHA®** é fabricada em EPS (isopor) de alta densidade, classe F1 (auto-extinguível) e revestida em aço pré-pintado, garantindo excelente isolamento térmico, aliado ao melhor custo benefício. A aplicação da **ISOTELHA®** em coberturas e fechamentos laterais garante uma ótima solução estética.

TELHA ZIPADA

- Cobertura sem furações;
- Telhas contínuas;
- Excelente estética;
- Perfeita estanqueidade;
- Permite a dilatação longitudinal sem comprometer a fixação.



Material ecologicamente correto.



GANHANDO TEMPO PARA VOCÊ | Site: www.isoeste.com.br
Fone: 62 4015-1122

Empresa
genuinamente



Sistema Duplex

Dobrando a proteção contra corrosão

Sistemas de camada dupla aumentam a vida de superfícies expostas do aço e reduzem manutenção de sua estrutura metálica

A cerca ornamental da ponte de pedestres sobre o rio Hudson, em Nova Iorque recebeu pintura sobre a galvanização

Por muitos anos proteger pontes de aço contra corrosão significou usar galvanização a quente ou algum tipo de sistema de pintura em vigas, colunas, corrimãos, gradeados ou cabos. Hoje os projetistas e proprietários cada vez mais se inclinam para uma combinação de ambos os métodos de proteção o que é comumente conhecido como sistema duplo – pintura ou pintura a pó sobre aço previamente galvanizado a quente.

Quando pintura e galvanização a quente são usadas em conjunto, o controle da corrosão é superior a cada um dos métodos usados isoladamente.

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

A pressão para o exterior causada pelo óxido de ferro conduz no final à formação de bolhas e escamação. A pintura por sua vez dá proteção adicional de barreira à camada de galvanização, isolando-a do ataque corrosivo dos cloretos e sulfetos da atmosfera. A pintura diminui a velocidade com que o zinco é consumido, aumentando bastante a vida do aço galvanizado. Por outro lado, uma vez que a pintura tenha sido danificada ou desgastada pela ação das intempéries, o zinco estará disponível para proporcionar proteção catódica e por barreira de tal forma que a ferrugem não vai se formar e a pintura não vai descascar. Com esse efeito sinérgico é comum que um sistema duplo proporcione proteção contra corrosão por um tempo de 1,5 a 2,5 vezes maiores do que a soma dos períodos de vida proporcionados pelo zinco ou pintura usados

individualmente. Isso equivale a se ter pontes livres de manutenção por 75 a 100 anos na maioria das localidades.

O mais importante aspecto da pintura sobre galvanização a quente é entender as características da camada de zinco em cada estágio do seu “envelhecimento”. Embora o zinco comece a reagir com o ambiente imediatamente após a saída do banho de galvanização, podem ser necessários até dois anos para que “envelheça” completamente. Para se determinar o estágio de “envelhecimento”, também chamado desenvolvimento de pátina de zinco (óxidos de zinco, hidróxidos de zinco e carbonato de zinco – vide tabela a abaixo), o aço galvanizado é dividido em três categorias: recém galvanizado a quente, parcialmente “envelhecido” e completamente “envelhecido”.

(Tabela)

Desenvolvimento da Pátina de Zinco

ZINCO (METAL)

ÓXIDO DE ZINCO

HIDRÓXIDO DE ZINCO

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

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

protetora de zinco é um produto de corrosão pulverulento e ligeiramente aderente.

Quando o óxido de zinco é exposto ao ar em movimento, a superfície reage com a umidade da atmosfera, seja ela proveniente de orvalho, chuva, ou mesmo da própria umidade natural, para formar uma mistura porosa, gelatinosa, branco-acinzentada de óxido de zinco e hidróxido de zinco. Esse aço galvanizado parcialmente “envelhecido” se forma normalmente entre 48 horas e seis meses após a galvanização. O óxido de zinco e hidróxidos são partículas eletrostaticamente ligadas à superfície do aço e devem ser removidas ou neutralizadas usando-se jato de ar e/ou limpeza química.

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

Conforme o processo de “envelhecimento” progride, os óxidos e hidróxidos de zinco reagem com o dióxido de carbono da atmosfera e evoluem para uma fina compacta e fortemente aderente camada de carbonato básico de zinco. Essa progressão faz aumentar a barreira de proteção. Por ser relativamente insolúvel essa patina de zinco na fase carbonato evita a rápida corrosão atmosférica do zinco na superfície do aço galvanizado. Esse aço galvanizado completamente “envelhecido” tem entre seis meses e dois anos de idade e a pátina de zinco está completamente formada. A pátina tem uma superfície muito estável e ligeiramente áspera proporcionando excelente aderência à tinta. A única preparação necessária é uma lavagem com água quente pressurizada para remover da superfície as partículas soltas de óxido e hidróxido de zinco.

Preparação para a pintura

Além de se determinar em que fase da pátina de zinco os componentes da ponte podem estar, o sucesso na preparação da superfície é a chave para se produzir camadas aderentes de pintura para obter os benefícios de um sistema duplo. Informações sobre preparação de superfícies de aço galvanizado a quente após a fabricação para receber camadas duplas de proteção podem ser encontradas no ASTM D 6386, “Practice for Preparation of Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coated Iron and Steel Product and Hardware

Surfaces for Painting”. De forma geral, a limpeza e perfilagem de superfícies estão descritas abaixo:

Quando se limpa uma superfície galvanizada antes da pintura busca-se remover qualquer sujeira graxa ou óleo. Ao mesmo tempo deve-se cuidar para não remover muito da camada de galvanização. Os produtos alcalinos, amônia, e solventes são os meios mais comuns para remover sujidades de superfícies galvanizadas. Como alguns removedores podem reagir diferentemente com os diversos sistemas de pintura, o fabricante da tinta deve ser consultado sobre problemas específicos de reações indesejadas.

Óleo, graxa, e sujidades podem ser removidos usando-se uma solução alcalina com pH entre 11 e 12, mas não maior do que 13, pois isso danificará a camada de zinco.

A maior parte das soluções alcalinas é constituída com componentes de sódio com concentrações variando de 2 a 5 por cento com a adição de pequenas quantidades de emulsificadores ou quelatos. A solução é aplicada por meio de imersão, pulverização ou escovação. Se for utilizada escovação, a solução deve ser aplicada preferivelmente com uma escova de cerdas macias de nylon e nunca de aço ou cobre. Se forem utilizadas imersão ou pulverização considerar que as temperaturas que produzem os melhores resultados estão entre 60° C (140° F) e 85° C (185° F). Para aço recém galvanizado um emulsificador em base água removerá os agentes contaminadores. Solventes minerais, terebintina, nafta de alto ponto de fulgor, e outros solventes típicos também irão limpar superfícies galvanizadas – desde que sejam aplicados com estopas, trapos livres de bolinhas ou escovas de cerdas macias, que devem ser trocados freqüentemente para não se trazer de volta os agentes contaminadores. Uma solução com 1 a 2 por cento de amônia aplicada com uma escova de cerdas macias é normalmente usada para limpar as partes com películas de zinco. Esse resíduo é proveniente das partículas de zinco oxidado presentes na superfície do banho de galvanização. Resíduos de cinza devem ser removidos antes da pintura. Após a limpeza a superfície deverá ser inteiramente enxaguada com água quente e deixada para uma secagem completa.

Perfilagem da superfície

Para se obter um bom perfil para aderência da tinta, a superfície galvanizada deve ser plana, sem protuberâncias e ligeiramente áspera para proporcionar uma boa

ancoragem para tinta. Durante a remoção das peças do banho de galvanização o excesso de zinco escorre pelos cantos e pode muitas vezes se acumular na forma de protuberâncias ou arestas irregulares. O zinco pode também formar gotas nas extremidades por onde ele escorre. Esses pontos altos na forma de gotas devem ser removidos por esmerilhamento com ferramentas manuais ou elétricas. Cuidados devem ser tomados para que a camada de galvanização não seja removida além da espessura especificada.

Uma limpeza abrasiva ou jateamento proporcionará a aspereza necessária. Não se deve confundir jateamento com jateamento quase branco que se usa para limpar aço sem proteção antes de se aplicar qualquer sistema de pintura o que removerá a camada de galvanização. Para o jateamento o tamanho das partículas deve estar entre 200 e 500 micra. Entre os materiais de maior uso incluem-se silicatos de Alumínio/Magnésio; meios orgânicos tais como espiga de milho e casca de noz; ou minerais como coríndon, calcário, e areias com uma dureza Mohs de 5 ou menos. Alerta-se novamente para que sejam tomados todos os cuidados para não se remover a camada de zinco além do limite. Se o ângulo de jateamento se torna quase perpendicular à superfície galvanizada, o jateamento pode remover rapidamente a camada protetora de zinco em vez das partículas de zinco da superfície. O processo será melhor aplicado se for confiado a um operador experiente.

A temperatura da peça galvanizada durante o jateamento pode ter um efeito significativo no perfil da superfície acabada. Jateamento em peça ainda quente pelo processo de galvanização, entre 79° C (175° F) e 199° C (390° F), proporciona um excelente perfil para pintura. A condição ideal do ambiente para jateamento é com menos de 50 % de umidade relativa e temperatura mínima de 21° C (70° F).

Selantes, coberturas e primers

Selantes penetrantes de epóxi de dois elementos são algumas vezes usados para formar uma cobertura espessa de 50 micra na superfície galvanizada após a limpeza. Esses produtos podem ser particularmente eficazes como métodos de tratamento de superfícies onde existiam resíduos de óxido ou hidróxido de zinco

removidos durante o processo de limpeza. As instruções de aplicação do fabricante devem ser seguidas e sempre deve ser utilizada uma camada de cobertura sobre o selante penetrante.

A fosfatização com zinco é uma camada de conversão que torna passiva a superfície do zinco e bloqueia a formação de óxidos de zinco. O tratamento com fosfato é aplicado por imersão, borrifamento ou escova de cerdas leves, devendo o fosfato permanecer sobre a superfície durante três a seis minutos.

A superfície é então lavada com água limpa e deixada para secar completamente. Embora esse tratamento seja apropriado para a maioria das pinturas, ele não é adequado para tintas ricas em zinco.

Tratamentos do tipo "wash primer" utilizam condicionadores de metal para neutralizar os óxidos e hidróxidos da superfície bem como para tornar áspera a superfície galvanizada. Os "primers" devem ser aplicados para formar uma camada protetora com espessura entre 7 e 13 micra. Se a espessura exceder 13 micra a aderência da tinta pode se tornar um problema. Considerando-se que a aplicação no campo pode resultar em camadas de proteção espessas e irregulares, recomenda-se que a utilização desse processo se restrinja a oficinas. Para se obter o melhor desempenho quando são utilizados "wash primers" as instruções do fabricante devem ser seguidas rigorosamente.

A passivação acrílica usa uma solução com um acrílico acidulado para tornar passiva a superfície galvanizada e tornar áspera a camada de zinco. A espessura de aplicação deve ser de aproximadamente 1 micron e a superfície deve ser previamente limpa e estar completamente seca antes de se aplicar a tinta.

Selecionando a tinta

São os engenheiros que normalmente especificam o sistema de pintura. Existem muitas opções dependendo do uso da peça protegida com dupla camada, do método de aplicação, do local de utilização, das preocupações ambientais e da estética. Muitos fornecedores de tinta oferecem bons sistemas de pintura que são projetados para trabalhar com aço galvanizado. A tabela "10

Combinções de Tintas” abaixo lista algumas tintas que trabalham juntas, mas o usuário deve consultar o fabricante para uma seleção correta.

O segredo de um desempenho excelente do aço galvanizado pintado é a preparação da superfície. Uma superfície recém galvanizada ou com até 48 horas após galvanização pode ser pintada após um procedimento para torná-la áspera. Se ela tiver sido exposta às intempéries por mais de um ano, a sujeira, a graxa e os óleos precisam ser removidos em primeiro lugar. Para se

pintar aço galvanizado que tenha entre dois dias e um ano é necessária uma preparação mais cuidadosa para se obter a qualidade que um sistema duplo proporciona.

Matthew Stencil é o gerente de marketing da “American Galvanizers Association (AGA)”, que proporciona informação sobre galvanização a quente e oferece suporte técnico gratuito a engenheiros, arquitetos, e técnicos em especificação.

www.galvanizeit.org

10 Combinações de Tintas

Esta tabela mostra 10 combinações de sistemas de pintura projetados para trabalhar com aço galvanizado, mas não inclui toda as combinações.

Consulte seu fornecedor.

1. Wash Primer + Látex Acrílico
2. Wash Primer + Cobertura com Acrílico com base solvente
3. Wash Primer + Cobertura Epóxi

4. Epóxi Primer + Cobertura com Látex Acrílico
5. Epóxi Primer + Cobertura com Acrílico com base solvente
6. Epóxi Primer + Cobertura Epóxi
7. Epóxi Primer + Cobertura Poliuretano
8. Primer Inorgânico com zinco + Cobertura Epóxi
9. Primer Inorgânico com zinco + Cobertura Intermediária Epóxi e Cobertura Poliuretano
- Primer Acrílico em base água + Cobertura acrílica base água

Quer vender aço?

Anuncie na Revista

construção
metálica

Contato: **(11) 3816-6597**

www.abcem.org.br



Estrutura mista aço-concreto viabiliza construção de shopping

“Para o arquiteto, o shopping é sempre um enorme desafio”. Ele deverá representar, na sua essência, a síntese da complexidade de uma cidade moderna com suas funções básicas e, com todo o seu dinamismo para evoluir sempre. “A escolha de um partido e solução estrutural inteligente, que permitam absorver esta complexa diversidade e possibilite adequações constantes, é fundamental para o sucesso do projeto”.

Francisco Mota – André Sá e Francisco Mota Arquitetos



Em um terreno de 120.000 m², com 231.400 m² de área construída ergue-se um dos maiores e mais modernos shoppings do Brasil. Com projeto, engenharia, fabricação e montagem da Codeme Engenharia, o Salvador

Shopping com cinco pavimentos: dois de estacionamento, dois de lojas e outro com cinema, além de um pavimento de cobertura com restaurantes, cinemas e casa de máquinas, utilizou um sistema misto de aço e concreto.

Segundo, Carlos Valério Amorim, do Departamento de Desenvolvimento da Codeme, a solução mista foi a mais indicada por atender às necessidades de: Sobre-carga de 1000 kg/m² nas lajes; Dimensões da edificação; Modulação dos

pilares 8 x 10 metros; Prazo de execução muito rápido, característica de shopping; Quantidade de otimizações comerciais durante a execução da obra e Custo-benefício na melhor utilização do concreto trabalhando à compressão e do aço à tração. "A perfeita integração com a construtora na execução da estrutura foi um fator vital para o sucesso da obra, a Codeme montando a estrutura metálica e o Steel Deck e a construtora concretando os pilares e lajes", relata Amorim.

A obra, que consumiu mais ou menos 5.000 toneladas de estrutura metálicas e 1.500 toneladas de Steel Deck teve o seu conceito estrutural baseado na criação de um pilar misto, composto de um perfil metálico de montagem (250x250 mm), que nasceria na cabeça do pilar de concreto armado (600x600mm), um metro abaixo da cota do piso da primeira garagem. O perfil metálico foi dimensionado de modo a permitir a montagem e concretagem de até dois pavimentos de lajes sem a necessidade da concretagem dos pilares metálicos. Sua função foi dar velocidade e precisão na montagem do vigamento metálico.

Como a estrutura já estava sendo dimensionada em concreto armado e o processo de estaqueamento estava em andamento, a solução em estrutura mista deu maior agilidade à obra, para cumprir o cronograma de 18 meses.

A padronização da estrutura metálica viabilizou que os pilares mistos ficassem com uma dimensão 600x600mm, na sua quase totalidade, proporcionando uma produtividade espetacular na concretagem desses pilares.

O processo foi totalmente seqüencial: pilares de montagem; monta-



gem das vigas principais; vigas secundárias; colocação do Steel Deck MF-50, que a Metform projetou especialmente para esta obra; Assentamento dos Studs Bolts, com várias equipes de montagem simultâneas.

O Steel Deck MF 50 permitiu lajes com menor altura e menor consumo de concreto e maior aproveitamento do aço do Steel Deck, cerca de 12% de economia em relação ao uso do Steel Deck tradicional.

Também nas fundações do Shopping Salvador o aço está presente. Devido ao tipo de solo, que exigia fundações profundas, a Construtora Andrade Mendonça optou pelo uso de estacas metálicas. Somente nessa aplicação foram utilizadas cerca de 5.000 toneladas de Perfis Laminados. As estacas metálicas alcançam facilmente grandes profundidades, oferecem alta eficiência no processo de cravação e não causam perdas. A obra é limpa e a logística é bastante facilitada por essa solução. ■



Ficha técnica

Salvador Shopping
Cliente: Grupo JCPM
Construtora: Andrade Mendonça
Área Total Construída: 231.400 m²
Área de estrutura de laje: 149.000 m²
Perfis laminados: Açominas
Perfis Soldados : Usiminas
Estrutura Metálica: Codeme Engenharia S.A.
Steel Deck MF 50: Metform S.A.
Engenharia e Projeto: Codeme Engenharia e Enpro Engenharia e Projetos.

Geometria matemática materializada em aço

O milagre do aço. O grande luzeiro se eleva à categoria do Bento, do Sagrado

Então Deus disse: "Que haja luzeiros no firmamento do céu, para separar o dia da *noite*. Devem servir de sinais para marcar as festas, os dias e os anos. Devem resplandecer no firmamento do céu para iluminar a terra." E assim se fez.

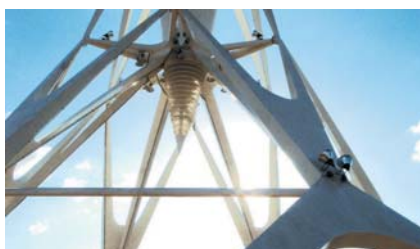
Deus fez dois grandes luzeiros: o maior para governar o dia, o menor para governar a noite.

Ele também fez as estrelas. Deus fixou os luzeiros no firmamento do céu para que iluminassem a terra. Devem governar o dia e a noite e separar a luz das trevas.

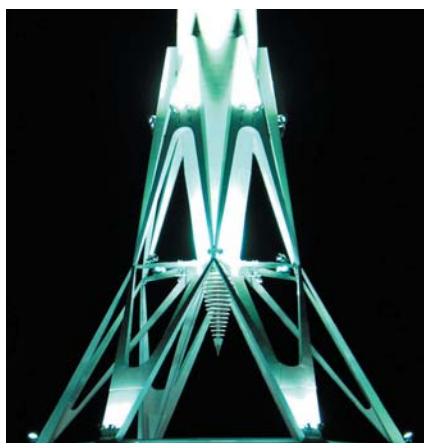
Deus viu que isto era bom. Houve uma tarde e uma manhã: quarto dia." Gen. 1,14-31; 2,1



Ao ergue-se aos céus o grande luzeiro é a torre da basílica imaginária. Basílica imaterial onde a abóboda celeste é sua nave. Basílica sem paredes, sem portas, sem limites.



O minério laminado ganha forma com o corte preciso do plasma e as soldas embutidas. Tubos transformam-se em esfera. Solta no ar, livre da gravidade visual, paira soberana a grande cruz. Toda branca reflete as cores do dia e transforma-se em farol com a chegada da noite.

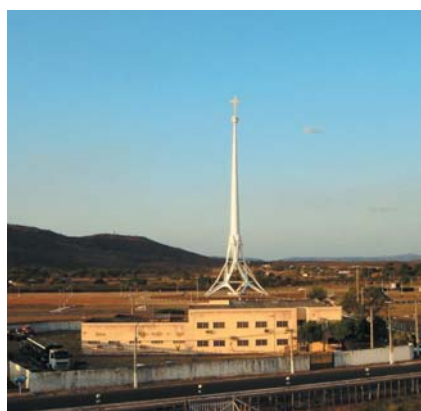
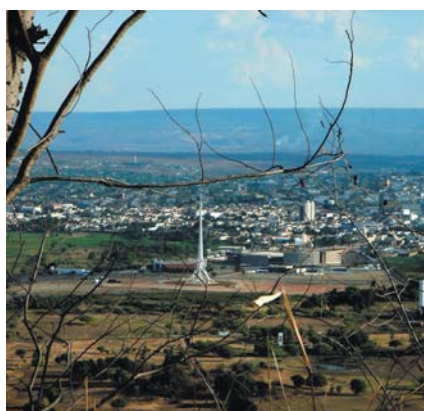


Sete estágios, sete geometrias, sete níveis separando o sagrado do profano. Geometria matemática materializada em aço. Elo conector do mundo conhecido com o que sonhamos conhecer.

A basílica está cheia de romeiros. Pedidos, graças alcançadas, esperanças, dores curadas enchem o ar. A missa mais esperada do ano acaba. Como um Moisés do sertão Monsenhor Murilo conduz seu povo em direção ao grande Luzero.

O mar já não precisa mais ser vencido. O mar aqui é feito de gente que com seu caminhar cadenciado se move como uma onda gigante.

Na frente um andor com a imagem do Padre Cícero a olhar para um Luzero replicado pelas mãos da fé. A procissão segue entoando preces e cânticos.



O cortejo cruza o limite da grande área que abrigará as futuras missas campais. O espaço é gigantesco, totalmente livre para acolher a grande multidão na sua busca do sagrado. O Rio Salgadinho, antigo guia para o Padre Cícero ir de Juazeiro ao Crato, é o limite protetor da grande área. De repente o olhar cansado é invadido pela imagem do prometido. Está no centro de tudo, pura, sem nada que lhe ofusque. Inicialmente pequena e a medida que o tempo passa cresce lentamente até não caber mais no olho.



O olhar tem que elevar-se aos céus para que o novo possa ser escaneado, analisado, absorvido. A procissão chega ao seu destino. O andor é colocado no altar destinado às celebrações. A réplica encontra o modelo. As cruzes processionais encontram sua agigantada réplica. O altar é usado pela primeira vez na cerimônia que eleva o grande Luzero à categoria do Bento. No seu subsolo o descanso e os preparativos que antecedem as celebrações. ■



Ficha técnica

Nome obra: Luzero do Sertão

Local: Juazeiro do Norte (CE)

Término da obra: 2006

Autoria Arquitetônica: Arquitetos Luiz Deusdara - Expedito Deusdara

Equipe: Arq. Rendell Torres

Joélio Araujo

Pablyto Leivio

Altura: 11,5 metros

Peso: 256 toneladas

Tipo de Aço: COS A COR 400

Siderúrgica: Cosipa

Fabricante de aço: Tecnofer Tecnologia e Serviço Ltda

Construtora: Queiroz Galvão

Pintura: Queiroz Galvão

Galvanização a frio: Tecnofer Tecnologia e Serviço Ltda

ABCEM PARTICIPA DO ILAFA-47

O presidente da ABCEM, José Eliseu Verzoni participou, dia 28 de outubro, do Congresso Latinoamericano de Siderurgia ILAFA-47.

Na ocasião, Verzoni falou do sucesso do CONSTRUMETAL 2006 - Congresso Latino-Americano da Construção Metálica e sobre as atividades da ABCEM na divulgação do uso do aço na construção civil no País.

O evento, promovido de 29 a 31 de outubro pelo ILAFA - Instituto Latinoamericano Del Fierro Y El Acero, reuniu especialistas e empresários do setor, que expuseram sobre produção, comércio e consumo do metal.

A ABCEM marcou presença também nas pessoas dos seus vices-presidente de Desenvolvimento de Mercado, Carlos A. A. Gaspar, e de Estruturas Metálicas, Luís Carlos Gaggiano.



ABCEM RECEBE VISITA DA ASIME

A ABCEM - Associação Brasileira da Construção Metálica recebeu em outubro, em sua sede, a visita de Enrique M. Mallón Otero (Secretário Geral Adjunto), Pedro Pablo Gutiérrez Díaz e Jacobo Otero Garcia, representantes da ASIME - Asociación de Industriales Metalúrgicos de Galicia.

A visita teve como objetivo conhecer as possibilidades de cooperação entre as duas entidades, através de intercâmbio de informações, bem como à participação de empresas associadas a ABCEM na missão comercial da ASIME.

Com sede na Espanha, a ASIME, conta com mais de 700 associados, que empregam mais de 20.000 trabalhadores. Integra empresas e associações representativas nos setores da Construção e Reparo Naval; Automotivo; Metal-Mecânica; Construção Metálica; Fundição; Forja e Estamparia; Serralheria; Elevadores; Serviços de Assistência Técnica;

Instaladores de Telecomunicações; Revestimentos e Acabamentos; Fabricantes de Estruturas Metálicas; Fabricantes de Estruturas de Alumínio e Fechamentos e Fornecimento de Materiais.

Posteriormente, a ABCEM vai receber a visita da Missão Comercial, para o desenvolvimento de parcerias firmadas com a Asime e empresas participantes.

BRAFER PARTICIPA DE FÁBRICA NO URUGUAI



Reconhecida nacionalmente e com forte atuação no mercado externo, a Brafer Construções Metálicas foi contratada pela empresa finlandesa

Botnia para fabricar, transportar e montar 4.500 toneladas de estruturas galvanizadas a fogo, que vão ser utilizadas na construção de uma nova fábrica da companhia nórdica, na cidade de Fray Bentos, no norte do Uruguai.

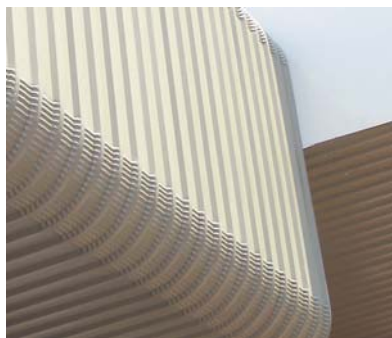
As montagens tiveram início em maio deste ano e vão ser concluídas em fevereiro de 2007. O projeto consiste num dos maiores investimentos de caráter industrial da história uruguaia, fazendo com que o produto interno bruto do país aumente em 1,6%. A previsão é de que, depois de encerrada a obra, mais de oito mil postos de trabalho sejam gerados.

Esse é mais um exemplo do avanço das empresas brasileiras no mercado externo. De acordo com Luiz Carlos Caggiano, vice-presidente da Brafer, apesar do câmbio desfavorável, contratos como esse são representativos. "O maior desafio, neste caso, foi à viabilização dos preços diante da forte concorrência de empresas sul-americanas, do leste europeu e asiáticas", destaca.

O segmento de papel e celulose continua aquecido, considerando que desde 2002 a Brafer fornece estruturas metálicas tanto para empresas brasileiras como: Cenibra, Suzano, Veracel, Bahia Pulp e, as chilenas Arauco e CMPC. "Tudo indica que os investimentos se estendam até meados de 2007", ressalta Caggiano.

A nova aposta a partir do segundo semestre de 2006 é no setor de Siderurgia. A Brafer vai participar do fornecimento de mais de 4.000 toneladas de estrutura metálica para a Usina Siderúrgica do Ceará - USC.

TELHAS EUCATEX NAS ESTAÇÕES DO METRÔ EM BRASÍLIA



A Eucatex, um dos maiores fabricantes de produtos para construção civil, está presente em estações do Metrô do Distrito Federal, obra considerada uma das mais relevantes da capital federal, desde seu

início na década de 90. As Telhas Autoportantes Eucatex foram escolhidas devido a sua característica de vencer grandes vãos, a não necessidade de apoios intermediários e, portanto, permitir ao usuário uma grande visibilidade de toda a estação devido à ausência de pilares na plataforma. O modelo será o A259, fabricado em aço galvanizado, com pintura em ambas as faces e espessura de 0,95 mm. Esse formato vence vãos de 14 a 25 metros. O produto deverá ser utilizado na cobertura de seis estações que interligam Brasília às cidades satélites.

Eucatex lança telha curva – A Eucatex acaba de aumentar o seu portfólio de telhas e coberturas metálicas. Eucadobra, a primeira telha curva da marca, chega para garantir maior liberdade de criação e melhor harmonização na arquitetura das edificações.

Feita em aço galvanizado, com 12 opções de cores, a Eucadobra é composta de uma telha Trapezoidal, tem espessura mínima de 0,65 milímetros e comprimento máximo de até 4 metros, em projetos especiais pode ser

fornecida em comprimentos diferentes, sob consulta ao Departamento Técnico da Eucatex.

No sistema Eucadobra, as telhas trapezoidais recebem pequenos vincos nas transversais dos trapézios, espaçados em intervalos regulares ao longo do seu comprimento, formando um segmento em curva. O número de vincos e a distância entre eles determina o raio da curva e seu ângulo. Para a montagem na estrutura são utilizados fixadores autoperfurantes, que garantem uma vedação perfeita.

MARKO CONSTRUÇÕES INOVA COM USO DE GALVALUME EM ESTRUTURA

Produzido no Brasil com exclusividade pela CSN – Companhia Siderúrgica Nacional, em sua unidade de Araucária (PR), o Galvalume é um aço revestido de uma liga de alumínio e zinco, que traz ganhos significativos em relação ao aço galvanizado, em termos de resistência, estética e durabilidade. Sua aplicação na construção civil vem crescendo, mas tem se restringido a produtos de pouca espessura, principalmente telhas.

A empresa carioca Marko Construções, fabricante do sistema de cobertura metálica Roll-on, já utiliza o Galvalume há muitos anos, mesmo antes de ser produzido no País. Agora, estudos conduzidos pela CSN e pela Marko permitirão que o Galvalume seja utilizado, pioneiramente, na estrutura de apoio do telhado. Graças a essa inovação, o mercado consumidor terá em breve a sua disposição os módulos estruturais do Sistema Roll-on fornecidos também em Galvalume. ■

SUKIRA®

SK®

AUTO PERFORANTE - REBITE DE REPUXO E PORCAS EM GERAL

RUA ANTONIO FORTUNATO, 560 - CEP 03681-000 - 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

PRODUÇÃO DE AÇO TEM AUMENTO DE 6,5%

O Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) divulgou em outubro que a produção brasileira de aço bruto em setembro foi de 2,76 milhões de toneladas, superando em 6,5% os 2,58 milhões de toneladas registrados em igual período do ano passado. No acumulado do ano, no entanto, o volume atingiu 22,7 milhões de toneladas, inferior em 3,7% ao de 2005. A queda ainda reflete a paralisação de um dos alto-fornos da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), que por conta de um acidente interrompeu a operação por alguns meses.

Em setembro, a produção de laminados planos atingiu o nível recorde de 1,331 milhões de toneladas. As vendas internas de laminados mostram resultados crescentes tanto no mês de setembro, com alta de 15,8%, quanto no acumulado do ano, de 6,3%.

As vendas internas de produtos planos em setembro foram de 873 mil toneladas, expandindo-se 18,7%, destinadas principalmente aos setores da construção civil industrial, utilidades domésticas e comerciais, tubos com costura e de autopeças, inclusive carrocerias. Nos produtos longos, as vendas de 572 mil toneladas em setembro representam incremento de 11,6% na comparação com o mês em 2005.

Quanto às vendas ao mercado externo, o volume faturado pelas usinas em setembro de 987 mil toneladas foi 11,8% inferior ao do mesmo mês do ano passado. De acordo com o IBS, isto se deve à prioridade de atendimento ao mercado interno. No acumulado do ano, as vendas externas, incluindo semi-acabados, totalizaram 8,47 milhões de toneladas, com alta de 0,3%.

FONTE: JORNAL DO COMMERIO - 17/10/2006

AÇO DA GERDAU AZA ESTÁ NA TORRE MAIS ALTA DA AMÉRICA DO SUL

O aço produzido pela Gerdau AZA está presente em um dos maiores empreendimentos chilenos: o complexo Costanera Center, localizado em Santiago. O projeto inclui a construção de um shopping com mais de 200 pontos comerciais, dois supermercados, dois hotéis, 14 salas de cinema, cinco estacionamentos subterrâneos e 4 torres. Uma das torres será a mais alta da América Latina, com 57 andares, cerca de 250 metros de altura. Ao todo, foram comercializadas 40 mil toneladas de barras de transferência.

O Costanera Center representa um investimento de US\$ 400 milhões e terá cerca de 600 mil metros quadrados. A conclusão da obra está prevista para o segundo semestre de 2009.

Prêmio Talento Engenharia Estrutural destaca projetos do Brasil e até do exterior - A 4ª edição do Prêmio Talento Engenharia Estrutural, destacou seis profissionais que desenvolveram projetos de engenharia estrutural em várias regiões do País e no exterior. Os vencedores foram homenageados na quarta-feira, 25 de outubro, às 19 horas, no Hotel Unique, em São Paulo. A premiação, promovida pelo Grupo Gerdau e pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece), contou com número recorde de inscritos. Concorreram ao prêmio 84 engenheiros, 30 profissionais a mais que em 2005.

USIMINAS E COSIPA RECEBEM PRÊMIO DO ILAFA

No dia 31 de outubro, a Usiminas e a Cosipa receberam o "Prêmio Publicitário Ilafa 2006", concedido pelo Instituto Latino Americano de Ferro e Aço, pela sua campanha publicitária, "O Talento do Aço".

A homenagem, realizada durante o Congresso Latino-Americano de Siderurgia ILAFA-47, em Santiago, no Chile, tem como objetivo premiar as ações de comunicação das empresas associadas, divulgando as aplicações do aço.

O Sistema Usiminas venceu com a campanha "O Talento do Aço", que apresenta as qualidades do produto estimulando os arquitetos a ousar e utilizar da criatividade para tornar as obras em aço mais modernas e bonitas.

ARCELOR BRASIL VAI LIDERAR SIDERURGIA NA AMÉRICA LATINA

Uma empresa com capacidade para fabricar 11 milhões de toneladas de aço por ano, 15 mil empregados, 25 unidades industriais que produzem e beneficiam todos os tipos de aço e avaliada em mais de R\$ 17 bilhões. Em grandes números, este é o perfil da Arcelor Brasil, resultado da união da Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST) e Vega do Sul.

Os detalhes da operação que resultará no maior grupo siderúrgico da América Latina foram anunciados no final de julho pelo presidente do grupo Arcelor, Guy Dollé.

A Arcelor Brasil – que começou a funcionar oficialmente em novembro – será a plataforma de crescimento do grupo Arcelor nas Américas. A empresa tem como presidente José Armando Campos, atual presidente da CST e como vice-presidente e responsável pela área de aços longos Carlo Panunzi, atual presidente da Belgo.

Além de ser a principal base de expansão dos negócios da Arcelor na América Latina, a empresa trará ganhos de sinergia (economia e redução de custos) em áreas como: finanças, compras, logística e vendas, uma vez que a união propiciará a otimização de recursos. Estima-se que já em 2006 esses ganhos chegarão a 70 milhões de dólares. A sede da Arcelor Brasil será em Belo Horizonte.

CSN CONCLUI FUSÃO DE SUBSIDIÁRIA NOS EUA

A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) concluiu em outubro o processo de fusão de sua subsidiária nos Estados Unidos, a CSN LLC, com a Wheeling-Pittsburg. Segundo comunicado enviado à Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), a CSN terá 49,5% das ações da companhia que surge da união, a NewCo. Essa participação poderá chegar a 64%.

A CSN investirá US\$ 225 milhões na ampliação da siderúrgica americana, como financiamento. Esse valor poderá ser convertido em 11,8 milhões de ações da NewCo, o que elevaria a participação da brasileira para até 64% do capital.

A implementação do negócio depende de aprovações ao negócio pela autoridade da concorrência local, pela assembléia geral de acionistas da Wheeling-Pittsburgh que será realizada no início de 2007 e por sindicato local.

“A operação reforça o compromisso da CSN com a estratégia de internacionalização”, afirmou a empresa. A CSN tem projeto de investir em usinas no Brasil para exportar placas de aço aos EUA e a Europa.

A empresa tem operações nos EUA desde 2001, quando adquiriu a Heartland Steel, hoje CSN LLC, localizada em Terre Haute, Indiana. Essa unidade tem capacidade para produzir 1 milhão de toneladas de produtos decapados, laminados a frio e galvanizados por ano.

Já a Wheeling-Pittsburgh é holding que, junto com subsidiárias, tem capacidade para produzir 2,8 milhões de toneladas de placas e 3,4 milhões de toneladas de laminados a quente por ano. Do total a ser investido pela CSN, US\$ 150 milhões serão destinados a atualizar e expandir a capacidade de produção da nova empresa para 4 milhões de toneladas

anuais. A fusão prevê que seja instalada segunda linha de galvanização nas plantas da CSN em Terre Haute. A CSN é uma das líderes mundiais na produção de aço, com operações na América do Norte, América Latina e Europa. ■



- < parafusos auto perfurantes >
- < parafusos auto atarraxantes >
- < arruelas e anilhas >
- < parafusos e acessórios para crfs >
- < hastes > < ganchos > < calços >
- < acessórios para vedação >
- < acessórios para parafusadeiras >

TECNOLOGIA E QUALIDADE GARANTIDA

Ligue para nosso departamento de vendas, solicitando o serviço “Entrega Imediata”. Boa obra!

www.metalparsp.com.br
metalparvendas@uol.com.br
vendas@metalparsp.com.br
11 6954-3044

LIVING STEEL LANÇA 2ª COMPETIÇÃO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA DE HABITAÇÕES SUSTENTÁVEIS

Nova competição aumenta a pesquisa global por soluções mais eficientes e efetivas para habitação

Representantes do Living Steel, programa mundial para estimular a inovação no design e construção de moradias, anunciaram em outubro a realização da segunda Competição Internacional de Arquitetura, focada no desenvolvimento de habitações sustentáveis. Arquitetos de todo o mundo estão convidados a aceitar o desafio de desenvolver novas moradias urbanas, expressando seu interesse em participar da competição.

Com um prêmio total de €300.000, a competição é uma das maiores iniciativas de design arquitetônico do mundo. Os finalistas serão convidados a projetar novos conceitos para edificações residenciais no Brasil, na China e no Reino Unido. Os candidatos que forem considerados

vencedores em cada um dos países receberão um prêmio de €50.000, e um contrato para concluir seus projetos. Os demais finalistas receberão um prêmio de €10.000.

O concurso, que tem o arquiteto Jaime Lerner entre os jurados, convidará os finalistas a executar projetos residenciais no Brasil, na China e no Reino Unido. No Brasil, há vários projetos que já utilizam aço, como a Ponte JK em Brasília. No segmento residencial podemos citar conjuntos habitacionais em construção como em Bragança Paulista.

A competição internacional de Arquitetura do Living Steel atende aos critérios da União Internacional de Arquitetos e segue os padrões de competição arquitetônica adotados pela UNESCO.

Os arquitetos podem fazer sua inscrição até 12 de janeiro de 2007 através do website www.livingsteel.org.

CBCA RECEBE PRÊMIO DE MELHOR PÁGINA DA WEB



O Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA) ganhou o prêmio de melhor página da Web em 2006, no 9º Concurso de Ação Promocional do Aço, do Instituto Latino-

Americano de Ferro e Aço – Ilafa, organização não-governamental que congrega as empresas siderúrgicas dessa região. Concorreram também nesta categoria: Ternium-Siderar, Acindar, Acesita, IMSA, De Acero, Arequipa e Siderur. O objetivo do concurso é premiar e difundir as ações publicitárias realizadas em prol da divulgação das características do aço como produto totalmente reciclável e da siderurgia como indústria sustentável. O concurso, realizado anualmente, premiou outras seis categorias de ações publicitárias.

Idalino Coelho Ferreira, diretor executivo do CBCA e diretor de Comercialização Mercado Interno de Usiminas Cosipa, recebeu o prêmio das mãos de Ernesto Escobar, presidente do Comitê para Promoção e Desenvolvimento do Uso do Aço (Capdua), do Ilafa, em Santiago, no Chile, no dia 31 de outubro, ao final do 47º Congresso Latino-Americano de Siderurgia (Ilafa 47). ■



*Os brasileiros podem andar com orgulho na ponte da Venezuela. **É aço do Brasil.***

A qualidade do aço brasileiro é novamente destaque lá fora. O Sistema Usiminas, através da Usiminas Mecânica, acaba de participar da construção da maior ponte rodo-ferroviária da América Latina, sobre o rio Orinoco, na Venezuela. Atuação reconhecida com o Prêmio Qualidade da Construtora Norberto Odebrecht.

Com o maior vão livre ferroviário do mundo e 3 quilômetros de extensão, a ponte consumiu 25 mil toneladas de estruturas metálicas da Usiminas Mecânica. E foi construída com a mais alta tecnologia para oferecer segurança em uma região sujeita a abalos sísmicos.

Esta obra, tão importante para a integração entre o Brasil e a Venezuela, foi inaugurada pelo presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva. Mais um brasileiro a constatar que o Sistema Usiminas supera expectativas.



Multiplicando Valores

EVENTOS	2ª Competição Internacional de Arquitetura Data: Inscrições até 12 de janeiro de 2007 Site: www.livingsteel.org	Construmat 2007 Data: 14 a 19 de maio de 2007 Local: Barcelona - Espanha www.construmat.com
	Pós-graduação (Mestrado e Doutorado) em Engenharia Civil Área de Construção Metálica Data: Inscrições abertas Local: Universidade Federal de Ouro Preto Email de contato: metalica@em.ufop.br	Processo de Seleção ao Mestrado em Construção Civil da UFSCar Data: Dezembro Site: www.deciv.ufscar.br/ppgciv Telefone de contato: (16) 3351-8262 r. 232
CURSOS	A Concepção Estrutural e a Arquitetura Yopanan C. P. Rebello Editora Zigurate Data de publicação: 2000 271 páginas www.zigurate.com.br	Avaliação de Projetos Habitacionais; Determinando a Funcionalidade da Moradia Social Luiz Rifrano Editora Ensino Profissional Data de publicação: Setembro de 2006 161 páginas www.ensinoprofissional.com.br
	Abstrações Arquitetônicas em Aço Tarcísio Bahia de Andrade GSA Gráfica e Editora Data de publicação: 2006 92 páginas www.gsa.ind.br gsa@gsa.ind.br	Construção Metálica - Estudos e Pesquisas Recentes Zacarias M. Chamberlain, Moacir Kripka Editora UPF Data de publicação: 2005 217 páginas www.upf.br/editora
	Aço e Arquitetura Estudo de Edificações no Brasil Luis Andrade de Mattos Dias Editora Zigurate Data de publicação: 2001 176 páginas www.zigurate.com.br	Construções com Tubos, Projeto e Introdução ao Cálculo Karl Fritz Meyer KM Engenharia Ltda. - BH Data de publicação: 2002 224 páginas kfmeyer@terra.com.br
	Arquitetura do Ferro no Brasil Geraldo Gomes da Silva Editora Studio Nobel Data de publicação: 1986 250 páginas www.livcultura.com.br	CTRS - Centro de Tecnologia da Rede Sarah João Filgueiras de Lima ProEditores Associados Ltda. Data de publicação: 1999 68 páginas www.prolivros.com.br
	Arquitetura, Razão, Sensibilidade Siegbert Zanettini Editora da USP Data de publicação: 2002 468 páginas www.usp.br/edusp	Curso Básico de Estruturas de Aço Pércles Barreto de Andrade IEA Editora Data de publicação: 1994 192 páginas www.iea-editora.com.br

METASA®

30 anos construindo o futuro em aço.

“Um investimento de peso contribuindo para o desenvolvimento do Brasil”



Obra: KVAERNER VERACEL
Estrutura Metálica para Caldeira de Recuperação e Caldeira de Força
Peso estimado: 3500 ton
Local da Obra: Eunápolis/BA

A Metasa forneceu estruturas metálicas à Kvaerner do Brasil Ltda.



Obra: KVAERNER ITATA CELULOSE
Estrutura Metálica para Sistema de Evaporação e Boiler Bottom, Vault Beams e Buckstays
Peso Estimado: 1000 ton
Local da Obra: Chile



Obra: KVAERNER SUZANO (em execução)
Estrutura Metálica para Caldeira de Recuperação
Peso Estimado: 3800 ton
Local da Obra: Mucuri/BA

METASA®

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.

OgilvyOne

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

