

construção

metálica

Edição 105 | 2012 | ISSN 1414-6517 – Publicação Especializada da Associação Brasileira da Construção Metálica - ABCEM

Sala Vip

A trajetória de Marino Garofani

Zanettini

Novo Centro de
Convenções da Unicamp

Bola rolando para o Aço

Obras dos estádios em ritmo acelerado

Inovações que geram desenvolvimento.

Esse é o trabalho da Metasa, que cresce cada vez mais, trazendo novas oportunidades para o futuro.



Estruturas metálicas para edifícios de processos
Edifícios de múltiplos andares | Pavilhões industriais
Pontes | Torres | Pipe racks
Módulos para plataformas off shore

Marau | RS: 54 3342.7400

Porto Alegre | RS: 51 2131.1500

Santo André | SP: 11 2191.1300

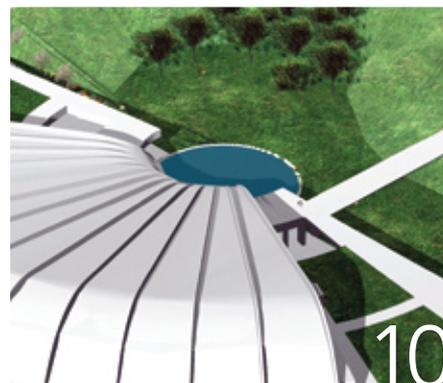
São Paulo | SP: 11 3795.1400

METASA[®]

construindo o futuro em aço

www.metasa.com.br

- 4** Editorial
A bola já está rolando
- 6** Sala Vip
Marino Garofani
- 10** Projeto em Desenvolvimento
Novo Centro de Convenções da Unicamp
é projetado em Aço por Zanettini
- 16** Reportagem
Bola rolando para o Aço
- 24** Aço em Evidência
Tribunal de Justiça do Ceará
26 Estaleiro Atlântico Sul é uma obra mista
de Aço e concreto
- 28** Softwares
A Tekla entra para o Grupo Trimble,
compra o "Strucad" da Acecad e contrata PINI
- 30** Livros & Aço
Análise Estrutural para Engenharia Civil
e Arquitetura – Estruturas Isostáticas
- 31** Notícias ABCEM
Novidades no Arkhi-Arquiteto
32 Perfil metálico Decking 39s
32 Grupo Pizzinatto comemora 30 anos de mercado
33 Nova logomarca da BEMO
33 Perfortex produz tintas antinflamas
- 34** Giro pelo Setor
Construindo o futuro em Aço
34 23ª edição do Congresso Brasileiro
do Aço & Expoação 2012
- 36** Galvanização
Indianapolis Motor Speedway
- 38** Artigo Técnico
Os Versáteis Aços Patináveis
- 44** Estatística
Desempenho da Distribuição em 2011
e dos primeiros meses deste ano
- 46** Nossos Sócios
Marfin, Metasa
- 47** Sócios & Produtos
Empresas, entidades de classe e profissionais liberais
- 50** Agenda
Eventos do Setor





Publicação especializada da ABCEM –
Associação Brasileira da Construção Metálica

Conselho Diretor ABCEM

Presidente

Luiz Carlos Caggiano Santos (Brafer)

Vice-Presidentes

Antonio Roso (Metasa)

Fúlvio Zajakoff (Bemo)

Carlos A.A. Gaspar (Gerdau Açominas)

Ulysses Barbosa Nunes (Armco)

Ascanio Merrighi (Usiminas)

Diretores

Steffen B. Nevermann (Danica)

César Billbio (Medabil)

Ademar de C. Barbosa Filho (Codeme)

Marino Garofani (Brafer)

Marcelo Micalí Ros (CSN)

Marcelo Manzato (Manzato)

Murilo K. Saba (Engemetal)

Horácio Steinmann (UMSA)

Afonso Henrique M. De Araújo (V & M)

Carlos Alberto Borges (Marko Sist. Metálicos)

Norimberto Ferrari (FAM Const. Metálicas Pesadas Ltda.)

Gilso Galina (Açotec)

Edson de Miranda (Perfilor)

Diretora Executiva

Patrícia Nunes Davidsohn

patricia@abcem.org.br

Secretaria Geral

Av. Brig. Faria Lima, 1931 - 9º andar

01451.917 - São Paulo, SP

Fone/Fax: (11) 3816.6597

abcem@abcem.org.br

www.abcem.org.br

Publicidade e Marketing

Elisabeth Cardoso

elisabeth.cardoso@abcem.org.br

Edição

Sansei Projetos

Paulo Ferrara Filho

ferrara@sanseiprojetos.com.br

Soriedem Rodrigues

Direção de Arte e diagramação

Antonio Albino

Jornalista Responsável

Camila Vinhas Itavo (MTB: 27333)

Colaboração

Débora Regina

Tratamento de imagens

Fabiano Valverde Rodrigues

Contato com a redação

redacao@sanseiprojetos.com.br

(11) 7630-8879

Publicidade

Av. Brig. Faria Lima, 1931- 9º andar

01451.917 – São Paulo, SP

Fone/Fax: (11) 3816.6597

www.abcem.org.br

Tiragem

5.000 exemplares

Capa: Estádio Itaquerão – Coutinho, Diegues, Cordeiro/DDG

A Bola já está rolando

São muitas as obras necessárias para atender os requisitos estabelecidos pela FIFA para a COPA 2014. Obras que deverão estar concluídas a tempo de transformar o país na vitrine que, durante cerca de um mês, estará sendo mostrada ao mundo inteiro. As 12 arenas representam algo em torno de 20% de todos os investimentos necessários para deixar o país em condições de receber a esperada afluência de turistas e aficionados do chamado esporte das multidões. Mas são essas arenas que mais atraem a atenção do Brasil e do mundo. Nelas a bola vai rolar, ou melhor, já está rolando. São milhares de pessoas correndo contra o cronômetro, cumprindo etapas, vencendo o tempo. Afinal, esse “jogo” não tem prorrogação.

Para o setor da construção em aço a bola também já está rolando. Presente nas obras de ampliação dos aeroportos e construção de novos hotéis, estações e na infraestrutura urbana de uma maneira geral, o aço também está ajudando a erguer os estádios. Esta edição destaca a obra do Itaquerão ou Arena Corinthians – o nome ainda não foi escolhido. Esse estádio, não importa o nome, além de sediar importantes jogos da Copa, tem significado especial, por representar a materialização de um sonho antigo da grande “nação corintiana”.

Na *Sala Vip*, vamos conhecer a trajetória profissional do Engenheiro Marino Garofani, que recebeu recentemente o Premio Ilafa, outorgado a empresários e profissionais que se destacam na construção em aço.

O novo Centro de Convenções da Unicamp assinado por Zanettini também é mostrado em detalhes nesta edição. Um projeto que destaca a criatividade deste que é um dos mais renomados arquitetos brasileiros e que tem o aço como paixão.

A seção *Aço em Evidência* apresenta o mais novo estaleiro da América Latina, o Atlântico Sul, com dimensões gigantes, onde o aço predomina como elemento principal. E traz ainda o novo Tribunal de Justiça do Ceará que ganhou um andar inteiro construído em aço sobre um edifício do século passado.

A galvanização a fogo utilizada nas estruturas das arquibancadas do Autódromo de Indianápolis, EUA, é também destaque nesta edição.

Boa leitura!

Luiz Carlos Caggiano Santos
Presidente da ABCEM

Telhas e Fachadas Térmicas Dânica Turn-Key.



90% PUR até 2015. Carbono Zero.

ZipDânica LDR/LDV. (Perfilada na Obra).

- Até 100m sem emendas ou sobreposições.
- Zipagem radial com clip estacionário, permitindo livre dilatação das telhas da cobertura.
- Execução de telhas Retas, Côncavas e Convexas.



Aeroporto Santos Dumont. RJ



conecte-se ao grupodânica

TermoZip PUR/PIR

- Junção entre as telhas térmicas é executada em obra com equipamento exclusivo para zipagem, garantindo perfeita estanqueidade e fixação.



CERTIFICAÇÃO PARA PAINÉIS EM PIR SOB CONSULTA AO DEPARTAMENTO COMERCIAL

TermoWall PUR/PIR

(Vertical ou Horizontal)

- O sistema de encaixe lateral dos painéis confere excelente vedação e acabamento à edificação.
- Linha de perfis de alumínio especialmente desenvolvidos para TermoWall.

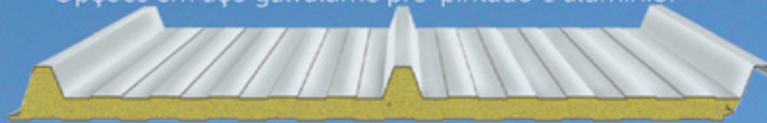


Companhia Beal. PR



TermoRoof PUR/PIR

- Mais economia por metro quadrado, 1050mm de largura.
- Opções em aço galvanizado pré-pintado e alumínio.



- ECONOMIA DE ENERGIA.
- ECONOMIA NA ESTRUTURA.

- REDUÇÃO EM ATÉ 40% NO SEGURO.

Produção com máquinas contínuas de alta qualidade, produtividade e com sustentabilidade.

SUDESTE:

São Paulo, SP: 11 3043-7872
Rio de Janeiro, RJ: 21 2498-0498
Betim, MG: 31 3593-5003

NORDESTE:

Recife, PE: 81 2125-1900

NORTE:

Belem, PA: 91 3255-7555

CENTRO-OESTE:

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

SUL:

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



A solução em sistemas termoisolantes.

vendas@danica.com.br | www.danica.com.br

Marino Garofani



DIVULGAÇÃO BRAFER

Nascido na Itália, mas brasileiro de coração, com 50 anos de profissão dedicados à construção metálica, Marino Garofani, Diretor Presidente e fundador da Brafer, já presenciou inúmeras transformações nesse setor, que é da maior relevância para o desenvolvimento da infraestrutura brasileira. Por sua experiência, empreendedorismo e pela importante contribuição ao crescimento da construção metálica no Brasil, foi escolhido para receber o Prêmio Ilafa 2011, na categoria empresarial. O prêmio foi entregue em solenidade

especial, durante o Congresso Ilafa 2011, realizado no Rio de Janeiro, em novembro passado. Marino Garofani sempre reservou parte do seu tempo para dedicar-se ao meio acadêmico, atuando como professor de Cálculo e Projeto de Estruturas Metálicas em renomadas escolas de engenharia, compartilhando conhecimento e a experiência adquirida em sua bem sucedida trajetória de empresário. Uma contribuição de incomparável importância para a formação de novos profissionais.

Quando chegou ao Brasil? E como entrou para o setor da construção metálica?

Marino Garofani – Nasci em 1944, em Cantú, uma cidade do norte da Itália, próxima a Milão. Em dezembro de 1960, minha família veio para o Brasil, direto para Curitiba, onde resido até hoje. O meu primeiro contato com a construção metálica deu-se quando eu ainda cursava o secundário. O meu sonho era tornar-me engenheiro. Como já tinha alguma noção de desenho, fui convidado através de um amigo da família, para trabalhar como desenhista numa empresa fabricante de estruturas metálicas, a Castelo S.A., de Curitiba, na época uma das principais empresas do ramo no Brasil. Era tudo muito novo para mim, mas aceitei o desafio. Tinha as tardes livres para dedicar-me a esse trabalho. Em pouco tempo me envolvi totalmente com a profissão. Trabalhei durante 14 anos na Castelo. Conclui o segundo grau no Colégio Estadual do Paraná, em 1961. O projeto de estruturas metálicas, o cálculo, o desenho, o detalhamento, sempre foram minha paixão. Por outro lado não

“ Atualmente, a maioria dos fabricantes brasileiros está no mesmo nível tecnológico do resto do mundo. Utilizamos os mesmos softwares, os mesmos equipamentos e a mesma tecnologia.”

deixei de perseguir meu objetivo. Embora trabalhando, continuei os estudos e, em 1969, me formei em engenharia civil na Universidade Federal do Paraná.

O Senhor sempre atuou dentro da academia e fora dela. Quais as principais transformações que o Senhor assistiu na construção metálica brasileira?

Marino Garofani – Fui professor de Cálculo e Projeto de Estruturas Metálicas na Escola Técnica Federal do Paraná e da Cadeira de Estruturas na PUC de Curitiba. Atualmente sou professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Durante os meus quase 50 anos no ramo de estruturas metálicas no Brasil, pude acompanhar toda a evolução do setor. Assisti praticamente a todas as transformações do processo de cálculo: da régua de cálculo aos moderníssimos e poderosos softwares que se utilizam atualmente e continuam evoluindo; da prancheta ao computador; da fabricação artesanal às máquinas CNC. Ao longo de toda a minha vida profissional e empresarial sempre me mantive atento às mudanças e procurei incorporá-las ao nosso processo produtivo. Foi assim com todas as novas tecnologias que vi surgir.

Lembro que na época em que o desenho ainda era manual contratei um professor de AutoCAD para que os nossos projetistas se familiarizassem com o desenho eletrônico. Em 1995 executamos um edifício metálico para a Escola Técnica Federal de Curitiba, que foi a primeira obra totalmente projetada utilizando um computador.

Atualmente, a maioria dos fabricantes brasileiros está no mesmo nível tecnológico do resto do mundo. Utilizamos os mesmos softwares, os mesmos equipamentos e a mesma tecnologia, tanto em projetos como na fábrica.

Como avalia a construção metálica à medida que eventos de grande porte como Copa e Olimpíadas são previstos no Brasil?

Marino Garofani – Não tenho dúvidas de que a construção metálica atingiu um estado de evolução nunca antes alcançado no Brasil. O uso de estruturas de aço já é considerado como alternativa para quase todas as obras. Os mitos infundados do passado quanto à pouca durabilidade do aço, em função da corrosão, foram totalmente superados. As soluções em estrutura metálica já fazem parte da nossa cultura. Ainda estamos longe do consumo de aço per capita como o da Coreia ou dos Estados Unidos, mas os índices no Brasil estão crescendo a cada ano, o que mostra que estamos trilhando o caminho do desenvolvimento. Nas obras dos estádios da copa e das olimpíadas o aço tem uma presença expressiva, por permitir grandes vãos e soluções modernas e arrojadas, além da rapidez que lhe é peculiar. Creio que finalmente atingimos a maturidade e o equilíbrio nas soluções estruturais no Brasil. As estruturas metálicas e as de concreto são hoje utilizadas de forma racional, tirando partido das vantagens construtivas de cada um desses materiais.

Quais desafios o Senhor enfrentou no início da Brafer? São os mesmos vividos atualmente?

Marino Garofani – Na década de 70, o mercado de estruturas metálicas, como quase tudo no Brasil, dava passos de gigante na era do chamado “milagre brasileiro”. As empresas enfrentavam constantes desafios, tinham que aumentar a produção e se atualizar tecnologicamente. Era um momento de oportunidades e, em 1976, quando eu já contava com 14 anos de experiência no ramo, fundei a Brafer. Desde o início tivemos muito trabalho.

Começamos com pouco. Algumas máquinas num galpão alugado. Mas, com a experiência e o conhecimento técnico adquiridos, muito entusiasmo, e uma equipe motivada, conquistamos importantes clientes, que acreditaram no nosso potencial e nos confiaram grandes obras.

A Brafer cresceu rapidamente. A cada ano a produção dobrava ou triplicava. Em 1980 mudamos para o local onde estamos até hoje, na cidade industrial de Araucária, no Paraná. Os desafios foram praticamente os mesmos que enfrentamos hoje; concorrência acirrada, prazos curtos e demora para receber os materiais. Na verdade, antes os projetos fluíam melhor e não sofriam tantas revisões como acontece agora.

Atualmente, pela facilidade dos desenhos em meio eletrônico, as revisões são operadas muito rapidamente. E os projetistas de instalações industriais encaram a revisão do projeto com muita naturalidade e sem as devidas preocupações com o aumento dos custos decorrentes dessas revisões. Pagamos um alto preço por proceder de forma precipitada à execução das obras, sem o necessário amadurecimento das soluções. Estou convencido de que vivemos um tempo de certa banalização do que representa uma revisão.

Qual foi a obra mais desafiadora para a Brafer durante todos esses anos? Algum caso de sucesso a destacar?

Marino Garofani – Durante os quase 36 anos de atividades, a Brafer executou muitas obras: estruturas de edifícios industriais, pontes, coberturas com grandes vãos, edifícios comerciais e torres de telecomunicações, entre outras; e muitas com características especiais que



DIVULGAÇÃO BRAFER

Fachada da Brafer em Araucária, Paraná

exigiram elevado grau de criatividade e soluções inovadoras de engenharia. Entre elas posso citar uma ponte metálica rodoviária, em caixão metálico, com 60 metros de vão livre, transportada em balsa até o local da obra, onde foi içada a uma altura de 15 metros.

Também as estruturas do Shopping Center Estação, em Curitiba, em treliças com 63 metros de vão, que foram montadas sobre as salas de cinema funcionando, exigindo um projeto especial de montagem, pois o local não permitia o acesso de guindastes. Importante também mencionar os edifícios industriais das plantas de celulose da Arauco, no Chile, que foram calculados para resistir aos terremotos. O maior deles tem 84 metros de altura, recebeu 3.500 toneladas de estrutura metálica e suporta uma caldeira de 1.500 toneladas. No recente sismo que aconteceu no Chi-

le, com 7,6 graus na escala Richter, nossas obras não sofreram nenhum dano.

O Senhor Acabou de receber o prêmio do Ilafa 2011 na Categoria empresarial. O que esse prêmio representa na sua carreira?

Marino Garofani – Fiquei muito feliz e honrado por ter recebido o prêmio do Ilafa 2011. Creio que o meu nome foi escolhido, entre os muitos merecedores dessa distinção, pelo meu trabalho e dedicação de muitos anos ao exercício da profissão, e por ter levado a Brafer, empresa da qual sou fundador, a ser uma das principais do Brasil. Sempre acreditei no reconhecimento do trabalho bem feito, no comportamento ético e transparência nas atividades empresariais. São valores fundamentais para mim.

O Senhor tem algum hobby?

Marino Garofani – O meu hobby preferido sempre foi o trabalho, mas também pratico o golfe, viajo bastante e gosto do mar e de barcos. ■

Novo Centro de Convenções da Unicamp é projetado em Aço por Zanettini

Com sua área edificável totalmente concebida com sistemas estruturais em Aço o projeto será inaugurado no próximo ano

Um edifício será criado para acolher o novo Centro de Convenções da Unicamp, localizado no próprio Campus da Universidade, em Campinas-SP, num terreno com um desnível natural de aproximadamente 20 metros. Aproveitando totalmente a natureza de sua topografia, Zanettini incorpora a diferença entre as alturas e cria uma praça suspensa que pode ser acessada por meio de uma passarela ligando a grande praça pública ao edifício.

Pela sua história e experiência em projetos que envolvem tecnologias limpas e seguras em obras de grande com-

Croqui e imagem do projeto do novo Centro de Convenções da Unicamp, concebido por Zanettini

IMAGENS: ESCRITÓRIO ZANETTINI

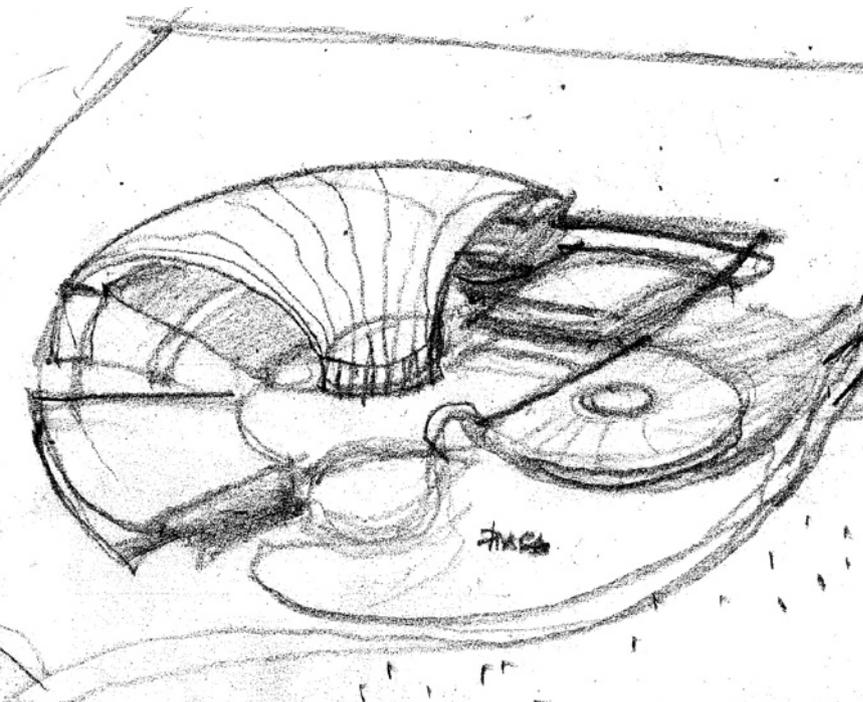
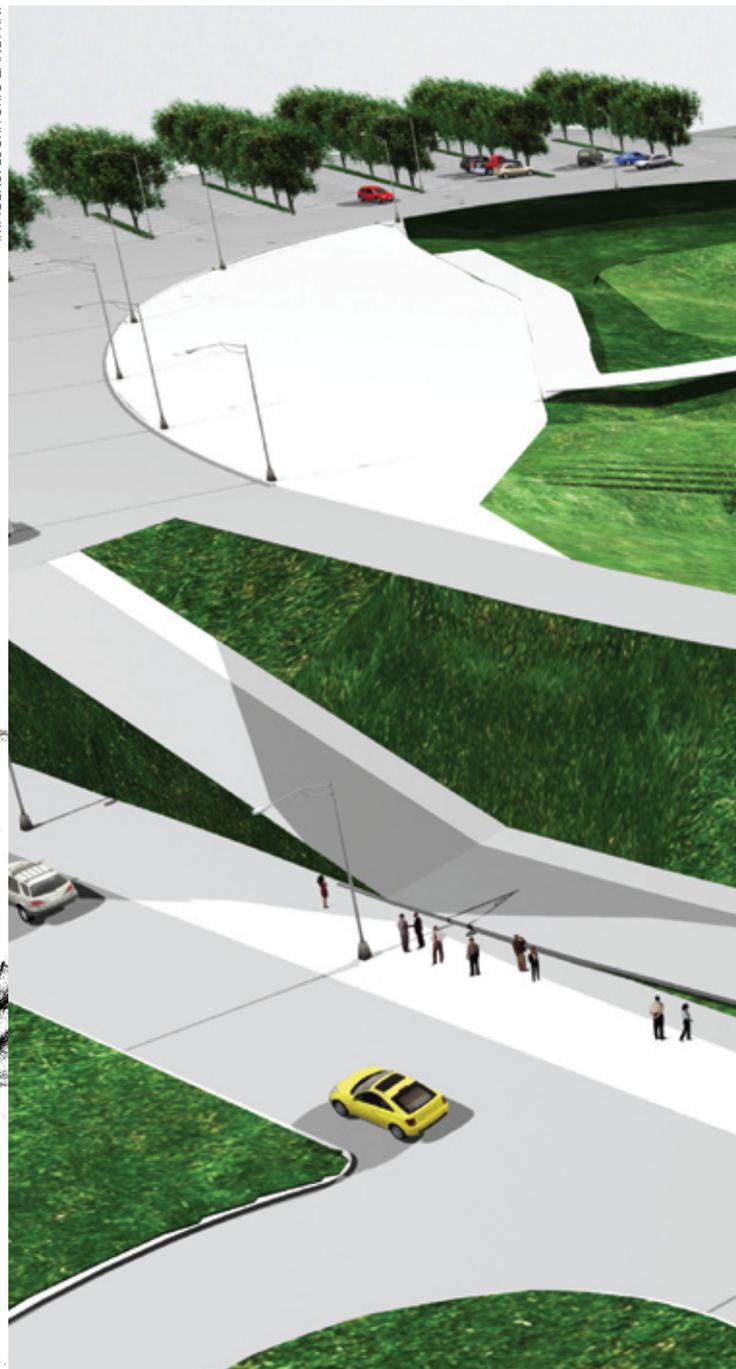


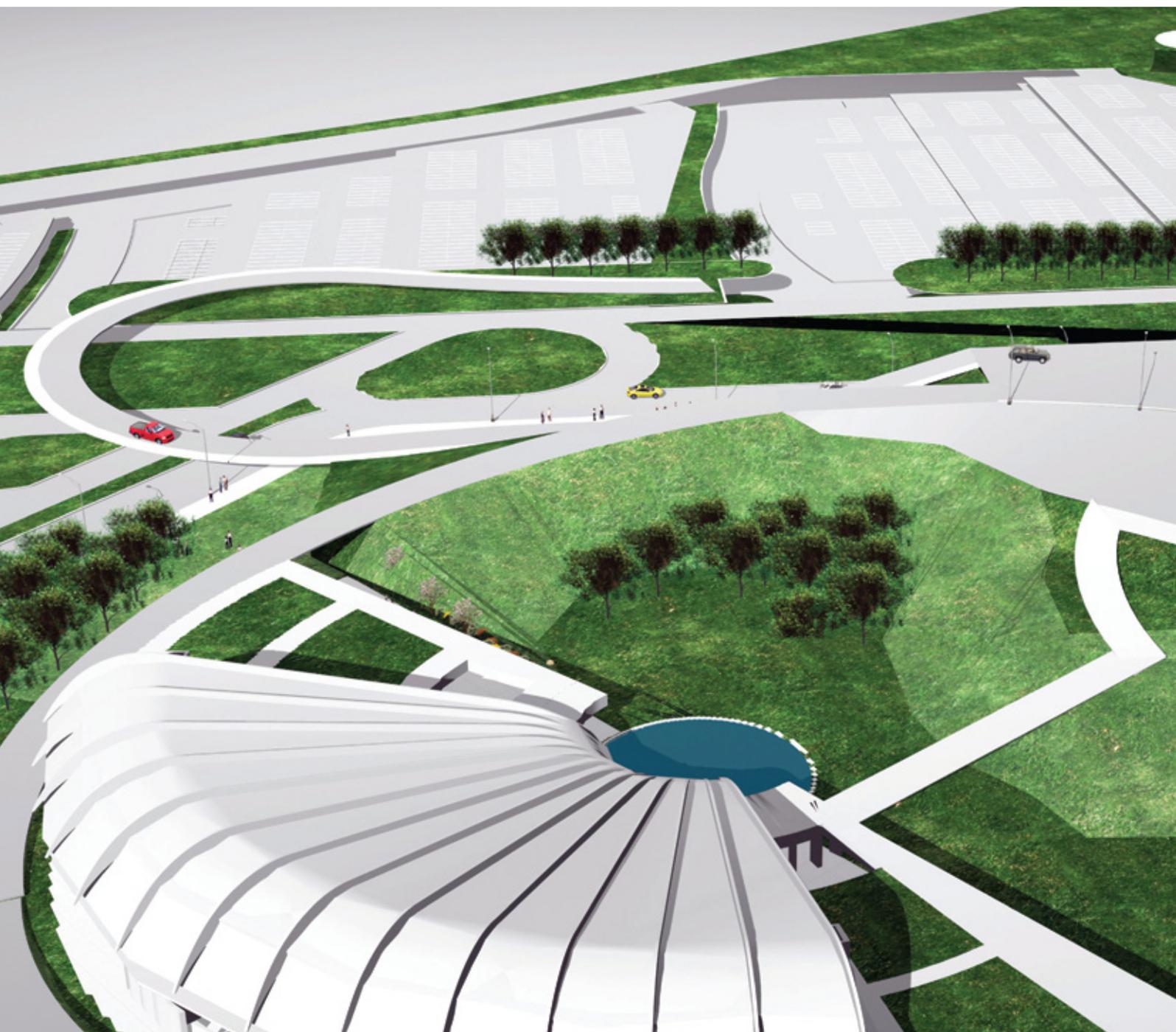


Imagem aérea mostra equipamento da Unicamp cuja área edificável terá sistemas estruturais totalmente em aço

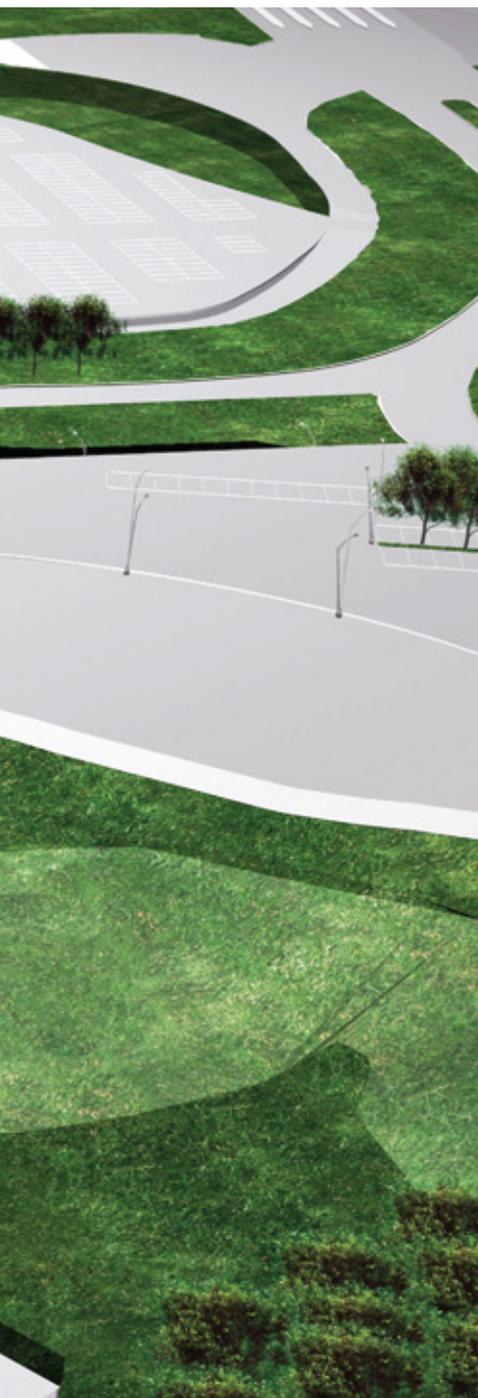
plexidade, pelo reconhecimento público como um arquiteto pioneiro no Brasil na utilização de estruturas metálicas, e ainda pelo seu grande conhecimento de ambientes universitários como Professor Titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, a

Reitoria da Unicamp escolheu o arquiteto Siegbert Zanettini para a elaboração deste novo Centro de Convenções.

“A expectativa minha e também da Unicamp, pela necessidade de funcionamento no menor tempo possível, dada a ausência de um equipamento desse



porte na cidade, é que ela esteja pronta à curto prazo. Além disso, esta obra passa a configurar um novo e emblemático portal de entrada para a universidade, digna da sua grandeza e dimensões. Sua inauguração está prevista para o próximo ano”, declara Zanettini.



ESCRITÓRIO ZANETTINI

Com área a edificada de 10.800m², um estacionamento descoberto de 10.850,00m² e áreas de paisagismo e urbanismo de 27.000,00m², a organização dos espaços proposta permite que toda a área livre do terreno, com o projeto paisagístico, possa ser utilizada pela população como área de lazer, com facilidades como lanchonete sanitários para uso público, entre outras.

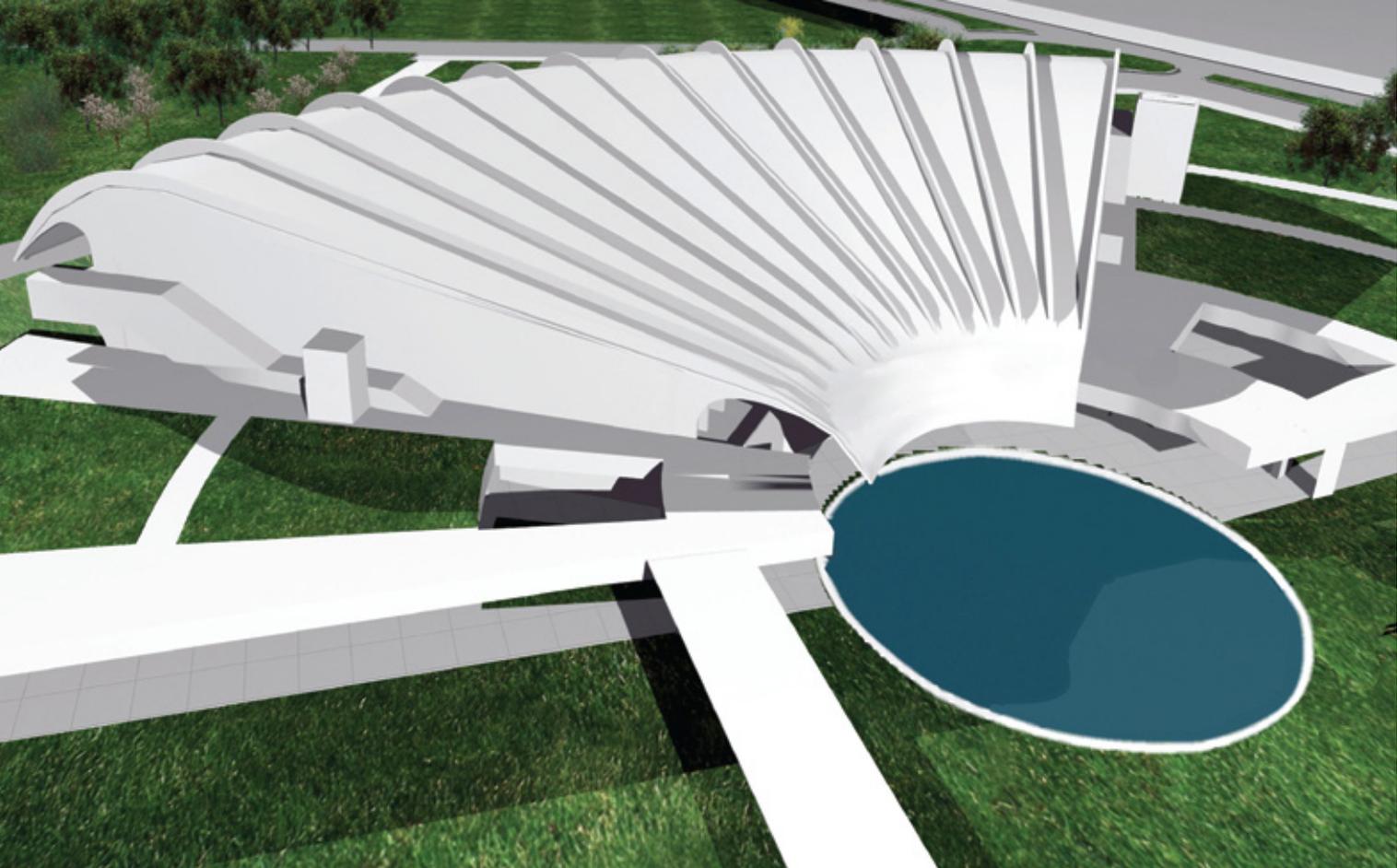
O edifício contará com um auditório para 1780 lugares, recepção com foyer e área para exposições, além de 6 salas de reunião com 50 lugares cada, restaurante, lanchonete e cozinha, e ambientes de apoio como sanitários, depósitos e salas técnicas. O auditório, ambiente principal da edificação, pode ser dividido em três espaços para usos distintos, com o uso de divisórias removível e acessos independentes de cada lado, cada um com sua infraestrutura própria. No palco, dois grandes telões auxiliam na projeção das imagens ao grande público. A marcante cobertura inclinada, que gera um espaço interno de acústica apropriada para o uso do auditório, conduz a chuva para o espelho d'água central circular, onde ficará reservada parte da água pluvial de reúso da edificação.

“A área edificável foi totalmente concebida com sistemas estruturais em aço visto que uma grande área externa é pública e parte integrante da concepção ambiental com praças, áreas ajardinadas, estacionamento, sistema viário próprio e integrado à malha viária urbana. Assim este projeto será a nova entrada da Unicamp como um marco compatível com a escala e notoriedade que essa universidade alcançou no País”, detalha Zanettini.

Diversos desafios

Zanettini relatou os desafios técnicos enfrentados no projeto. “Sim, tivemos muito desafios. Primeiro porque a Unicamp, não tendo um auditório de 2.000 lugares, tinha a intenção de versatilizar seu uso, e assim tive que concebê-lo passível de dividi-lo em três, um de 1.000 lugares, e dois de 500 lugares, divididos por painéis acústicos que são recolhidos para as câmaras laterais. Segundo, porque podem ocorrer eventos, feiras e exposições simultâneas e por isso existem dois “foyers” que podem funcionar independentes. Terceiro, pela necessidade de um restaurante de porte e uma lanchonete para atender o público durante os eventos. Quarto, porque o Centro de Convenções é usado para a cidade de Campinas integrado às atividades externas, utilizando-se das áreas públicas de lazer e incorporando a praça e a grande área verde circundante. Quinto, e este foi um desafio complexo, também porque além do espaço central do auditório, com grandes vãos, foram projetadas duas grandes áreas de “foyers”, utilizadas para eventos e exposições e ainda, salas de reuniões, restaurante e lanchonete e demais espaços que complementam o projeto”.

Ele complementa afirmando que o aço está presente como estrutura em todo o complexo construído dada a premência de sua execução que servirá não só à Universidade, mas também à cidade de Campinas que não possui um equipamento deste porte. Os sistemas estruturais em aço eleitos por Zanettini decorrem da forma adotada na qual grandes vigas aparentes que cobrem o auditório convergem



ESCRITÓRIO ZANETTINI

Imagem da cobertura metálica concebida especialmente para o auditório no novo Centro de Convenções da Unicamp

todas as águas pluviais para um único espelho d'água e ladeiam essa forma referencial do projeto dois planos horizontais com cobertura verde que funcionam como praças de estar e saídas do auditório. Escadas, elevadores, áreas técnicas e de utilidades, piso da platéia e passarela que conecta o Centro com a praça externa, tudo isto teve a sua solução em aço.

“Decorrente da prática que temos adotado há mais de dez anos, não adotamos o critério usual de adicionar projetos complementares e sim disciplinas que evoluam no decorrer de todo o projeto participando desde a concepção do mesmo e contribuindo com soluções também criadoras em todas as suas fases. Em obras que utilizam sistemas de aço sempre solicito os desenhos de fabricação, para verificação da sua compatibilidade com os projetos de arquitetura e estrutura”, informa o arquiteto.

O funcionamento de espaços independentes exigiu complexos sistemas de som, de luz, de projeção e de comunica-

ção lógica interna e externa. E para sua solução foi adotado o sistema Dali para processamento e controle de todas as iluminações dos diversos locais, auditórios, nas áreas de eventos e exposições, assim com as iluminações cênicas de projeções e de segurança. Um complexo sistema de monitoramento computadorizado articula estes com o ar condicionado e outras funções complementares.

Para o arquiteto, o diálogo constante na arquitetura não se dá apenas na relação da estrutura metálica com os demais componentes. “A linguagem do aço necessita de um comportamento próprio, não só com os materiais e componentes, mas com todos os sistemas envolvidos no projeto. O Brasil possui em várias regiões subsolos riquíssimos de ferro extraídos em grande quantidade, como minério e matéria prima para exportação, quando deveria ser produzido em perfis e chapas prontas para serem usadas na construção civil brasileira, não só barateando seus custos

como desenvolvendo essa tecnologia profundamente utilizada no exterior e ainda incipiente no país, incentivando assim a formação de novos quadros de criadores e técnicos nos vários níveis profissionais, que ampliariam a porcentagem de projetos em metálica no Brasil que poderia ser muito maior”, conclui Zanettini. ■

Centro de Convenções Unicamp

Local: Campinas – SP

Área Total:
45.214,45 m²

Área Construída:
10.797,46 m²

Arquiteto responsável:
Siegbert Zanettini

Arquitetos colaboradores:
Tais Barzocchini
Barbara Kelch Monteiro
Alessandra Salado

Projeto de estrutura metálica:
Tarnoczy Eng Estrutural Ltda.

O MAIS IMPORTANTE EVENTO DA CADEIA DO AÇO NO BRASIL

CONGRESSO
BRASILEIRO DO
23ª EDIÇÃO



AÇO
& ExpoAço | 2012

26^a a 28

Junho

São Paulo | Transamérica Expo Center

O **MAIS IMPORTANTE EVENTO DA CADEIA DO AÇO** será uma excelente oportunidade para que representantes da cadeia siderometalúrgica possam ampliar e fortalecer seus contatos com as empresas relacionadas ao setor. Além das inúmeras palestras em ambiente ideal para networking, os congressistas poderão participar da **ExpoAço 2012**, feira de negócios com cerca de 3.700 m² de área construída, e da **Vila do Aço**. Entrada gratuita para visitantes.

INSCRIÇÃO COM 15% DE DESCONTO ATÉ 07/05/12

eventos@acobrasil.org.br | (21) 2524-6917 | www.acobrasil.org.br/congresso2012

Patrocínio Diamante



Patrocínio Ouro



Patrocínio Prata



Patrocínio Bronze



Apoio Institucional



Apoio Mídia



Realização





Bola rolando para o Aço

Para estarem prontas a tempo, as obras de construção de estádios, infraestrutura urbana e equipamentos contam com as vantagens do Aço

O prazo é inadiável. Em junho de 2014, as 12 cidades que sediarão os jogos da Copa do Mundo devem estar prontas para receber os milhares de turistas e torcedores, que virão de todo o mundo para participar da maior festa do futebol mundial. Antes disso, em 2013, algumas dessas cidades já estarão sediado a Copa das Confederações. Uma parte importante das obras diz respeito aos estádios, que desde a confirmação do Brasil como sede da próxima Copa, tem concentrado o foco do mundo inteiro. Não menos importantes, mas talvez menos percebidas pela opinião pública, são as obras envolvendo a infraestrutura urbana, aeroportos, hotéis, hospitais e novos modais de transporte necessários para deslocar com rapidez os torcedores e turistas.

Trabalhar com prazos tão rígidos é um desafio que exige de arquitetos e construtoras a escolha por soluções eficientes e de rápida execução. Uma situação que requer a utilização de sistemas industrializados. Sistemas que oferecem velocidade e alta eficiência na produção e na montagem. E, nesse contexto, o uso do aço estrutural é imbatível. Tanto nas fundações, como nas estruturas e nas coberturas, no caso dos estádios, o aço tem características incomparáveis. As estruturas são produzidas dentro de fábricas, seguindo rigorosos padrões de qualidade, e com a mais absoluta precisão. Das fábricas, seguem diretamente ao local da obra para montagem. Rapidez, limpeza e racionalidade são características dos sistemas construtivos em aço, utilizados de forma intensiva em praticamente todo o mundo. No Brasil,



O estádio Arena Corinthians foi projetado com uma cobertura metálica aerodinâmica que flutua sobre um vão de mais de 200 metros

essa solução tem sido amplamente utilizada na construção industrial, e, de uma forma acelerada, vem conquistando espaço na construção civil, devido principalmente à alta eficiência e a capacidade de integrar-se a outros elementos industrializados. Há muito, a construção industrializada tem sido adotada para atender com eficácia a demanda crescente de novas edificações e obras de infraestrutura. “O aço é um material magnífico, de alta resistência, fácil manuseio, e que oferece flexibilidade para atender praticamente todos os tipos de projeto, além de ser altamente competitivo em comparação com outras soluções. Cumpre todos os requisitos de sustentabilidade”, aponta Luiz Carlos Caggiano Santos, presidente da ABCEM e vice-presidente da Bracer Construções Metálicas.

IMAGEM: COUTINHO, DIEGUES, CORDEIRO/DDG



Brasília, DF

Área: 5.802 km² População: 2.606.885 hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 1,9 bilhão*

ESTÁDIO NACIONAL – MANÉ GARRINCHA Arquitetura: Castro Mello Arquitetos e GMP

- Brasília receberá a abertura da Copa das Confederações, em 2013;
- Em 2014, sediará sete partidas da Copa, incluindo uma da Seleção Brasileira;
- Será entregue no final de 2012, com capacidade ampliada de 45 mil para 71 mil pessoas;
- O projeto prevê cobertura em estrutura metálica, novas arquibancadas, eliminação da pista de atletismo e rebaixamento do gramado;
- A cobertura terá células fotovoltaicas para captação de luz solar, com capacidade de obter até 2,5 megawatts, o que corresponde a toda energia necessária para seu funcionamento.

Obras: O estádio alcançou 50% da obra pronta. Estava prevista para fevereiro a abertura de licitação para a cobertura.

FONTE: GOVERNO FEDERAL (WWW.COPA2014.GOV.BR)
*Valor aproximado que a cidade pode receber do poder público, entre investimentos e financiamentos (www.portalttransparencia.gov.br/copa2014/matriz)



Belo Horizonte, MG

Área: 330,954 km² População: 2,4 milhões de hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 2,59 bilhões*

MINEIRÃO – Estádio Governador Magalhães Pinto Arquitetura: Gustavo Penna Arquiteto & Associados e GMP

- O estádio receberá seis jogos do Mundial de 2014, sendo uma das semifinais;
 - Também é uma das sedes da Copa das Confederações, em 2013;
 - Inaugurado em 1965, terá reforma e modernização concluída em dezembro de 2012
 - O projeto prevê o rebaixamento do campo, recuperação estrutural, instalação de telões e construção de novos acessos, entre outras melhorias;
 - A capacidade passa de 76 mil para 67 mil pessoas;
 - A cobertura do estádio permitirá a captação de energia solar.
- Obras:** O estádio entrou em 2012 com 100% das demolições internas e externas concluídas, e 85% do trabalho nas fundações internas e 75% nas externas finalizadas.

Aeroporto renovado

- Até dezembro de 2013, deve ser concluída a reforma e ampliação de Confinos, com melhoria na pista de pouso e no sistema de pátios, implantação do terminal remoto, ampliação do estacionamento de veículos e adequação do sistema viário.

Mobilidade urbana

- As obras de mobilidade urbana incluem corredores de ônibus, BRTs (Bus Rapid Transits), duas novas vias e a expansão da Central do Controle de Trânsito.

FOTOS/MONITORAMENTO/MINISTÉRIO DO ESPORTE/JANEIRO/2012

FONTE: GOVERNO FEDERAL (WWW.COPA2014.GOV.BR)
*Valor aproximado que a cidade pode receber do poder público, entre investimentos e financiamentos (www.portalttransparencia.gov.br/copa2014/matriz)



Natal, RN

Área: 170.298 km² População: 806.203 hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 1,4 bilhão*

ARENA DAS DUNAS – Estádio João Cláudio de Vasconcelos Machado Arquitetura: Populous Architects

- A arena potiguar terá capacidade para 45 mil pessoas. A previsão é de que o trabalho seja finalizado em dezembro de 2013. Os investimentos somam R\$ 417 milhões.
- O estádio de Natal receberá quatro jogos do Mundial

Obras: A obra iniciou a execução do bloco de coroamento das estacas, trabalho que estava previsto para começar em março. Outra etapa antecipada foi a das fundações. Na primeira semana de janeiro, 90 estacas já haviam sido executadas.

Aeroporto

- Um dos principais desafios é terminar o Aeroporto de São Gonçalo do Amarante, o primeiro terminal federal a ser entregue à iniciativa privada.

Mobilidade urbana

- Dois projetos de mobilidade urbana estão em andamento, com ações divididas entre os governos municipal e estadual. O primeiro eixo prevê a integração entre aeroporto, Arena das Dunas e setor hoteleiro. O segundo compreende o prolongamento da via Prudente de Moraes, importante acesso ao estádio. A estimativa de conclusão dos trabalhos é em dezembro de 2013.

Das obras em andamento Caggiano destaca três soluções de beleza incomparável, onde, em sua opinião, o aço seria insubstituível: “Na Arena Corinthians, as treliças tubulares, quadradas e retangulares; no Maracanã, a cobertura tensionada fixada a um anel de compressão fabricado em vigas caixão de chapa soldada; e, no estádio de Curitiba, as vigas treliçadas em perfis H e cantoneiras laminadas, vencendo grandes vãos”. Caggiano, um apaixonado pelo aço, que, segundo ele permite a a arquitetos e engenheiros sonhar e projetar sem limites, desafia: “Que material poderia proporcionar tamanha facilidade de concepção? Não conheço outro, emenda ele em seguida”.

A Brafer, junto com a Alufer, na forma de consórcio, será responsável pelo detalhamento, fabricação e montagem da cobertura da Arena Corinthians. O contrato firmado com a Construtora Norberto Odebrecht prevê o fornecimento de quatro (4) mil toneladas de tubos, que serão utilizadas para compor a estrutura. O início da fabricação está previsto para o mês de maio e a montagem deve começar em setembro. A expectativa é concluir esse trabalho em 2013.

De acordo com a Gerente de Contratos e engenheira responsável pelas obras da Arena Corinthians, Ângela Mariani dos Santos, da Brafer, a estrutura tem alguns diferenciais na montagem, principalmente por se tratar de uma estrutura espacial: “Cada uma das tesouras da cobertura tem aproximadamente 80 metros de comprimento e altura de até 12 metros. Para a montagem será necessário preparar uma pequena fábrica no local.



Porto Alegre, RS

Área: 496.827 km² População: 1.436.123 hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 1,4 bilhão*

BEIRA-RIO – ESTÁDIO JOSÉ PINHEIRO BORDA Arquitetura: Hype Studio

- Cinco partidas serão realizadas no estádio, na Copa de 2014;
- O novo Beira-Rio receberá uma moderna cobertura metálica, que protegerá os 60 mil lugares numerados do estádio, as rampas e os acessos aos portões
- A cobertura receberá membrana de politetrafluoretileno (PTFE), material com maior durabilidade, que absorve menos calor;
- A arquibancada inferior será ampliada e ficará mais próxima do campo, e todo o anel inferior passará a contar com camarotes e suítes;
- A opção por um projeto modular permitirá que as obras se realizem sem a necessidade de interdição do estádio;
- O projeto prevê ainda reforma e adequação do ginásio Gigantinho, e a construção de um hotel no complexo.

Obras: Com previsão de entrega para dezembro de 2012, o acordo entre o Internacional e a construtora que ficará responsável pelo reinício das obras de reforma do Beira-Rio está próximo de ser firmado.

Mobilidade urbana

- Serão priorizados corredores exclusivos para ônibus articulados, construção de viadutos, duplicações de pistas, implantação de ciclovias e remodelamento do sistema viário em vários pontos, inclusive no setor que dá acesso ao Beira-Rio.

Devido às dimensões, que dificultam o transporte, a montagem e a soldagem das tesouras serão feitas no local. Além disso, a estrutura só ficará totalmente estável depois de montada por inteiro, apoiada sobre “rótulas”, explica.

Contratada também pelo Consórcio Maracanã Rio 2014, formado pelas empresas Odebrecht, Andrade Gutierrez e Del-ta, a Brafer – juntamente com a Usiminas Mecânica – irá fornecer a quantidade inicial de quatro (4) mil toneladas de material para as arquibancadas. O cronograma do projeto é do tipo fast tracking – várias etapas sendo executadas ao mesmo tempo –, visto que o estádio está entre os escolhidos pela FIFA para a Copa das Confederações, que se realizará em 2013. O fornecimento das estruturas, iniciado em dezembro de 2011, tem duração prevista de sete meses. Maurício Giacomel, da Brafer, gerente de contratos e responsável pela obra, explica que as estruturas suportarão o concreto das arquibancadas dos quatro setores do Estádio – Norte, Sul, Leste e Oeste. “Algumas áreas da arquibancada superior e parte da inferior do estádio foram demolidas para receber a construção metálica, conforme padrões determinados recentemente pela FIFA e seguidos criteriosamente pelo Consórcio”, completa.

O presidente da ABCEM manifesta: “houve um desconforto para o setor com a importação das estruturas de cobertura dos estádios de Manaus, Salvador, Fortaleza e Grêmio, em Porto Alegre. Algo que o setor já esperava, em função do grande interesse gerado no mercado mundial quanto às obras que o Brasil terá de executar para atender os requisitos da FIFA. A expectati-



Recife, PE

Área: 219,493 km² População: 1.536.934 hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 1,5 bilhão*

ARENA PERNAMBUCO Arquitetura: Fernandes Arquitetos Associados

- Cinco jogos da Copa estão previstos para Pernambuco;
- O estádio terá capacidade para 46 mil pessoas; e se insere num projeto maior, que inclui a construção de um bairro planejado a 19 km do Marco Zero de Recife e do Aeroporto Internacional Guararapes/Gilberto Freyre;
- A arena adota o conceito multiuso para que, depois da Copa, receba eventos - terá praças de alimentação, restaurantes, shopping, museu, cinemas, teatro e centro de convenções.
- O estádio seguirá o modelo europeu, sem alambrado ou fosso. Todos os lugares serão cobertos e haverá cinco tipos de arquibancada, além de camarotes e tribuna
- A previsão é concluir as obras em dezembro de 2012.

Obras: Arena Pernambuco tem 30% da obra concluída. O estádio tem terraplanagem terminada e as fundações em 85,4%. Para garantir a aceleração da estrutura, foi instalada uma central própria de corte e dobra de aço e a fábrica de pré-moldados foi ampliada.

te, o primeiro terminal federal a ser entregue à iniciativa privada.

Mobilidade urbana

- A intervenção viária batizada de Via Mangue será composta por faixas de rolamento para veículos, calçadas para pedestres e ciclovia, se constituindo na primeira via expressa da cidade, com velocidade média de 60km/h;
- Também estão previstos corredores de ônibus articulados (BRT) e terminais integrados;
- O Governo do Estado prevê a construção do Ramal da Copa, corredor que garantirá o acesso à Cidade da Copa a partir de Camaragibe; Terminal Integrado de Passageiros de Cosme e Damiano, mais uma opção de transporte público para a Cidade da Copa; e os corredores Leste-Oeste e Norte-Sul.



Salvador, BA

Área: 706.799 km² População: 2,7 milhões de hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 1,2 bilhão*

FONTE NOVA – ESTÁDIO OTÁVIO MANGABEIRA Arquitetura: Setefla Tecnometal Engenharia

- Salvador vai receber pelo menos três partidas;
- A presença da capital baiana na Copa das Confederações, em 2013, ficou condicionada ao andamento das obras na arena até junho de 2012;
- O projeto prevê a manutenção das características originais e a construção de prédios que comportarão estacionamento, shopping, hotéis e casa de shows.
- Depois de pronta, a Fonte Nova terá cobertura com estrutura metálica leve, 2.500 lugares VIP, 50 camarotes com mil assentos, 62 banheiros, 46 bares, restaurante panorâmico, área de imprensa e um museu do futebol.
- A cobertura da futura Fonte Nova será em membrana translúcida, com fibra de vidro, o que dará uma iluminação mais natural e gerará economia de energia. Para a empreiteira, a estimativa é de que em sete anos e meio todos os investimentos nas ações sustentáveis se revertam em lucro em relação ao capital investido.

Obras: A arena fechou janeiro alcançando 51% da obra concluída. O volume de trabalho mais intenso segue até março, com até 2,4 mil trabalhadores. A previsão é que já em abril tenha início a instalação da cobertura.

Mobilidade urbana

- Ao lado da arena será implementado um sistema de mobilidade urbana multimodal para desafogar o trânsito. Também estão previstas reformas no Aeroporto Internacional, que incluem ampliação do estacionamento e outras novas instalações; e um novo terminal de passageiros para o Porto.

Reportagem

va do setor é por uma concorrência equilibrada, na qual os participantes estrangeiros tenham que cumprir os mesmos requisitos impostos à indústria nacional. Se não houver essa preocupação por parte das autoridades brasileiras, a indústria local pode ser seriamente afetada, gerando, inclusive, elevado índice de desemprego. Caggiano mostra-se satisfeito, entretanto, com o fato de o restante estar sendo fabricado no Brasil, e de isso representar um considerável incremento na atividade da indústria local". Acrescente ainda que, além dos estádios, o uso da construção em aço na infraestrutura, em portos, aeroportos, rodovias, viadutos e pontes, obras que já começam a materializar-se, contribuirá para o aquecimento do setor nos próximos anos".

ARENA CORINTHIANS

A Arena Corinthians deverá receber a abertura da Copa de 2014. O projeto do escritório carioca Coutinho, Diegues, Cordeiro/DDG, prevê uma arena com 65 mil lugares, em área de 200 mil m², no bairro de Itaquera, em São Paulo. O custo total da obra é estimado em R\$ 820 milhões. Após a Copa, parte das arquibancadas será retirada, reduzindo sua capacidade em praticamente 20 mil lugares.

Anibal Coutinho, sócio do escritório e um dos arquitetos responsáveis pelo projeto destaca que a estrutura metálica está presente de duas maneiras principais no estádio corinthiano: na cobertura, que funciona como se estivesse suspensa, ligando as áreas leste e oeste; e, na fachada, composta por um conjunto de pilares de aço com vidro que fazem uma curvatura, acompanhando o conjunto de rampas paralelas à fachada.



Cuiabá, MT

Área: 3.984,9 km² População: 550.562 hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 2 bilhões*

ARENA PANTANAL – ESTÁDIO JOSÉ FRAGELLI Arquitetura: GCP Arquiteto

- Inaugurado em 1975, o estádio terá a capacidade para 35 mil ampliada para 43,6 mil;
 - A arena contará com dois centros de treinamento, restaurantes, hotéis, estacionamentos, lagos, bosque e pista para caminhada, podendo, depois da Copa, ser utilizado para eventos.
- Obras: As obras estão 38% concluídas e entraram na fase de montagem de estruturas metálicas. Serão utilizadas 9,1 mil toneladas de aço. Do total, quatro mil toneladas serão destinadas aos dois últimos pavimentos dos setores Norte e Sul, desmontáveis.

Mobilidade urbana

- A construção de um Veículo Leve sobre Trilhos-VLT ligando Cuiabá à Várzea Grande, com previsão de início das obras entre março de 2012 e dezembro de 2013, substituirá o sistema de corredores rápidos de ônibus BRT (Bus Rapid Transit).



Curitiba, PR

Área: 434,967 km² População: 1,7 milhão de hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 771 milhões*

ARENA DA BAIXADA – ESTÁDIO JOAQUIM AMÉRICO GUIMARÃES Arquitetura: Carlos Arcos Arquitetura

- A Arena da Baixada será adaptada às exigências da Fifa, para que haja a finalização do setor de arquibancadas paralelo ao gramado, a remodelação da cobertura e a ampliação da capacidade para 42 mil pessoas;
 - O complexo esportivo contará com business center, praça de alimentação e centro comercial;
 - A estimativa é de que a reforma seja concluída em dezembro de 2012.
- Obras: A obra entrou na fase de desmontagem da cobertura (refletores, estrutura metálica e telhado), que será trocada. Ainda haverá a retirada das cadeiras antigas.

Mobilidade urbana

- Entre as intervenções previstas para facilitar o acesso à arena e aos possíveis centros de treinamento, está previsto um corredor entre o aeroporto e a rodoferroviária e um sistema integrado de monitoramento metropolitano, além da ampliação de ciclovias.



São Paulo, SP

Área: 1.523 km² População: 11.037.593 hab. Investimento para a Copa 2014: 5,1 bilhões*

ARENA CORINTHIANS **Arquitetura:** Coutinho, Diegues, Cordeiro/DDG

- Será sede da abertura da Copa e receberá outras cinco partidas do Mundial, incluindo uma das quartas de final e uma semifinal;
- Previsão de ficar pronto em dezembro de 2013;
- Terá capacidade para 68 mil torcedores, em 48 mil assentos convencionais e 20 mil lugares retráteis - exigidos pela Fifa para a abertura;
- Localizada no bairro de Itaquera, zona Leste, o estádio ficará a 500 metros da estação Corinthians-Itaquera do metrô.

Obras: As obras na Arena de Itaquera estão 25% concluídas, segundo a construtora responsável. Do total de 3.200 estacas, 3.022 foram cravadas. Além disso, 508 blocos de concreto foram instalados, assim como 62 pilares e 88 vigas jacaré (que dão sustentação aos degraus da arquibancada). O estádio tem previsão de entrega para dezembro de 2013.

MOBILIDADE URBANA

- São Paulo ganhará um monorail que ligará o Aeroporto de Congonhas às linhas de metrô e trem, que chegam até a arena. O valor da obra, que tem previsão de ser concluída até maio de 2014, é de R\$ 1,8 bilhão.

Estádio Sport Club Corinthians Paulista – Itaquera

Local: São Paulo – SP

Construção e operação: Odebrecht

Financiamento:
Construtora poderá captar até R\$ 420 milhões em Certificados de Incentivo ao Desenvolvimento (CID) da Prefeitura para isenções fiscais

Arquitetura:
Coutinho, Diegues, Cordeiro/DDG

Projeto de cobertura e fachada:
Werner Sobek

Capacidade: 65 mil assentos (48 mil fixos e 17 mil provisórios)

Camarotes: 225

Estacionamento: 3.500 vagas



Rio de Janeiro, RJ

Área: 1.182,296 km² População: 6.093.472 hab. Investimento para a Copa 2014: R\$ 4,4 bilhão*

MARACANÃ – ESTÁDIO JORNALISTA MÁRIO FILHO

Arquitetura: Emop (Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro)

- Receberá sete jogos do Mundial, incluindo a decisão, em 13 de julho
- Com conclusão prevista para fevereiro de 2013, também será sede da decisão da Copa das Confederações;
- Da estrutura tradicional ficará a fachada, tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
- O novo Maracanã terá 76 mil lugares cobertos, além de melhorias nos acessos, nos sanitários e nas lanchonetes.

Obras: As obras de instalação e montagem das arquibancadas foram antecipadas em um mês. A rede de drenagem ao redor do campo, com dois metros de altura e 1,20m de largura, estava sendo finalizada em janeiro, enquanto a mureta que irá separar a arquibancada do campo está pronta. Já podem ser vistas, também, as novas rampas de acesso à arena.

MOBILIDADE URBANA

- No Rio de Janeiro, será implantado um sistema de BRT ao longo de vias com elevado volume de viagens por ônibus, ligando o Aeroporto Internacional Tom Jobim à Barra da Tijuca, passando pela Penha. Em sua concepção geral, o Corredor T5 será um sistema tronco-alimentador, com estação central e ônibus com porta à esquerda, segregado do tráfego geral, com interrupções nos cruzamentos. Nas linhas expressas, existe a possibilidade de ultrapassagem nas estações.

Consórcio Maracanã – Estádio Mario Filho

Local: Rio de Janeiro – RJ

Metálica utilizada:
2 mil toneladas, em consórcio com a Usiminas Mecânica

Fabricante da estrutura metálica:
Brafer e Usiminas Mecânica, em consórcio

Montadora das estruturas:
Brafer Montagens

“O aço, como partido arquitetônico, foi fundamental para obter na Arena Corinthians a leveza que precisávamos para a cobertura.”

Anibal Coutinho
Um dos arquitetos responsáveis pelo projeto Arena Corinthians

“Nós desenvolvemos uma cobertura aerodinâmica, como se fosse uma asa de avião, uma forma delgada cuja visão, interna e externa, é a mais suave possível. O escritório alemão Werner Sobek assina o cálculo estrutural da cobertura. O aço, como partido arquitetônico, foi fundamental para obter na Arena Corinthians a leveza que precisávamos para a cobertura, que ‘flutua’ sobre um vão de mais de 200 metros. O aço se prestou de forma maravilhosa para isso, compondo treliças planas interligadas, que superam com facilidade os 200 metros”, afirma o arquiteto.

Rajadas simuladas em túnel de vento, na Alemanha, obrigaram os engenheiros responsáveis pela estrutura da cobertura a ajustar os cálculos, para que a solução não “alce voo”. Conforme explicou o engenheiro Joerg Spangenberg, do Werner Sobek (publicado no site Uol): “Não temos muito vento no Brasil, mas como a cobertura é uma ‘asa’, precisamos garantir que permaneça fixa”.

Inicialmente, a ideia era utilizar uma estrutura móvel, mas os custos seriam muito altos. A cobertura dos estádios tem um custo equivalente a algo em torno de 20% do valor total da obra, cerca de R\$ 180 milhões para o caso da Arena Corinthians. Serão utilizadas telhas rugosas e a parte de baixo da estrutura será mista, para garantir conforto acústico. A durabilidade prevista é superior a 40 anos.

A obra

A obra, a cargo da Construtora Norberto Odebrecht, já superou o índice de 30% de trabalhos concluídos. A construtora começou em dezembro a instalação

das primeiras vigas da arquibancada inferior leste. Fundações e terraplanagem ultrapassam os 50% de execução.

A terraplanagem teve início em 30 de maio e as fundações em 15 de julho. No total, serão 3.300 estacas de 15 metros cada. Os pilares começaram a ser instalados em 1º de setembro. Em novembro, deveria ser iniciada a remoção dos dutos da Petrobras que atravessam o subsolo da área, mas essa fase sofreu atraso porque a licença ambiental para reinstalação das tubulações não foi obtida no prazo.

O projeto

O projeto se diferencia dos de outros estádios por ter uma matriz retangular, enquanto todos os demais tem matriz oval ou circular. Anibal Coutinho assegura que o projeto inclui todos os detalhes de acessibilidade possíveis como vias e estacionamento. Além de elogiar a região de Itaquera que conta com muitas possibilidades de transporte para servir ao público: um terminal de metrô, um terminal de trem e um terminal de ônibus. A expectativa é de que as obras sejam finalizadas em dezembro de 2013.

“Projetamos a entrada pelo meio do estádio, de forma que uma parte da arquibancada esteja abaixo do nível da rua, e, a outra, acima. Isto diminuiu a necessidade de escadas e rampas, e aumentou a segurança. Além disso, os diferenciais de qualidade a serem exploradas são que Arena Corinthians terá o melhor campo de futebol e a melhor iluminação do mundo, para

que se obtenha também a melhor transmissão televisiva já realizada na história do futebol”, conclui Anibal Coutinho.

Custos

A Arena Itaquera terá o assento mais caro entre as doze arenas da Copa, de acordo com levantamento do Portal 2014. O estádio paulista custará R\$ 820 milhões, ou R\$ 12,6 mil para cada um de seus 65 mil assentos. O valor ainda pode subir, pois o orçamento não inclui as arquibancadas removíveis do futuro Itaquirão.

Na sequência, o Estádio Nacional Mané Garrincha, em Brasília, vai custar R\$ 12,2 mil para cada um de seus 71 mil lugares; a Arena Amazônia, em Manaus, tem um custo de R\$ 12 mil por cadeira; Fonte Nova, em Salvador, R\$ 11,9 mil; e o Maracanã, R\$ 11,6 mil. O levantamento do Portal 2014 revela ainda que o custo médio por assento é de R\$ 9,9 mil. Nos estádios da Alemanha, em 2006, esse custo era de R\$ 5,4 mil, e, na África do Sul, em 2010, R\$ 5,3 mil.

OUTRAS OBRAS, MESMO FOCO

Esbeltez, facilidade e velocidade de montagem, além de oferecer menor sobrecarga às estruturas pré-existentes, são algumas das características destacadas pelo arquiteto Gustavo Penna, de Belo Horizonte, responsável pela reforma do Mineirão e pelo BRT (Bus Rapid Transit ou Transporte Rápido por Ônibus), um legado da Copa para a cidade. Gustavo Penna justifica a escolha do aço no projeto, afirmando: “não haveria outro material possível para a estrutura da cobertura.” A inauguração dos BRTs de Belo Horizonte está prevista já para a Copa das Confederações, em 2013. ■



Fortaleza, CE

Área: 313 km² População: 2.431.415 hab.
Investimento para a Copa 2014: R\$ 1,5 bilhão*

CASTELÃO – ESTÁDIO GOVERNADOR PLÁCIDO CASTELO

Arquitetura: Víglicca & Associados

- Seis jogos do Mundial estão agendados para o estádio;
- O investimento de R\$ 518,6 milhões inclui transformações no entorno, com a construção da praça de acesso de 70 mil metros quadrados e o edifício Fares Cândido Lopes, sede de dois órgãos estaduais;
- O campo foi rebaixado em quatro metros e houve aproximação da área que separa o acesso dos torcedores sentados nas cadeiras inferiores do gramado (de 40 m para 10 m);
- A cobertura com revestimento termo acústico vai proporcionar uma sensação térmica mais agradável;
- Uma área de 6 mil m² de policarbonato vai evitar o sombreamento e o contraste nas transmissões televisivas.

Obras: Dividida em quatro etapas, duas delas já concluídas, a obra da arena chegou a 56% da execução. A previsão é concluir os trabalhos até dezembro deste ano.

Mobilidade urbana

- Duas novas estações de metrô, uma linha de Veículo Leve sobre Trilhos e três trechos para BRT estão entre os investimentos previstos em mobilidade urbana na capital cearense.



Manaus, AM

Área: 11.401,058 km² População: 1.8 milhão hab.
Investimento para a Copa 2014: R\$ 2,8 bilhões*

ARENA DA AMAZÔNIA – Estádio Vivaldo Lima

Arquitetura: GMP, da Alemanha

- Quatro duelos da Copa acontecem na única sede brasileira na Região Norte
- Uma fábrica de pré-moldados no próprio canteiro de obras reduz os custos de produção e operação;
- As sobras e resíduos da demolição do estádio que ficava no mesmo terreno, o Vivaldão (inaugurado em 1970), foram reutilizadas: o concreto britado e o aço, vendido. As cadeiras e a cobertura metálica foram doadas ao governo para serem usados em outros equipamentos públicos. Ações como essas deram a certificação Lin's Construction ao empreendimento.
- O estádio contará com cobertura fixa para as arquibancadas, restaurante, estacionamento subterrâneo, acessos para pessoas com deficiência e sistemas de reaproveitamento de água da chuva e de ventilação natural para redução do consumo de energia;
- A escolha pela membrana em politetrafluoretileno (PTFE), material com maior durabilidade, garante maior luminosidade e conforto térmico.

Obras: A arena alcançou 33% de conclusão da obra. O estádio deverá ficar pronto até junho de 2013.

Mobilidade urbana

- Um corredor expresso para ônibus e um monorail devem receber R\$ 1,84 bilhão dos investimentos.

TINTAS PERFORTEX

A MAIS COMPLETA
LINHA DE TINTAS
INDUSTRIAIS

Faça-nos uma consulta para saber o sistema de pintura mais indicado para sua empresa.



Linha de produtos

- ✓ Acrílicos
- ✓ Alquílicos
- ✓ Alta Temperatura
- ✓ Anti-Flama
- ✓ Demarcação de Tráfego
- ✓ Ecológicas
- ✓ Epóxi
- ✓ Epóxi Alcatrão
- ✓ Epóxi Fenólicos
- ✓ Etil Silicato
- ✓ Poliuretanos
- ✓ Vinílicos



Eco Planet
TINTAS ECOLÓGICAS



Tribunal de Justiça do Ceará

O novo pavimento em metálica foi construído com vigas contínuas, materiais modernos e de baixo peso próprio



Um andar inteiro em aço foi construído sobre um edifício de concreto armado do século passado

Frete à crescente demanda da sociedade, a estrutura de funcionamento do edifício do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará, concebido em concreto armado aparente, já não atendia às necessidades atuais do Poder Judiciário. Decidiu-se então pela ampliação de suas instalações, pela construção de mais um pavimento, destinado ao funcionamento dos gabinetes dos Desembargadores.

Após os estudos de viabilidade que consideravam principalmente o mínimo acréscimo de carga atuante sobre a estrutura de concreto existente e sobre as fundações, e levava em conta que o Tribunal

de Justiça deveria continuar funcionando normalmente durante toda execução da ampliação, concluiu-se que a estrutura do novo pavimento deveria ser concebida em metálica, onde foram utilizados materiais pré-fabricados, modernos, de baixo peso próprio, que apresentaram leveza ao conjunto.

Assim a estrutura metálica da cobertura ficou constituída de vigas contínuas, de quatro apoios, treliçadas e de duas águas. Tanto as vigas como as terças de cobertura e demais acessórios, foram concebidos em perfis de chapa dobrada a frio, de aço de alta resistência, o que permitiu a

redução da seção dos perfis, e consequentemente a redução de seu próprio peso.

A cobertura foi feita de telhas de alumínio termo acústica zipada. O forro ficou leve, de fibra mineral, apoiado na estrutura de cobertura. O piso foi executado em painéis WALL apoiados em uma malha de vigas metálicas de perfis W Gerdau Açominas. E os pilares metálicos de apoio da cobertura e piso, em perfis W Gerdau Açominas, foram ancorados na estrutura de concreto, obedecendo a modulação dos pilares existentes. As divisórias internas foram feitas em Dry-Wall, com fechamentos externos, em placas cimentícias fixadas em perfis metálicos.

Toda a estrutura metálica foi pensada, fabricada e montada pela Projearth

Estruturas Metálicas como um conjunto apertado, modulado, de modo a distribuir as cargas provenientes das ações permanentes e as produzidas pelas ações do vento, de maneira uniforme, objetivando simplificar os detalhes de ancoragem na interface aço-concreto.

Para o presidente da Projearth, Raimundo Maia: “a combinação entre os elementos estruturais em aço e o piso em painéis WALL ficou excelente. E a construção do 4º pavimento, inteiramente em aço, sobre um edifício de concreto armado construído no século passado, tornou a construção em aço a única opção tecnicamente viável por proporcionar um mínimo de acréscimo de carga sobre o edifício existente”.

Tribunal de Justiça do Estado do Ceará

Local: Centro Administrativo do Cambéba – Fortaleza-CE

Conclusão da obra: 2011

Área coberta: 6.278 m²

Área construída: 6.278 m²

Peso: 460 toneladas

Construtora Responsável:
Construtora Granito

Projeto arquitetônico: DENGÉ – Tribunal de Justiça do Ceará – Arq. Ana Walewska Feitosa Batista

Projeto Estrutural Metálico:
Engº. Nestor Marques de Carvalho e Antonio Adilson de Araújo

Projeto executivo:
Projearth Estruturas Metálicas

Fabricação e Montagem das estruturas metálicas:
Projearth Estruturas Metálicas

Fornecedor dos perfis: Gerdau Açominas



Estaleiro Atlântico Sul é uma obra mista de Aço e concreto

Um vão livre de 42 metros, com pé direito de 34 metros, foi vencido por vigas rolantes treliçadas

Estaleiro Atlântico Sul torna-se o Novo Polo Naval do Brasil

O novo Pólo Naval do Brasil, localizado em Suape, mais especificamente no município de Ipojuca, no estado de Pernambuco, é o maior estaleiro do hemisfério sul e o quinto maior do mundo na construção de navios petroleiros. Novos petroleiros, que no passado eram importados de estaleiros asiáticos, agora são produzidos pelo Estaleiro Atlântico Sul, sonho realizado há pouco mais de um ano pelos empreendedo-

res das Construtoras Camargo Correa e Queiroz Galvão.

Do dimensionamento do cálculo estrutural à execução do detalhamento do projeto, tudo foi fornecido pela Projearth Estruturas Metálicas, e também a fabricação das estruturas metálicas, da cobertura e fechamento lateral, a fabricação de dezenas das vigas mistas rolantes, treliçadas, a montagem das estruturas metálicas, as telhas galvalume zipada de co-





bertura, as telhas galvalume trapezoidal para fechamento lateral.

As Vigas mistas rolantes treliçadas são de 30 metros de comprimento e com capacidade de transporte de cargas de 150 a 350 toneladas, enquanto que as vigas metálicas de cobertura vencem um vão livre de 42 metros no prédio com pé direito de 34 metros.

Para Raimundo Maia, presidente da Projeart Estruturas Metálicas, o maior desafio técnico desta obra foi justamente vencer este vão livre de 42 metros, com pé direito de 34 metros e vigas rolantes treliçadas e cordão inferior com montantes em diagonais em perfil laminado e cordão superior em perfil de chapa dobrada para apoio dos trilhos, transportando peso de até 350 toneladas. Segundo alguns calculistas do mercado, esta concepção de viga rolante treliçada não é encontrada em nenhuma literatura mundial.

“O projeto previa vigas de cobertura treliçadas e nós projetamos com vigas de alma cheia para seguir a estética do concreto e esta combinação entre o aço e o concreto acabou sendo muito elogiada”, detalha Paulo Tsukamoto, Diretor Co-

mercial da Projeart, que finaliza: “a maior expectativa em relação a esta obra foi que o mercado não acreditava que uma fábrica de estruturas metálicas do nordeste pudesse executar obra de tal porte e com tantos desafios a vencer. A obra não só foi executada no prazo, como recebeu elogios das equipes de engenheiros e da alta direção do Estaleiro Atlântico Sul”.

O sistema de pintura, também providenciado pela Projeart, foi adequado para o ambiente marítimo, com jato abrasivo ao metal quase branco, seguido do sistema de 1x75 micrômetros de Etil silicato de zinco; 1x125 micrômetros de Epoxy de alta espessura, precedido da execução de um mist coat; 1x75 microns de Esmalte Poliuretano Acrílico/Alifático. E os perfis metálicos leves foram galvanizados a fogo.

A iluminação zenital com placas de policarbonato, em forma de domus, proporcionou luz natural abundante, economizando significativamente a energia elétrica, com a utilização de lanternins modernos que possibilitaram constantes trocas de ar, o que tornou o ambiente bem mais confortável para os funcionários do chão de fábrica do estaleiro. ■

Estaleiro Atlântico Sul

Local: Suape, Ipojuca – PE

Conclusão da obra: 2010

Área construída: 120.000 m²

Área de cobertura: 120.000 m²

Área do fechamento lateral: 85.000m²

Consumo de aço: 2.800 toneladas

Projeto arquitetônico: EPC Projetos

Cálculo Estrutural Metálico:
Engº. Olavo Brito Júnior

Projeto executivo:
Projeart Estruturas Metálicas

Construtora Responsável:
Consórcio Tatuoca – Camargo
Correia e Queiróz Galvão

Projeto Executivo (detalhamento):
Projeart Estruturas Metálicas

Fabricação e Montagem
das Estruturas Metálicas:
Projeart Estruturas Metálicas

A Tekla entra para o Grupo Trimble, compra o "Strucad"

Junto com as mudanças, a Tekla também constitui uma equipe local de vendas e suporte técnico



FOTOS: DIVULGAÇÃO

A Tekla agora faz parte do Grupo Trimble que oferece uma gama de soluções, ferramentas e softwares para a indústria da construção civil mundial. A integração da Tekla Soluções em Software de BIM com o Grupo Trimble de cálculo para construção de edifícios, gestão de projetos e soluções irá possibilitar uma produtividade inovadora no setor. "Além disso, a Tekla comprou o software "Strucad" da Acecad e junto com as equipes do StruCad e do StruEngineer poderemos fornecer soluções mais profundas e ricas que permitirão uma melhora qualitativa para nossos clientes do aço estrutural", detalha o gerente de desenvolvimento de negócios do segmento do aço no Brasil, David Joval. Com isso, a Tekla está construindo uma equipe local para vendas e suporte técnico, sob a gerência de David Joval. A Tekla também assinou com novo representante no Brasil em Offshore e estruturas de concreto pré-fabricadas: PINI.

A Tekla oferece um único produto para diversas tarefas, um software usado para projetos de estruturas, plantas industriais, edifícios, pontes, estádios, hospitais, plataformas perto do mar e revestimentos, incluindo a fundição de aços variados. "O software de Tekla é feito para suportar a gestão do edifício durante todo o processo e é a maneira mais avançada e integrada de controlar cada detalhe, desde sua fabricação até a elevação das estruturas. É uma única ferramenta de engenharia, gerência de construção e supervisão local", informa Joval.

O software da Tekla oferece uma solução modelo para aumentar a produtividade

A Swan Bells Tower é agora um ícone turístico da cidade de Perth, na Austrália, com uma geometria complexa da torre e das velas curvadas. O modelo da Tekla foi usado para gerar a fabricação do aço e criou seu revestimento e vitrificação

da Acecad e contrata PINI

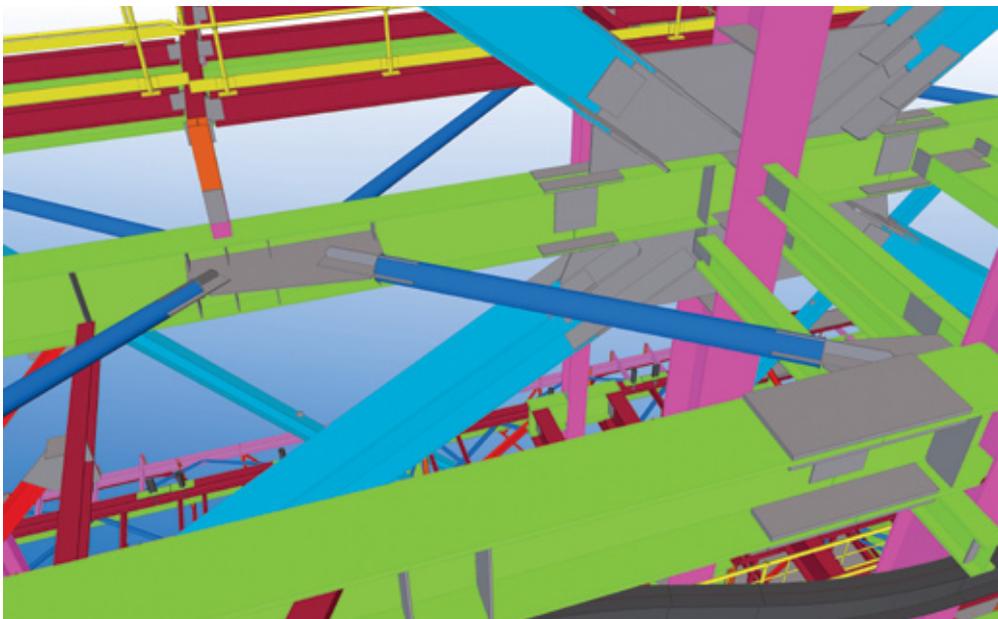
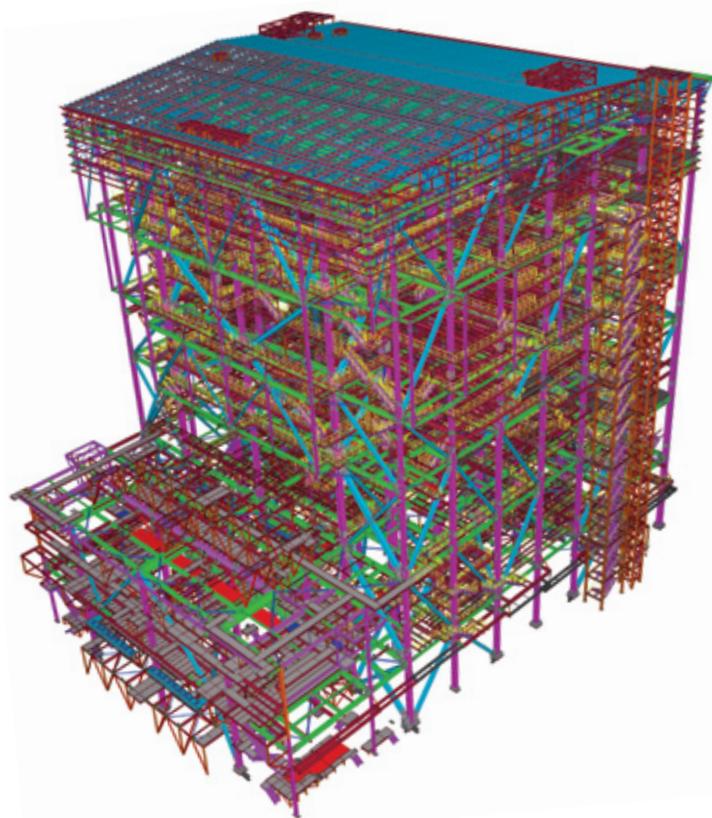
com mais automatização, da fabricação à gestão do projeto, conectando os sistemas. “Nós vemos toda informação do edifício modelar como sendo muito benéfica. O BIM é feito para ajudar a controlar de forma mais eficaz e econômica até os projetos mais desafiadores. Com o BIM, todo o processo pode ser realizado mais rapidamente, com menos conflitos e erros e em menor tempo. Ele conecta-se com diferentes maquinarias da produção de aço ou concreto pré-fabricado”, qualifica o gerente de desenvolvimento de negócios do segmento do aço no Brasil, David Joval.

“Nós somos um membro da aliança do building SMART. A fundação de nosso software é tecnologia da Microsoft. A plataforma de tecnologia da Tekla fornece as ferramentas exigidas para a aproximação baseada neste modelo. Assim, o modelo trabalha de maneira inteligente e mantém sua integridade. Quando um perfil de um feixe em um modelo estrutural é modificado, estas mudanças se propagam entre todas as conexões do modelo”.

Com esta modelagem, a produtividade pode aumentar significativamente através a redução de erros no planejamento, fabricação e construção, e a diminuição de desperdício de tempo e material. Erros na comunicação também podem ser reduzidos, uma vez que todos os sócios do projeto podem ver os modelos através do Tekla BIMsight. Assim a Tekla atende globalmente companhias como Saipem, Schuff Steel, Prothious, Metasa, Codeme, Techsteel, Alstom e Leonardi.

O software de Tekla pode cobrir todos os tipos de perfis e outros materiais,

David Joval,
gerente de
desenvolvimento
de negócios
do segmento do
aço no Brasil



incluindo seções tubulares e elípticas. O modelo pode ser trabalhado simultaneamente por vários coordenadores e gestores do projecto, incluindo sua visualização 4D, e também das estruturas, dos sistemas, da sustentabilidade e da segurança, o que o permite assegurar projetos maiores, mais complexos, com modelos estruturais altamente detalhados. ■

O super Jaypee Nigrie é uma central energética em um projeto maciço. O modelo da Tekla desenvolve toda sua complexidade, disposição e relações com todos os equipamentos e sistemas de operação e de manutenção

Análise Estrutural para Engenharia Civil e Arquitetura – Estruturas Isostáticas

O livro une as questões qualitativas, como cálculos e medidas, do mundo real e os fenômenos físicos causados nas estruturas



DIVULGAÇÃO

Autor: Moacir Kripka
Editora : PINI
Edição : 2ª
Páginas: 240
Formato : 14 x 21 cm
ISBN : 978-85-7266-249-9

O livro Análise Estrutural para Engenharia e Arquitetura apresenta o conteúdo de maneira didática, passo a passo, como convém aos iniciantes na área ou mesmo para aqueles que queiram retomar e melhor compreender conceitos fundamentais para o entendimento da modelagem estrutural.

A publicação traz, de forma didática, conceitos para o entendimento dos fundamentos de equilíbrio de corpos rígidos, a natureza de seus vínculos e a tipologia de suas estruturas e solicitações.

O autor – Moacir Kripka – engenheiro civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, com especialização, mestrado e doutorado na área de otimização e análise de estrutura. Atualmente é professor titular e coordenador do programa de pós-graduação em engenharia da Universidade de Passo Fundo. Seu livro busca formas particulares de apresentar e explicar conteúdos, objetivando facilitar a compreensão. Devido a aceitação da primeira edição do livro, o autor, crê que sua experiência como professor e pesquisador da área de estruturas há mais de vinte anos aborda de maneira particularizada as obras civis

num diferencial com relação à maioria da bibliografia disponível.

O livro comenta que, nas abordagens tradicionais, são apresentados aos alunos segmentos de retas com números e vetores, determinando cálculos que resultavam em novos números e diagramas, sendo que a importância do processo só é alcançado nas disciplinas de concreto armado e de aço e madeira, muito tempo depois, e mais especificamente nas disciplinas de projeto.

“O desenvolvimento do texto demonstra a dedicação do autor em compor e aproximar o mundo teórico ao mundo real, incluindo exemplos e ilustrações que justificam a relevância do indispensável entendimento dos conceitos para a sua correta aplicação”, diz o professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Eduardo Giugliani, autor da apresentação do livro.

De acordo com Kripka, o termo estrutura é definido em engenharia como “o conjunto de elementos unidos de modo a formar um conjunto estável”. Dessa forma, o conceito se torna bastante amplo, “o que permite aplicá-lo às mais diversas áreas do conhecimento”. ■

Novidades no Arkhi-Arquiteto

Belas Artes e a ABCEM definem formato segunda turma do curso Arkhi-Arquiteto



DIVULGAÇÃO – BELAS ARTES

O programa Arkhi-Arquiteto terá formato repaginado para as futuras turmas. É o que ficou definido em reunião realizada no último dia 23 de março no Centro Universitário Belas Artes de São Paulo.

O curso faz parte da parceria firmada entre o Centro Universitário Belas Artes de São Paulo; Associação Brasileira de Construção Metálica (ABCEM); Associação Brasileira do Alumínio (ABAL); Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP); Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidro Plano (ABRAVIDRO); e Instituto do PVC com o objetivo de apresentar ao mercado de trabalho um profissional capacitado e preparado para as exigências e necessidades da sociedade atual.

A primeira turma formou-se em 2011 e agora são previstas mudanças estruturais para as próximas edições. Entre as novidades estão as atividades pré curso como palestras, workshops e visitas técnicas para todos os alunos de Arquitetura e Urbanismo. Essas atividades ocorrerão já, durante o primeiro semestre de 2012.

Nesse período cada entidade participará com conteúdos de suas áreas específicas para que possam integrar a matriz curricular do futuro curso.

Outra novidade é critério de seleção de alunos. A classificação pelo desempenho escolar será mantida, porém será observado, por meio de entrevistas, o interesse dos alunos em conhecer os materiais aplicados na construção civil.

As aulas estão previstas para o início do ano letivo de 2013. O curso terá a denominação Arkhi-Arquiteto: Materiais, Produtos e Aplicações. Será ministrado às segundas e quartas feiras das 17h à 19h e terá a duração de um ano letivo. Tornando o curso menos extenso no tempo e aulas durante os dias úteis, evitando assim o comprometimento dos fins de semana.

O lançamento oficial será na Semana de Arquitetura e Urbanismo Belas Artes (de 23 a 27 de Abril), quando serão apresentadas as melhorias do processo e a agenda de atividades que antecederão as aulas previstas para o início do ano letivo de 2013.

Durante a semana, vídeos institucionais das entidades serão exibidos no início de todas as palestras, além de uma vinheta do Arkhi-Arquiteto.

Para o coordenador do programa Arkhi-Arquiteto, o arquiteto e professor Fernando Laterça, o curso proporciona ao aluno um canal privilegiado de informações

Reunião 23 de março:
 Claudia Takahashi – Instituto do PVC,
 Clélia Elisa Basseto – ABRAVIDRO,
 Kaisa Couto Machado – ABAL,
 Fernando Laterça – Coordenador
 do Arkhi-Arquiteto,
 Patrícia Davidsohn – Diretora
 executiva da ABCEM,
 Gisele Cruz – Belas Artes e
 Carlos Gaspar – Vice-Presidente de
 Desenvolvimento de
 Mercado da ABCEM

da indústria e do mercado, sem descuidar de aspectos importantes do mundo acadêmico como a pesquisa e o questionamento. “Essa interação é muito positiva, pois formará um profissional mais equilibrado, que percebe as necessidades do mercado e tem conhecimento para questionar e especificar o material ideal em cada caso”.

Para divulgação e promoção do curso serão utilizados modernos recursos de comunicação, incluindo as redes sociais. Quinzenalmente, será publicado no Facebook um post. You Tube, Twitter, Pinterest e SMS serão também usados para fazer chegar aos interessados informações específicas de cada um dos materiais e das entidades. Um processo interativo cujo objetivo é despertar o interesse dos alunos e obter deles o comprometimento para ampliar a abrangência e o desenvolvimento desse importante projeto.

Perfil metálico Decking 39s



DIVULGAÇÃO

Um novo terminal de passageiros do Aeroporto Internacional de Carrasco, em Montevideu, Uruguai, foi construído com o perfil metálico Decking 39S, produzido pela Perfilor, do grupo ArcelorMittal, para servir de base para coberturas estantes no sistema deck metálico, isolante termoacústico e membrana impermeável.

Com geometria complexa e cumprindo altos padrões de resistência, a cobertura do terminal foi executada pela Firestone,

tendo como base o Decking 39S, que recebeu o isolamento termoplástico TPO, protegidos por camadas de gesso e fibra de vidro, vitalizando o desenho do arquiteto uruguaio Rafael Viñoly, autor do projeto.

Curvada em três sentidos, a cobertura consumiu cerca de 34 mil m² de perfil metálico em um teto único de 360 metros que cobre todo o terminal, se estendendo ao longo do comprimento do edifício e tocando o solo nas extremidades.

O resultado é uma delicada e impressionante abóbada, concebida para ter baixo impacto visual na paisagem, que compõe um ícone arquitetônico e serve de porta de entrada para a capital uruguaia. A solução original pensada para a cobertura não era metálica. No entanto, foi o perfil metálico da Perfilor a única possibilidade capaz de cumprir todas as especificações necessárias.

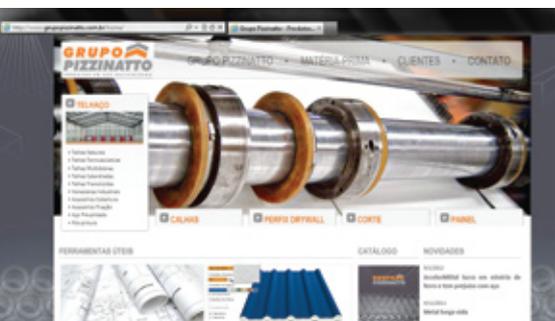
“Desenvolvemos alguns modelos para apresentar ao escritório responsável pela obra e conseguimos mostrar que era essa a melhor solução. A telha 39S é espetacular. Tem flexibilidade para se acomodar, resistência para o trânsito durante e depois da obra e facilidade para

fixação de outros materiais”, resume Carl Overbeke, da Firestone.

Esta é a segunda parceria entre a Perfilor e a Firestone para o desenvolvimento de uma cobertura metálica com isolamento termoplástico. A primeira experiência foi o Estádio Olímpico João Havelange, o Engenhão, no Rio de Janeiro, concluído em 2007, considerado o estádio mais moderno da América Latina. Overbeke ressalta que a cobertura do Engenhão, em comparação à do terminal do Aeroporto de Carrasco, apresentava menos dificuldades. “Com a obra do novo terminal de passageiros do Aeroporto Internacional de Carrasco conseguimos combinar a estética sofisticada com exigências técnicas complexas e manter o alto nível de acabamento”.

Além de se adaptar a distintas geometrias, o Decking 39S também responde bem à necessidade de grande número de intervenções para iluminação e ventilação do edifício. No terminal do aeroporto uruguaio, a cobertura possui 24 claraboias circulares que proporcionam maior aproveitamento da iluminação natural nos espaços públicos. Acesse www.perfidor.com.br

Grupo Pizzinatto comemora 30 anos de mercado



DIVULGAÇÃO

O Grupo Pizzinatto comemora 30 anos de mercado. Para realçar esse período, que marca a nova fase da empresa, seu site foi completamente remodelado. Entre todas as novidades, o layout foi construído no conceito user friendly com informações dispostas de forma clara e criativa, sendo a primeira empresa no Brasil a lançar ferr-

mentas que facilitam o trabalho dos clientes e parceiros com o *Calcule Sua Obra*, que faz um cálculo estimado do material necessário para atender a um projeto e o *Monte Seu Produto*, uma projeção 3D interativa que permite a customização e visualização das telhas termoacústicas.

Acesse www.grupopizzinatto.com.br

Nova logomarca da BEMO

A empresa unifica sua identidade visual em uma estratégia mundial de branding

O novo terminal do aeroporto de Doha, no Qatar, com 310.000 m² de cobertura metálica, o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras – Cenpes, do escritório Zanettini Arquitetura e 65.000 m² de telhas zipadas e a Ópera de Valência, na Espanha, do arquiteto Santiago Calatrava, são exemplos de obras internacionais que têm em comum a utilização de produtos com a marca BEMO, na construção de coberturas metálicas.

A necessidade de estruturar grupos mais fortes fez a BEMO da Alemanha, Estados Unidos, Inglaterra e do Brasil unificarem o design da marca e as estratégias de marketing. A nova organização preserva gestões independentes com network globalizado, capacidade para criação de consórcios internacionais, acesso rápido a tecnologias, ampliação da produção e expertise para desenvolvimento de projetos.

Novo Símbolo

Com pré-lançamento na Feicon Ba-timat 2012, o novo símbolo mundial da BEMO – a folha – associa a marca à cober-



tura mais antiga do mundo. O desenho curvo se propõe representar os diferenciais dos produtos BEMO para criação de projetos contemporâneos, inovadores e ousados.

A BEMO do Brasil tem fortalecido sua atuação no setor da construção civil, investindo na duplicação de sua produção para 4 milhões m²/ano de telhas zipadas, equivalente à cobertura de até 370 campos de futebol de 90m x 120m.

A nova organização internacional disponibiliza ao mercado nacional acesso à tecnologia avançada para construção de obras complexas com telhas zipadas cônicas e do tipo Monro para curvatura em dois sentidos.

BEMO do Brasil

De origem alemã e há 22 anos no Brasil, a BEMO investe em alta tecnologia para o desenvolvimento de produtos versáteis. Tecnologia da marca, o Sistema BEMO Roof permite a fabricação de telhas metálicas no canteiro de obras sem furos, emendas ou sobreposições, o que assegura estanqueidade e uma construção limpa e rápida com racionalização e precisão nos custos e recursos necessários.

Perfortex produz tintas antinflamas

A Perfortex produz tintas industriais e revestimentos anticorrosivos e antinflamas para manutenção industrial para vários segmentos, em um parque fabril com uma área de 10.000 m² e 3.900 m² de área construída. Na Divisão Resinas, um reator em uma plataforma de 37 toneladas e 16 m de altura, produzem de 6 toneladas/dia. As tintas industriais de alta

performance da Perfortex são específicas para manutenção industrial, revestimentos anticorrosivos e equipamentos novos.

Elas são isentas de metais pesados e compostas de epoxis (low voc, convencionais, 100 % sólidos, base de água), epoxi alcatrão de hulha, etil silicato de zinco, primers anticorrosivos, promotores de aderência em metais não ferrosos,

esmaltes alquídicos, esmaltes martelados, altas temperaturas com silicone, esmaltes acrílicos, borrachas cloradas, demarcação de tráfego conforme norma DER, poliuretanos (aromático, alifático e acrílico), e contam com o padrão de qualidade conforme os requisitos da norma ISO 9001:2008.

Acesse www.perfortex.com.br ■

Construindo o futuro em Aço



Sucesso no CONSTRUMETAL 2010: mais de 3.000 pessoas acompanharam as palestras nacionais, internacionais e técnicas e visitaram a exposição de produtos e serviços

De 14 a 16 de Agosto de 2012, das 9 às 20 horas, acontece o maior evento da Construção Metálica da América Latina, o CONSTRUMETAL – 5ª edição do Congresso Latinoamericano de Construção Metálica, no Frei Caneca Shopping & Convention Center, em São Paulo.

As inscrições são gratuitas e estão abertas para participar das conferências internacionais, plenárias nacionais e palestras técnicas, com profissionais especializados do mundo todo que irão debater sobre as urgências e novidades do setor.

No CONSTRUMETAL 2012, será entregue o Prêmio ABCEM 2012 para as “Melhores Obras em Aço”. Também estão abertas as inscrições para o Curso CONSTRUMETAL 2012 – Projeto Passo a Passo de um Edifício Industrial em Estrutura de aço, de 13 à 14 de Agosto.

Acesse www.construmetal.com.br

23ª edição do Congresso Brasileiro do Aço & Expoaço 2012

De 26 a 28 de Junho de 2012, no Transamérica Expo Center, em São Paulo, acontece a 23ª edição do Congresso Brasileiro do Aço junto com a Expo-Aço. Além dos congressistas, os visitantes também terão acesso gratuito à feira. André Gerda, presidente do conselho diretor do Instituto Aço Brasil fará as honras de abertura do congresso, com a presidenta Dilma Rouseff.

A palestra inaugural será com o Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Fernando Pimentel. Entre os palestrantes estão Edwin Basson, World Steel Association; John Surma, Chairman AISI; Raúl Gutiérrez Muguerza, Presidente da Alacero; Izabella Teixeira, Ministra do Meio Ambiente; Paul Scott, CRU Group; Benjamin Mario Baptista, ArcelorMittal; Raghuram Rajan e Marco

Polo de Mello Lopes, Instituto Aço Brasil. O encerramento será feito pelo Ministro da Fazenda, Guido Mantega.

A feira de negócios terá de 3.700 m² de área construída e conta com a presença de empresas siderúrgicas, mineadoras, fornecedoras de equipamentos, serviços e inovações tecnológicas para a cadeia produtiva do aço.

Acesse www.acobrasil.org.br ■

CONSTRUMETAL2012

Congresso Latino-americano da Construção Metálica

Construindo o Futuro em Aço

14 a 16 de agosto de 2012
das 9h às 20h

Frei Caneca Shopping & Convention Center

Exposição de Serviços e Produtos
Conferências Internacionais
Palestras Plenárias Nacionais
Palestras Técnicas

Público de 3500 visitantes:

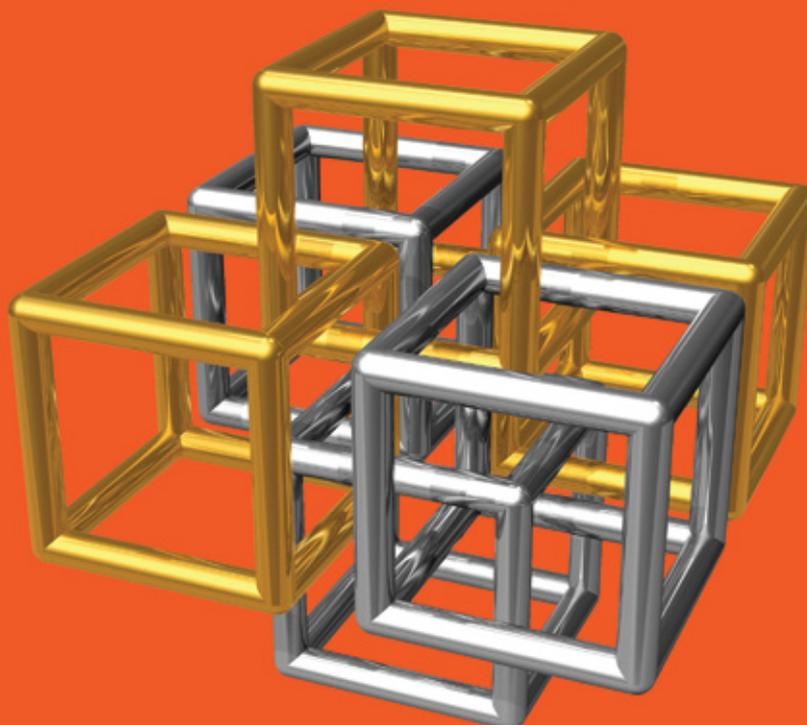
Participantes internacionais, Arquitetos e Engenheiros.

Construtores, Projetistas, Fabricantes e Produtores.

Profissionais e Prestadores de Serviço.

Investidores e Formadores de opinião.

Estudantes universitários.



CONGRESSO LATINO-AMERICANO
DA CONSTRUÇÃO METÁLICA

CONSTRU
METAL
2012



ABCEM
Associação Brasileira da
Construção Metálica

Informações e inscrições www.construmetal.com.br



Indianapolis Motor Speedway. Galvanizadores: AZZ Galvanizing Services – Muncie e AZZ Galvanizing Services – Plymouth Specifier

Indianapolis Motor Speedway

A maior pista de corrida do mundo opta pela galvanização da estrutura das arquibancadas e recebe o prêmio anual da American Galvanizers Association (AGA), em 2011, na categoria *Conjunto de Obra*

Com numerosos assentos, o Indianapolis Motor Speedway – IMS, autódromo de Indianápolis (Indiana, Estados Unidos) é a maior pista de corrida do mundo e um ícone da cultura americana. Durante décadas, a única proteção à corrosão utilizada na estrutura de aço da arquibancada era a pintura. Como resultado, foi necessário contratar uma equipe em tempo integral para se deslocar de um setor para outro, proporcionando durante todo o ano a manutenção do revestimento a tinta.

O procedimento de pintura e repintura, sem fim à vista, tornava excessivo o custo da manutenção. Finalmente, em

1991, o IMS decidiu testar o aço galvanizado por imersão a quente e incorporá-lo na construção de um novo setor de arquibancadas que estava sendo construído.

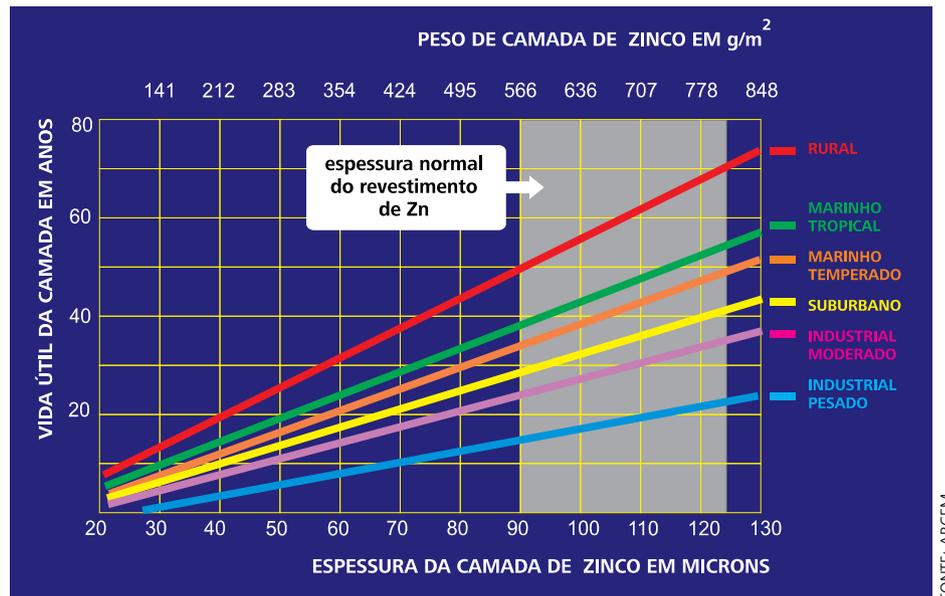
Após um ano de proteção livre de manutenção à corrosão usando aço galvanizado, o IMS percebeu que seria mais rentável substituir o sistema de proteção, um setor de cada vez, dos elementos de aço da estrutura da arquibancada.

Embora o custo da incorporação do aço galvanizado se apresentava, inicialmente, mais caro do que a pintura, o custo efetivo a longo prazo provou ser uma considerável poupança ao longo dos



CIA PIX / DREAMSTIME.COM

Durabilidade da camada de zinco
Correlação Peso/Espessura/Vida Útil da camada



últimos 21 anos. De lá para cá, o uso do aço galvanizado tornou a estrutura livre de manutenção, justificando cada centavo do investimento inicial.

Devido a esse desempenho comprovado, o IMS definiu a meta de galvanizar uma seção de arquibancadas a cada ano entre os eventos programados e beneficiar toda a estrutura com uma proteção de confiança à corrosão.

Como o IMS continua o processo de galvanizar um setor inteiro de arquibancadas a cada ano, o tempo de resposta seria fundamental para atender às programações, e o aço galvanizado é bem adequado a esta necessidade. Todo o aço estrutural de cada setor de arquibancada incluindo as colunas, longarinas, degraus, corrimão, cercas, postes, vigas são galvanizados a cada atualização.

Em uma atmosfera corrosiva, tipo industrial, devido as emissões corrosivas

próprias de uma pista de corridas, aliadas à exposição aos invernos rigorosos do Centro-Oeste americano, à chuva e ao sol, as estruturas das arquibancadas estão livres das ferrugem devido à proteção catódica criada durante o processo de galvanização.

A pátina

Quando o revestimento galvanizado é exposto à umidade do ar os subprodutos irão naturalmente formar, sobre a superfície, uma barreira contra a penetração da água, dos poluentes atmosféricos e catodicamente proteger o aço nas imperfeições de revestimento causadas por entalhes ou abrasões. A formação da pátina confere ao aço uma uniforme cor cinza fosco, bem adaptada às áreas urbanas e ao meio ambiente da pista.

A patina de zinco é formada a partir de subprodutos do zinco durante o processo de oxidação. É impermeável, o

que retarda a taxa de corrosão do zinco, proporcionando assim uma proteção mais duradoura contra a ferrugem. O revestimento obtido é ainda muito superior à espessura mínima de revestimento ASTM exigido pela ASTM A 123.

Sustentabilidade

Utilizando insumos 100% naturais, abundantes e recicláveis, como o zinco e o aço, a galvanização a quente é livre de manutenção ao longo da vida da obra. Isto significa que não há desperdício de energia ou materiais.

Este projeto em particular contribuiu para o caráter sustentável do aço galvanizado por reciclar toda a estrutura anteriormente pintada. Neste projeto, o aço galvanizado a fogo cumpriu e excedeu o desempenho quanto à proteção à corrosão e tem uma expectativa de vida de 75 anos ou mais, livre de manutenção. ■

Fabio Domingos Pannoni, PhD
Consultor Técnico da Gerdau Aços Longos S.A.
fabio.pannoni@gerdau.com.br

Os Versáteis Aços Patináveis

AÇOS PATINÁVEIS

Aços patináveis ou aços de baixa liga e alta resistência mecânica, resistentes à corrosão atmosférica, são termos familiares utilizados na descrição de aços estruturais com resistência à corrosão atmosférica melhorada. São aços que apresentam maior resistência ao enferrujamento do que os aços estruturais comuns.

Este desempenho superior é obtido através da adição de elementos de liga tais como cobre, níquel, cromo, silício e, eventualmente, fósforo, ao aço^{1,2}.

Aços patináveis são especificados, segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), como: ABNT NBR 50083, ABNT NBR 59204, ABNT NBR 59215 e ABNT NBR 70076.

As especificações norte-americanas mais comuns no Brasil, determinadas pela American Society for Testing and Materials (ASTM), compreendem as especificações ASTM A2427, ASTM A5888 e ASTM A7099 (especificamente para pontes, e que corresponde às especificações A588, A51410 e HPS 485W).

A especificação europeia de aços patináveis é dada pela BS EN 10025-511. São aços enquadrados, de modo geral, na especificação S355J2G2W.

Como a pátina é formada

Na presença de umidade e do ar, todos os aços de baixa liga têm a tendência de enferrujar. A velocidade com que o processo se dá depende do acesso do oxigênio, umidade e contaminantes atmosféricos à superfície metálica. Conforme o processo progride, a camada de ferrugem forma uma barreira que dificulta o ingresso do oxigênio, da umidade e de contaminantes, fazendo com que a taxa de corrosão do aço diminua com o tempo.

A camada de ferrugem formada sobre grande parte dos aços estruturais convencionais se destaca da superfície metálica após certo tempo “crítico”, e o ciclo de corrosão inicia novamente, levando à contínua perda de massa metálica. Desse modo, a taxa de corrosão progride como uma série de curvas incrementais que se aproximam de uma reta, cujo coeficiente angular é função da agressividade do ambiente¹².

O processo de enferrujamento, para os aços patináveis, é iniciado do mesmo modo que para os aços estruturais comuns, mas aqueles elementos de liga específicos, adicionados propositalmente ao aço, acabam por produzir uma camada de ferrugem estável, bastante aderente ao metal base, e que é muito menos porosa do que a ferrugem comum. Esta nova ferrugem limita muito a difusão de oxigênio e água, assim como de substâncias diversas, até a interface metal/óxido. A nova ferrugem – chamada de pátina – somente se desenvolve sob condições de umedecimento e secagem alternadas; o resultado é uma menor taxa de corrosão do que aquela observada para os aços estruturais convencionais. A representação da redução na corrosão é ilustrada na Figura 1.

BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DOS AÇOS PATINÁVEIS

Pontes, viadutos e outras grandes estruturas, confeccionadas em aços convencionais, são sempre beneficiadas pelos mais recentes avanços tecnológicos da fabricação automatizada e das técnicas de construção. São soluções seguras, econômicas, de construção rápida, belas, de baixa manutenção e, importante, possuem flexibilidade no uso futuro. Estruturas em aço patinável possuem todas estas qualidades e oferecem alguns importantes benefícios adicionais:

- Pequena manutenção. Inspeções periódicas e limpeza (em geral, uma simples lavagem com água) são, em geral, as únicas providências necessárias para garantir que a estrutura permaneça em condições satisfatórias de uso ao longo do tempo. Pontes e viadutos confeccionados em aços patináveis são ideais onde o acesso é dificultado ou perigoso (p.ex., gargantas profundas ou vias férreas eletrificadas).

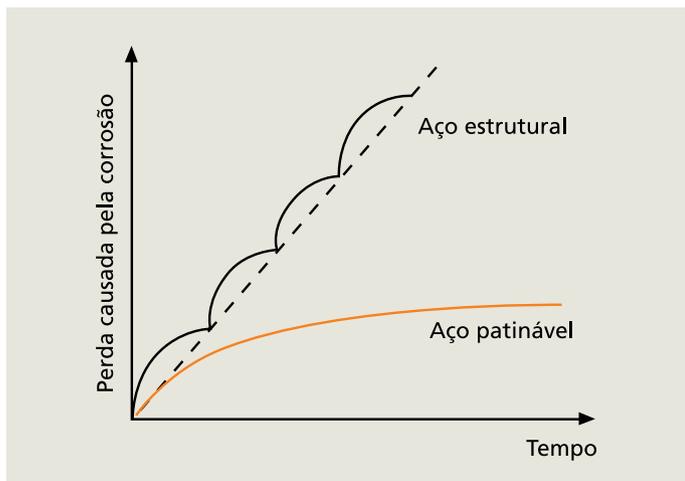


FIGURA 1: Comparação esquemática entre a perda de massa causada pela corrosão de um aço patinável e um aço carbono estrutural¹²

- Menor custo inicial. A economia propiciada pela eliminação do sistema de pintura tem maior peso do que o acréscimo de custos do próprio material. Tipicamente, os custos de pontes em aços patinável são cerca de 5% inferiores às alternativas convencionais em aço, pintadas.

- Benefícios financeiros ao longo da vida útil de projeto. As poucas intervenções de manutenção necessárias em estruturas de aço patinável reduzem muito, tanto os custos diretos das operações de manutenção quanto os custos indiretos causados pela interrupção de utilização da estrutura para manutenção.

- Velocidade de construção. O tempo necessário à construção é reduzido, pois a operação de pintura, sempre morosa (no fabricante e no canteiro) é eliminada.

- Aparência atraente. A aparência atraente de uma estrutura de aço patinável envelhecida combina, de modo geral, muito bem com o ambiente circundante – e ainda melhora com o tempo!

- Benefícios ambientais. Os problemas ambientais associados à liberação de compostos orgânicos voláteis (VOC's) oriundos das tintas, assim como produtos variados, utilizados no ja-

teamento abrasivo das futuras manutenções, são evitados.

- Desempenho em longo prazo. Pontes de aço patinável possuem um bom histórico de uso, no Brasil e em todo o mundo. Um estudo relativamente recente indica que as pontes de aço patinável construídas ao longo dos últimos 30 anos estão, de modo geral, se comportando muito bem.

LIMITAÇÕES DE USO

Estruturas de aço patinável são, de modo geral, adequadas à utilização na maior parte dos ambientes encontrados em nossa sociedade. Entretanto, como ocorre com outras formas de construção, existem certos ambientes que podem levar a problemas de durabilidade.

Ambientes marinhos

A exposição a altas concentrações de cloretos, originados da névoa salina proveniente do oceano, costuma ser motivo de preocupação. De modo geral, aços patináveis não devem ser utilizados a distâncias inferiores a 2 km da orla marítima (isto é, da arrebentação costeira), a menos que possa ser estabelecido que o nível de cloretos depositados não ultrapasse a classificação de salinidade de S2, ditado pela norma ISO 9223¹³ ($[Cl^-] > 300 \text{ mg.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$).

Ambientes permanentemente úmidos

Uma condição fundamental para a formação da pátina protetora é a existência de períodos de umedecimento e secagem alternados. Sob condições de longos períodos de umedecimento (ou umedecimento permanente), como através da exposição ao solo, à água, ou, ainda, ao recobrimento por vegetação, a velocidade de corrosão dos aços patináveis é aproximadamente a mesma daquela encontrada para os aços estruturais comuns. A Inglaterra utiliza uma norma de projeto de pontes¹⁴, conhecida como BD 7/01, que prescreve uma altura livre mínima de 2,5 m entre a água e a estrutura de pontes, de modo a evitar condições de umedecimento continuado. A utilização de aços patináveis, sem proteção por pintura, em ambientes que apresentem tempo de umedecimento T5, ditado pela norma ISO 9223 (> 5.500 horas por ano com umidade relativa superior a 80% e temperatura maior do que 0°C) requer avaliação prévia.

Poluição atmosférica

Aços patináveis não deverão ser utilizados em atmosferas onde existam altas concentrações de agentes químicos corrosivos - especificamente o SO_2 - ou fumos industriais. Em tais ambientes, cuja poluição é classificada como P3 de acordo com a norma ISO 9223, o uso de aços patináveis não deve ser implementado. Deve-se ressaltar, entretanto, que este é um nível extremo de poluição ($[\text{SO}_2] > 200 \text{ mg.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ ou $[\text{SO}_2] > 250 \text{ }\mu\text{g.m}^{-3}$), raramente encontrado no cotidiano.

DISPONIBILIDADE DE AÇOS PATINÁVEIS

Existe certa variedade de aços patináveis no mercado brasileiro, tanto na forma de produtos conhecidos como longos quanto planos. Cantoneiras, perfis W, I, U, T, barras redondas e chatas são produzidas em aços patináveis, mas o estoque disponível no mercado não compreende todas as bitolas, exigindo programação das siderúrgicas e pedidos que atendam a volumes mínimos de produção. Os aços patináveis são costumeiramente encontrados como aços planos, tanto na forma de chapas grossas quanto de chapas finas, laminadas a frio ou a quente.

APARÊNCIA

A aparência atraente das estruturas em aço patinável envelhecido combina muito bem, em geral, com o ambiente ao seu redor. É importante ressaltar que a cor e a textura da pátina variam ao longo do tempo e com as condições de exposição.

Inicialmente, o aço patinável apresenta uma coloração marrom alaranjada, considerada por muitos como de aparência desagradável. Entretanto, a coloração escurece com o passar do tempo. Após dois a cinco anos de exposição ao ambiente, o aço desenvolve sua coloração marrom escura, uniforme, bem característica.

CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

O bom desempenho de estruturas de aço patinável pode ser atingido através da implementação de boas práticas no projeto utilizadas nas estruturas metálicas em geral¹⁵. Entretanto, certos aspectos requerem considerações adicionais, devido à natureza particular deste produto.

Embora a taxa de corrosão dos aços patináveis seja muito

menor do que aquela apresentada pelos aços carbono comuns, ela não pode ser negligenciada. Desse modo, é recomendável que alguma espessura de sacrifício seja considerada ainda na etapa de projeto, considerando alguma perda de seção ao longo da vida da estrutura; a perda de espessura depende da severidade do ambiente. A Tabela 1 traz a prescrição utilizada no Reino Unido para pontes e viadutos¹⁴.

Estas espessuras de sacrifício não deverão ser incluídas nos

Classificação da agressividade atmosférica (ISO 9223)	Classificação ambiental para o aço patinável	Espessura de sacrifício sugerida (mm/face exposta)
C1, C2, C3	Branda	1,0
C4, C5-I, C5-M	Severa	1,5
(nenhum)	Interior (viga caixa)	0,5

TABELA 1: Espessuras de sacrifício conforme prescritas no Reino Unido para pontes e viadutos¹⁴

cálculos utilizados no dimensionamento da estrutura. Dizem somente à possível perda ocasionada pela corrosão.

CONSIDERAÇÕES NO DETALHAMENTO

A formação da patina protetora sobre os aços patináveis somente acontece se o aço for submetido a ciclos de umedecimento e secagem alternados. Desse modo, é importante que a estrutura seja detalhada de tal modo a garantir que esta condição possa ocorrer. Existem diversas referências bibliográficas disponíveis na literatura para o correto detalhamento das estruturas^{14,15,19, 20}, alguns pontos importantes são descritos abaixo.

Drenagem das águas

As estruturas de aço patinável devem ser detalhadas para garantir que todas as partes da estrutura possam secar, evitando-se a umidade residual e a retenção de depósitos de materiais estranhos, garantindo adicionalmente uma boa ventilação. As seguintes boas práticas devem ser observadas:

- Esmerilhe os cordões de solda que não sejam lisos e que podem guardar água.
- Providencie separação de 30 mm entre os enrijecedores

e a mesa inferior de perfis I.

- Evite vigas pouco espaçadas. Permita a ventilação.
- Evite recobrimentos, bolsões e frestas que podem atrair a umidade por ação capilar.
- Previna a penetração de água para dentro das vigas caixa, permita sua drenagem, mas não sua ventilação excessiva.
- Garanta que as almas de vigas caixa se estendam 20 mm abaixo da mesa inferior.

A Figura 2 resume as principais boas práticas na drenagem de águas de estruturas^{14,15}.

O vazamento das juntas de expansão de pontes e viadutos, levando as águas até as extremidades das vigas, tem sido identificado como um dos principais problemas com as pontes de aço patinável. Desse modo, o detalhamento das juntas merece atenção. De modo ideal, as juntas devem ser evitadas através do uso de construções contínuas e integrais. Entretanto, se as juntas forem inevitáveis, e elas forem posicionadas nas extremidades das vigas, toda a região possivelmente úmida deverá ser protegida pela pintura, com coloração semelhante àquela desenvolvida futuramente pela pátina.

Compatibilidade com outros materiais

Embora o manchamento com produtos de corrosão do aço não deva ocorrer em uma ponte de aço patinável bem detalhada, é fato que a limpeza do concreto, tijolos e pedras é bastante difícil. Assim, recomenda-se que as subestruturas vulneráveis sejam seladas com revestimentos orgânicos laváveis, de modo a facilitar a limpeza com produtos comerciais, caso o manchamento ocorra. Outras considerações ainda devem ser observadas:

- Elementos parcialmente enterrados no solo devem ser pintados de tal modo que a tinta se estenda acima do nível do solo, em cerca de 10 cm, no mínimo.
- Interfaces entre o aço e o concreto devem der selados com um selante apropriado, de modo a prevenir o ingresso da água.
- Parafusos ASTM A325 Tipo 3 são os parafusos adequados às conexões.

Assim como em outras formas de construção, a remoção de pichação de estruturas de aço patinável é dificultosa, assim, me-

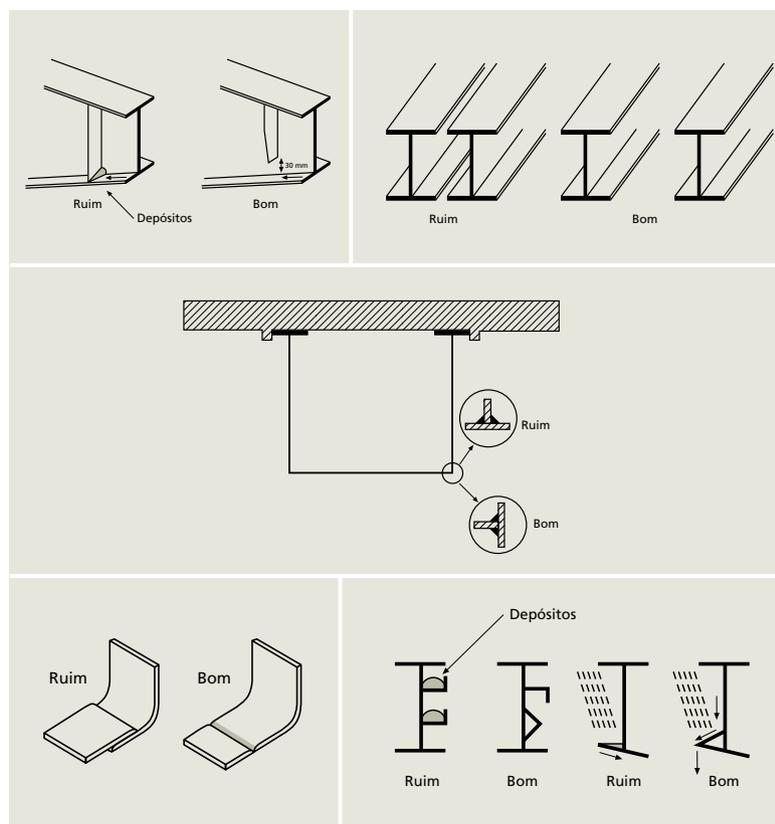


FIGURA 2: Exemplos de boas práticas de projeto no controle da corrosão de estruturas^{14,15}

didadas que desencorajem o acesso público à estrutura devem ser consideradas sempre que possível. Entretanto, isto deve ser balanceado com a necessidade de fornecer acesso para a inspeção, monitoramento e limpeza da estrutura. Um modo alternativo de proteção é dado através da pintura dos componentes críticos (p.ex., pilares) com tinta de coloração semelhante à da pátina já bem formada.

QUESTÕES RELATIVAS À FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO

Conexões soldadas

A soldagem de aços estruturais patináveis é bastante similar à empregada para os aços estruturais comuns, embora os primeiros possuam um carbono equivalente (Ceq) algo superior. Como, em geral, possuem alta resistência mecânica, também possuem teores de carbono (ou manganês) um pouco mais elevados.

Os aços patináveis disponíveis no Brasil possuem Carbono equivalente (Ceq) inferior a 0,55%, o que os torna facilmente soldáveis, sem a necessidade de pré-aquecimento do material.

Aços patináveis necessitam de eletrodos que possuam composição química semelhante, evitando-se, tanto quanto possível, a formação de pares galvânicos. Desse modo, deve-se utilizar, em soldagem com arco elétrico, eletrodos E 7018 W ou E 7018 G (eletrodo revestido), ER 8018 S-G (Mig/Mag), F 7AO-EW (arco submerso) e E 71T8 Ni1 ou E 80T1 W (eletrodo tubular). Para soldagem em múltiplos passes, pode-se utilizar eletrodos de composição química especial somente nos dois últimos filetes, que ficam em contato com a atmosfera. Para passe simples (1 cordão), pode-se utilizar eletrodos convencionais, pois haverá diluição na poça de fusão.

Conexões parafusadas

Parafusos estruturais de alta resistência, assim como as porcas e arruelas devem atender a composição química prescrita na norma ASTM A325, Tipo 3, Grau A ou equivalente, e devem ser utilizados em todas as uniões parafusadas. Parafusos estruturais com controlador de tensão não devem ser utilizados em estruturas confeccionadas em aços patináveis, pois não são confeccionados em aço patinável.

Parafusos ASTM A325 tipo 1, galvanizados a quente devem ser evitados em ambientes classificados pela norma ISO 9223 como C5, sob risco do desenvolvimento da corrosão galvânica. A Figura 3 resume as condições em que as misturas de materiais podem ser toleradas ou não.

Preparo de superfície

O preparo da superfície através do jateamento abrasivo ao padrão mínimo Sa 2 (ISO 8501-1)²¹ deve ser feito após a fabricação e antes da entrega no canteiro, para auxiliar a formação de uma pátina uniforme. O uso de tinta, cera ou lápis crayon, utilizados para a marcação dos componentes metálicos durante a fabricação e montagem devem ser evitados, pois são de difícil retirada, e interferirão com o processo de envelhecimento do aço.

Instalação

Certo cuidado deve ser tomado no canteiro, tanto com a estocagem quanto com o manuseio dos componentes, para garantir que a pátina em formação não seja danificada. Embora a pátina seja formada novamente, ela parecerá desuniforme até que isso ocorra.

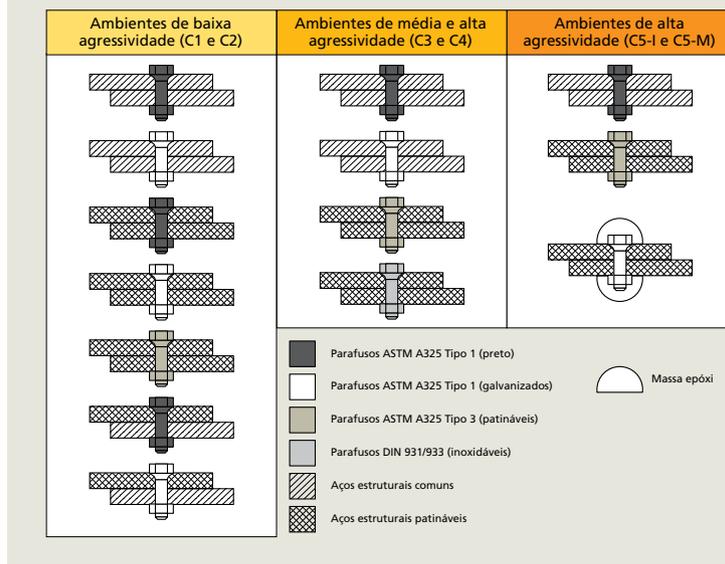


FIGURA 3: Exemplos de boas práticas de projeto no controle da corrosão de estruturas – o uso de parafusos dissimilares¹⁵. Em ambientes agressivos, os parafusos devem guardar similaridade de composição química com os componentes de aço que estão sendo unidos, sob risco do aparecimento da corrosão galvânica

INSPEÇÃO, MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO

Todas as estruturas necessitam de inspeção de rotina, monitoramento e manutenção ocasional, para garantir um desempenho satisfatório. A esse respeito, as estruturas em aço patinável não são diferentes. Entretanto, é importante identificar tão cedo quanto possível qualquer um dos problemas específicos que tais estruturas apresentem, de modo que medidas corretivas possam ser adotadas.

Inspeção

A inspeção visual das estruturas de aço patinável deve ser feita por inspetores experientes a cada dois anos, pelo menos. A condição superficial da pátina é um bom indicador do desempenho. Uma pátina aderente, de grãos finos, indica que a corrosão está ocorrendo à uma taxa de corrosão aceitável, enquanto que camadas de ferrugem delaminadas e se desprendendo sugere um desempenho inaceitável.

Se qualquer problema sério se tornar evidente durante a inspeção visual, a causa deve ser determinada e o problema corrigido tão cedo quanto possível.

Monitoramento da espessura do Aço

A velocidade de corrosão das estruturas de aço patinável deve ser monitorada a cada seis anos, medindo-se a espessura remanescente naqueles pontos críticos identificados na estrutura. Estes pontos devem ser definidos, em desenhos as-built, ou no manual de manutenção da estrutura.

Se após um período de, digamos, 18 anos, a perda de seção estipulada ao longo da vida da estrutura exceder a espessura de sacrifício estipulada na Tabela 1, medidas corretivas deverão ser tomadas.

Manutenção de rotina

As superfícies contaminadas com sujeira ou entulho devem, quando possível, serem limpas com lavadoras de água de baixa pressão, tomando cuidado para não danificar a pátina. Esta mesma limpeza deve ser feita anualmente se houver suspeita de que cloretos estejam afetando de modo adverso a estabilidade da pátina.

MEDIDAS CORRETIVAS

Em um evento em que estruturas de aço não estejam apresentando bom desempenho, a reabilitação é possível. Esta tarefa inclui o tapamento de frestas, o jateamento abrasivo para a remoção da pátina e a repintura de parte ou de toda a estrutura, utilizando sistemas semelhantes àqueles utilizados para a proteção de estruturas confeccionadas em aços estruturais comuns. ■

REFERÊNCIAS

- (1) PANNONI, F.D.; WOLYNIEC, S. A ferrugem que protege. *Ciência Hoje*, Vol. 10, No. 57, p. 54-59, 1989.
- (2) PANNONI, F.D.; MARCONDES, L. Efeito da composição química da liga sobre o comportamento frente à corrosão atmosférica de aços determinado pela análise estatística de dados publicados. XVI Congresso Brasileiro de Corrosão/EXPOCOR-91, Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Corrosão – ABRACO, p. 67-83, 1991.
- (3) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Bobinas e chapas grossas laminadas a quente de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos. ABNT NBR 5008. Rio de Janeiro: 2009.
- (4) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Bobinas e chapas finas laminadas a frio e de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural - Requisitos. ABNT NBR 5920. Rio de Janeiro: 2009.
- (5) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Bobinas e chapas finas laminadas a quente de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos. ABNT NBR 5921. Rio de Janeiro: 2009.
- (6) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Aços carbono e microligados para uso estrutural e geral. ABNT NBR 7007. Rio de Janeiro: 2002.
- (7) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Structural Steel. ASTM A242. West Conshohocken: 2009.
- (8) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Structural Steel, up to 50 ksi [345 MPa] Minimum Yield Point, with Atmospheric Corrosion Resistance. ASTM A588. West Conshohocken: 2010.
- (9) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Specification for Structural Steel for Bridges. ASTM A709. West Conshohocken: 2010.
- (10) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Specification for High-Yield-Strength, Quenched and Tempered Alloy Steel Plate, Suitable for Welding. ASTM A514. West Conshohocken: 2009.
- (11) BRITISH STANDARD INSTITUTION. Hot rolled products of structural steels. Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance. BS EN 10025-5. London: 2004.
- (12) PANNONI, F.D. La prevención de la corrosión em estructuras metálicas. *Acero latinoamericano (ILFA)*, Vol. 496, p. 16-25, 2006.
- (13) INTERNATIONAL STANDARDIZATION FOR ORGANIZATION. Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Classification. ISO 9223. Genève: 1992.
- (14) HIGHWAYS AGENCY. Weathering steel for highway structures. In *Design Manual for Roads and Bridges*, BD 7/01, Vol. 2, Section 3. The Stationery Office, London: 2001.
- (15) PANNONI, F.D. Projeto e Durabilidade. Publicação da Série “Manual de Construção em Aço”, do Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA). Rio de Janeiro: 2009.
- (16) INTERNATIONAL STANDARDIZATION FOR ORGANIZATION. Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Determination of corrosion rate of standard specimens for the evaluation of corrosivity. ISO 9226. Genève: 1992.
- (17) INTERNATIONAL STANDARDIZATION FOR ORGANIZATION. Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments. ISO 12944-2. Genève: 1998.
- (18) COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Sítio visitado em 21 de março de 2011.
- (19) PLUDEK, V.R. Design and corrosion control. Wiley. New York: 1977.
- (20) STEEL BRIDGE GROUP. Use of weather resistant steel. In *Guidance Notes on Best Practice in Steel bridge Construction*. Steel Construction Institute (SCI-P-185). Ascot: 200

Para a Copa de 2014
e todas as próximas.



Galvanização a Fogo

Um meio versátil e econômico de proteger estruturas, peças e equipamentos metálicos contra a corrosão.

RS (51)-3479-2222
www.beretta.com.br

Desempenho da Distribuição em 2011 e dos primeiros meses deste ano

FONTE: INSTITUTO NACIONAL DOS DISTRIBUIDORES DE AÇO (INDA)

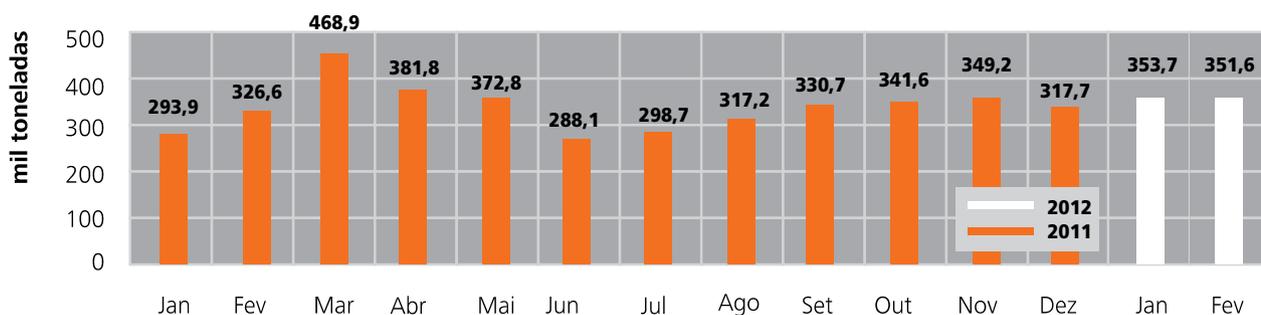
O ano de 2011 fechou, em comparação a 2010, com um crescimento nas compras e nas vendas, 18,5% e 15,75%, respectivamente. Os estoques da distribuição, no ano, registraram queda de 16,8%.

O último trimestre de 2011, em relação ao trimestre anterior, foi marcado por uma queda de 3,9% nas compras e 16,6%. Assim como os estoques apontam uma queda de 4,5% no último trimestre de 2011.

Para janeiro de 2012, confirmando a expectativa da rede de distribuição associada, as compras apresentem alta de 11,3%, enquanto que as vendas cresceram 9,6%.

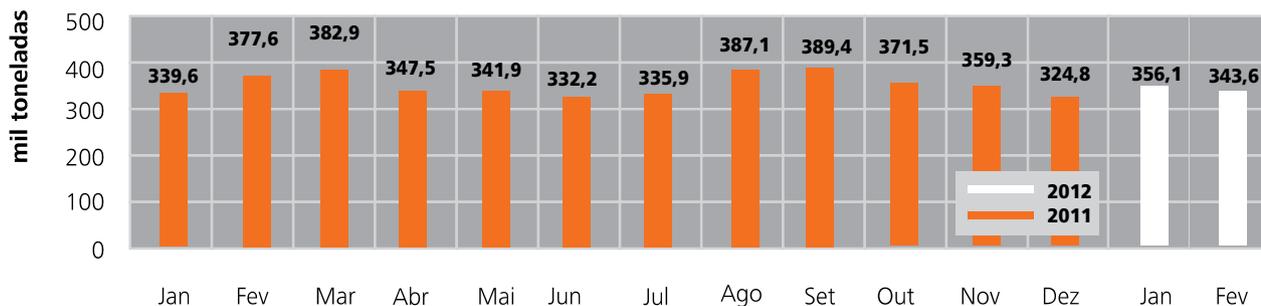
COMPRAS

Em fevereiro, as compras apresentaram queda de 0,6% em relação ao mês anterior, totalizando 351,6 mil toneladas. Quando comparadas a fevereiro do ano anterior, registraram alta de 7,7%.



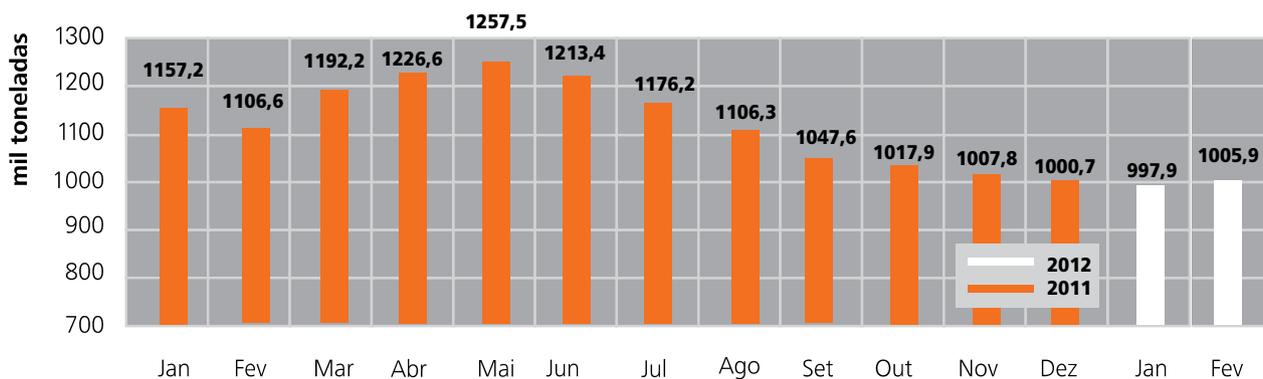
VENDAS

As vendas de fevereiro registraram retração de 3,6% em relação ao mês anterior, com total de 343,6 mil toneladas. Na comparação com fevereiro do ano anterior, as vendas também registraram queda, 9%.



ESTOQUES

Os estoques da distribuição em fevereiro registraram alta de 0,8% em relação ao mês anterior, totalizando 1.005,9 mil toneladas. Na comparação com fevereiro do ano anterior, os estoques registraram queda de 9,1%. Com isso o giro de estoques passou para 2,9 meses. ■



PROJEÇÕES

Para março, a expectativa da rede de distribuição associada é que tanto compras quanto vendas apresentem alta em torno de 10%.

INDA Instituto Nacional dos Distribuidores de aço. Tem como objetivo promover o uso consciente do aço. O desenvolvimento de estudos estatísticos estratégicos e a produção de conhecimento técnico específico são ferramentas que o Instituto se utiliza para oferecer informações a seus associados, e ao mercado de uma maneira geral.

Fixador Autoperfurante BUOWEAL

MANZATO

Tecnologia e Qualidade em Fixadores Autoperfurantes e Auto-atarraxantes

Corpo e cabeça em aço inoxidável série 300

Alta resistência à corrosão e ótima performance de perfuração

Ponta broca em aço carbono

METALÚRGICA MANZATO LTDA | Rua Sarmiento Leite, 2041 | CEP 95084-000 | Caxias do Sul - RS
Fone (54) 3290-8000 - Fax (54) 3290-8007 | vendas@manzato.com.br | www.manzato.com.br



www.marfin.com.br

A Marfin é uma empresa especializada em estruturas metálicas, aplicáveis às mais diversas obras de engenharia que exijam alta confiabilidade e qualidade. Desde a sua fundação, em 1975, são utilizadas modernas e exigentes normas de fabricação, executando diversas obras para empresas em todo território nacional. Com fábrica em Piracicaba-SP e escritório em São Paulo-SP, a Marfim conta com uma equipe técnica extremamente capacitada para atender às necessidades específicas de cada cliente, incluindo cálculos estruturais, detalhamento, fabricação, jateamento, pintura, montagem, logística de apoio e acompanhamento da execução da obra. A Marfin possui recursos humanos altamente qualificados para execução da obra, dentro do cronograma determinado e da qualidade imposta pela empresa, reforçada pela conquista do certificado ISO 9001 em 2003 e PSQ – Programa Setorial da Qualidade em 2007, que asseguram aos clientes total confiabilidade e qualidade aos produtos e serviços.



www.metasa.com.br

Em 30 de dezembro de 1975, na cidade de Marau, no Rio Grande do Sul, foi fundada a Metasa S.A. Indústria Metalúrgica. Produzindo inicialmente esquadrias e implementos agrícolas, em 1981 a Metasa começou a fabricar estruturas metálicas. Logo a empresa assumiu lugar de destaque entre os fabricantes nacionais, iniciando a busca pela excelência de seus produtos e satisfação de seus clientes. Hoje a Metasa projeta, desenvolve, fabrica e comercializa estruturas metálicas para edifícios de múltiplos andares, edifícios para processos, pavilhões industriais, pontes, torres, pipe-racks e plataformas offshore, se destacando pela aplicação de soluções diferenciadas de engenharia em edificações e componentes metálicos, com tecnologia e qualidade superiores. Sendo uma das maiores empresas do Brasil em soluções de engenharia no ramo de estruturas metálicas para construção civil, a Metasa foi a primeira no país a ser certificada pela norma ISO 9001 Versão 2008 neste segmento. Com uma capacidade instalada de aproximadamente 4.500 toneladas/mês, conta com mais de 900 colaboradores atuando nas unidades industriais de Marau-RS e Santo André-SP. A empresa se destaca no mercado pela aplicação de soluções diferenciadas de engenharia em edificações e componentes metálicos, com tecnologia e qualidade superiores. A Metasa também se preocupa com a melhoria da qualidade de vida dos seus colaboradores. Por isso, promove programas e oferece benefícios que fortalecem o relacionamento e o comprometimento com os resultados da companhia. Desde 2003, um programa de prevenção ao uso de drogas atende necessidades internas e da comunidade em geral. E em 2006, iniciou a estruturação do Programa de Gestão Ambiental, que busca o comprometimento da empresa com as futuras gerações. ■

SERVIÇOS TÉCNICOS

FABRICANTES DE ESTRUTURAS

Sócios&Produtos MONTAGEM

EMPRESA	TELEFONE	Projeto de Arquitetura	Projeto de Engenharia Estrutural	Consultoria - Planejamento
ACCIAIO	(11) 4023-1651	●	●	●
AÇOFER	(65) 3667-0505	●	●	●
AÇOPORT	(12) 3953-2199	●	●	●
AÇOTEC	(49) 3361-8700	●	●	●
ANDRADE & REZENDE	(41) 3342-8575	●	●	●
ARTSERV	(11) 3858-9569	●	●	●
ASA ALUMÍNIO	(19) 3227-1000	●	●	●
BIMETAL	(65) 2123-5000	●	●	●
BRAFER	(41) 3641-4613	●	●	●
CARLOS FREIRE	(11) 2941-9825	●	●	●
C.A.W. PROJETOS	(41) 2102-5600	●	●	●
CODEME	(31) 3303-9000	●	●	●
DÂNICA	(11) 3043-7883	●	●	●
EMMIG	(34) 3212-2122	●	●	●
FAM	(11) 4894-8033	●	●	●
H. PELLIZZER	(11) 4538-0303	●	●	●
ICEC	(11) 2165-4700	●	●	●
INOSERVICE	(11) 3766-8347	●	●	●
KOFAR	(11) 4161-8103	●	●	●
LOYMAN	(54) 3342-2525	●	●	●
MARFIN	(11) 3064-1052	●	●	●
MBP	(11) 3787-3787	●	●	●
MEDABIL	(54) 3273-4000	●	●	●
MÉTODO ENGENHARIA	(11) 5181-5089	●	●	●
MÓDOLO ENGENHARIA	(51) 3348-9229	●	●	●
MUTUAL	(15) 3363-9400	●	●	●
NOVAJVA	(54) 3342-2252	●	●	●
PAULO ANDRADE	(11) 5093-0799	●	●	●
PERFILORARCELORMITTAL	(11) 3171-1775	●	●	●
PLASMONT	(11) 2241-0122	●	●	●
PROJEART	(85) 3275-1220	●	●	●
RMG	(31) 3079-4555	●	●	●
ROGÉRIO OLSZEWSKI	(41) 3013-1302	●	●	●
SANTO ANDRÉ	(11) 3437-6373	●	●	●
SEMAM	(79) 3254-1488	●	●	●
SOROCABA	(15) 3225-1540	●	●	●
SULMETA	(54) 3273-4600	●	●	●
TECNAÇO	(34) 3311-9600	●	●	●
TECHSTEEL	(41) 3233-9910	●	●	●
TIBRE	(54) 3388-3100	●	●	●
TUPER	(47) 3631-5180	●	●	●
USIMINAS MECÂNICA	(31) 3499-9671	●	●	●
VERZONI ADM.	(51) 3076-3450	●	●	●
ZANETTINI	(11) 3849-0394	●	●	●

EMPRESA	TELEFONE	Edifícios industriais	Edifícios comerciais	Galpões, silos e armazéns	Mezaninos, escadas, corrimãos	Pontes e viadutos	Obras especiais	Sistemas especiais	Defensas metálicas	Torres para telecomunicação e energia	Pré-Engenharias
AÇOBRIL	(11) 2207-6700	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ACCIAIO	(11) 4023-1651	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
AÇOTEC	(49) 3361-8700	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ÁGUA SISTEMAS	(42) 3220-2666	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ALUFER	(11) 3022-2544	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ARMCO STACO	(11) 2941-9862	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ASA ALUMÍNIO	(19) 3227-1000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
AVSTEEL	(17) 3212-8214	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BIMETAL	(65) 2123-5000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BLAT	(18) 3324-7949	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BRAMETAL	(27) 2103-9400	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BRAFER	(41) 3641-4613	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CODEME	(31) 3303-9000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CONTECH	(11) 2213-7636	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CPC	(61) 3361-0030	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DAGNESE	(54) 3273-3000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DEMUTH	(51) 3562-8484	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DINÂMICA	(19) 3541-2199	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ENGEMETAL	(11) 4070-7070	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EMMIG	(34) 3212-2122	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EMTEC	(11) 5184-2454	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
FAM	(11) 4894-8033	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
FERRALUMI	(11) 4534-3371	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
FREFER METAL PLUS	(11) 2066-3350	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
FRISOMAT	(19) 3208-2025	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
GLOBSTEEL	(62) 3518-6622	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
H. PELLIZZER	(11) 4538-0303	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ICEC	(11) 2165-4700	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
INCOMISA	(12) 2126-6600	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
JM	(31) 3281-1416	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
IMESUL	(67) 3411-5700	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
JOCAR	(19) 3866-1279	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MARFIN	(11) 3064-1052	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MECAN	(31) 3629-4042	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MEDABIL	(51) 2121-4000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
METASA	(51) 2131-1500	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
META-STEEL ENG.	(19) 3451-2001	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI-STEEL	(16) 3343-1010	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
NOVAJVA	(54) 3342-2252	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLASMONT	(11) 2241-0122	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PROJEART	(85) 3275-1220	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SAE TOWERS	(31) 3399-2702	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SEMAM	(79) 3254-1488	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SIGPER	(11) 4441-2316	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SOROCABA	(15) 3225-1540	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SSR PROJECT	(11) 4067-6388	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SULMETA	(54) 3273-4600	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TECNAÇO	(34) 3311-9600	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TIBRE	(54) 3388-3100	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
USIMINAS MECANICA	(31) 3499-8671	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VÃO LIVRE	(83) 3331-3000	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

EMPRESA	TELEFONE	Projeto de Arquitetura	Projeto de Engenharia Estrutural	Consultoria - Planejamento
ACCIAIO	(11) 4023-1651	●	●	●
AÇOPORT	(12) 3953-2199	●	●	●
AÇOTEC	(49) 3361-8700	●	●	●
ALUFER	(11) 3022-2544	●	●	●
ARTSERV	(11) 3858-9569	●	●	●
BEMO	(11) 4053-2366	●	●	●
BIMETAL	(65) 2123-5000	●	●	●
BRAFER	(41) 3641-4613	●	●	●
C.A.W. PROJETOS	(41) 2102-5600	●	●	●
CODEME	(31) 3303-9000	●	●	●
CONTECH	(11) 2213-7636	●	●	●
CPC	(61) 3361-0030	●	●	●
DAGNESE	(54) 3273-3000	●	●	●
DÂNICA	(11) 3043-7883	●	●	●
DINÂMICA	(19) 3541-2199	●	●	●
EMMIG	(34) 3212-2122	●	●	●
EMTEC	(11) 5184-2454	●	●	●
ESTRUTECH	(31) 3394-6035	●	●	●
EUROTELHAS	(54) 3027-5211	●	●	●
FAM	(11) 4894-8033	●	●	●
H. PELLIZZER	(11) 4538-0303	●	●	●
ICEC	(11) 2165-4700	●	●	●
IMESUL	(67) 3411-5700	●	●	●
JM	(31) 3281-1416	●	●	●
MARFIN	(11) 3064-1052	●	●	●
MARKO	(21) 3282-0400	●	●	●
MBP	(11) 3787-3787	●	●	●
MECAM	(31) 3629-4042	●	●	●
MEDABIL	(54) 3273-4000	●	●	●
METASA	(51) 2131-1500	●	●	●
MULTI STEEL	(16) 3343-1010	●	●	●
MUTUAL	(15) 3363-9400	●	●	●
NOVAJVA	(54) 3342-2252	●	●	●
PERFILORARCELORMITTAL	(11) 3171-1775	●	●	●
PLASMONT	(11) 2241-0122	●	●	●
PROJEART	(85) 3275-1220	●	●	●
SEMITH	(11) 2598-1580	●	●	●
SIGPER	(11) 4441-2316	●	●	●
SOROCABA	(15) 3225-1540	●	●	●
SULMETA	(54) 3273-4600	●	●	●
TECNAÇO	(34) 3311-9600	●	●	●
TIBRE	(54) 3388-3100	●	●	●
TUPER	(47) 3631-5180	●	●	●

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

EMPRESA **TELEFONE**
OCEAN MACHINERY (11) 9734-9493

Máquinas de Corte
Máquinas de Perfuração
Máquinas CNC

COBERTURAS

EMPRESA	TELEFONE	Estruturas para coberturas	Telhas em geral	Telhas autoportantes	Telhas zipadas	Telhas termoacústicas	Stell Deck
AÇOFER	(65) 3667-0505		●				
AÇOTEL	(32) 2101-1717		●				●
AÇOPORT	(12) 3953-2199			●			
ANANDA	(19) 2106-9050	●			●	●	
ARTSERV	(11) 3858-9569		●		●	●	
BIMETAL	(65) 2123-5000	●					
BRAFER	(41) 3641-4613	●			●		
BEMO	(11) 4053-2366	●	●		●	●	●
CODEME	(31) 3303-9000	●					
COFEVAR	(17) 3531-3426	●				●	
DAGNESE	(54) 3273-3000	●	●	●	●	●	●
DÂNICA	(11) 3043-7883	●	●	●	●		
EMTEC	(11) 5184-2454	●	●				
EUROTELHAS	(54) 3027-5211	●		●	●	●	
IFAL	(21) 2656-7388	●		●		●	
IMESUL	(67) 3411-5710	●	●	●	●	●	●
JOCAR	(19) 3866-1279	●					
KOFAR	(11) 4161-8103	●	●			●	
MARKO	(11) 3577-0400	●				●	
MBP	(11) 3787-3787	●				●	
PERFILOR/ARCELORMITTAL	(11) 3171-1775	●	●	●	●	●	●
PIZZINATTO	(19) 2106-7233	●	●				
REGIONAL TELHAS	(18) 3421-7377	●	●			●	
SANTO ANDRÉ	(11) 3437-6373	●	●	●		●	
SEMITH	(11) 2598-1580	●					
SOUFER	(19) 3634-3600	●	●	●		●	
SULMETA	(54) 3273-4600	●					
TELHAÇO	(19) 2106-7233	●	●	●	●	●	●
TUPER	(47) 3631-5180	●	●			●	

INSUMOS E IMPLEMENTOS

EMPRESA	TELEFONE	Grade de piso, piso industrial	Parafusos, porcas e arruelas	Isolamento termoacústico	Serviços de pintura e acabamento	Pintura contra fogo
ACCIAIO	(11) 4023-1651				●	●
AÇOFER	(65) 3667-0505	●				
AÇOTEC	(49) 3361-8700	●	●		●	
ANANDA	(19) 2106-9050	●	●	●	●	
ARTSERV	(11) 3858-9569			●	●	
BRAFER	(41) 3641-4613	●				
COFEVAR	(17) 3531-3426		●	●	●	
CONTECH	(11) 2213-7636				●	
CPC	(61) 3361-0030		●		●	
CSN	(11) 3049-7162			●		
DÂNICA	(47) 3461-5303			●		
EMMIG	(34) 3212-2122	●			●	
EUROTELHAS	(54) 3027-5211		●	●		
FAM	(11) 4894-8033				●	
FEREZIN MARTINS	(18) 3421-7377		●			
FIBAM	(11) 4393-5300		●			
H. PELLIZZER	(11) 4538-0303				●	
HARD	(47) 4009-7209		●			
ICEC	(11) 2165-4700	●	●			
ISOESTE	(62) 4015-1122	●	●	●		
IVI IPEÚNA	(19) 3534-5681				●	
KOFAR	(11) 4161-8103				●	●
MANZATO	(54) 3221-5966		●			
MARFIN	(11) 3064-1052				●	
MBP	(11) 3787-3787			●	●	●
MEDABIL	(54) 3273-4000		●	●	●	
MULTI AÇO	(11) 4345-1888	●				
NOVAJVA	(54) 3342-2252	●	●		●	
PERFILOR/ARCELORMITTAL	(11) 3171-1775	●	●		●	
PIZZINATTO	(19) 2106-7233				●	
PROJEART	(85) 3275-1220				●	
SANTO ANDRÉ	(11) 3437-6373		●	●	●	
SEMITH	(11) 2598-1580			●	●	●
SOROCABA	(15) 3225-1540	●	●	●	●	
TECNAÇO	(34) 3311-9600	●		●	●	
TEKNO	(11) 2903-6000				●	
TIBRE	(54) 3388-3100				●	
TUPER	(47) 3631-5180				●	

GALVANIZAÇÃO

EMPRESA **TELEFONE**
ARMCO STACO (11) 2941-9862
B. BOSCH (11) 2152-7988
BIMETAL (65) 2123-5000
BRAFER (41) 3641-4613
BRAMETAL (27) 2103-9400
FOGAL (11) 4994-6200
LUMEGAL (11) 4066-6466
MANGELS (11) 3728-3250
TRIFER (11) 4084-1750

Fornecedores de MP (zinco)
Serviços de galvanização
Torres metálicas

FORNECEDORES DE OUTROS PRODUTOS E SERVIÇOS

EMPRESA **TELEFONE**
A.C.CAD SOLUÇÕES (41) 3345-6641
ASA ALUMÍNIO (19) 3227-1000
IPEUNA (19) 3534-5681
SCIA GROUP (11) 9710-5679
TEKLA CORPORATION (11) 4166-5684
TUPER (47) 3631-5180
VOTORANTIM METAIS (11) 3202-8699

Produtos de alumínio
Produtos plásticos
Softwares
Ventilação industrial
Ferramentas e Maquinário
Zinco e ligas de zinco

SIDERURGIA

EMPRESA **TELEFONE**
CSN (11) 3049-7162
GERDAU AÇOMINAS (11) 3094-6552
GERDAU LONGOS (11) 3094-6552
USIMINAS (31) 3499-8500
V&M (31) 3328-2390
VOTORANTIM SIDERURGIA (11) 2575-6700

Laminados planos
Laminados não planos
Tubos

DISTRIBUIÇÃO

EMPRESA	TELEFONE	Chapas planas	Bobinas	Perfis laminados	Perfis dobrados	Perfis soldados	Tubos com e sem costura	Centrole serviços
AÇOBRIL	(11) 2207-6700	•	•	•	•	•	•	•
AÇOTEL	(32) 2101-1717	•	•	•	•	•	•	•
ANANDA	(19) 2106-9050	•	•	•	•	•	•	•
BIMETAL	(65) 2123-5000	•	•	•	•	•	•	•
COFEVAR	(17) 3531-3426	•	•	•	•	•	•	•
CPC	(61) 3361-0030	•	•	•	•	•	•	•
EURO TELHAS	(54) 3027-5211	•	•	•	•	•	•	•
FREFER SYSTEMS	(11) 2066-3350	•	•	•	•	•	•	•
GERDAU AÇOMINAS	(11) 3094-6552	•	•	•	•	•	•	•
MBP	(11) 3787-3787	•	•	•	•	•	•	•
METASA	(51) 2131-1500	•	•	•	•	•	•	•
MULTIÃO	(11) 4543-8188	•	•	•	•	•	•	•
PIZZINATTO	(19) 2106-7233	•	•	•	•	•	•	•
REGIONAL TELHAS	(18) 3421-7377	•	•	•	•	•	•	•
SANTO ANDRÉ	(11) 3437-6373	•	•	•	•	•	•	•
SIGPER	(11) 4441-2316	•	•	•	•	•	•	•
SOUFER	(19) 3634-3600	•	•	•	•	•	•	•
TECNAÇO	(34) 3311-9600	•	•	•	•	•	•	•
TIBRE	(54) 3388-3100	•	•	•	•	•	•	•
TUPER	(47) 3631-5180	•	•	•	•	•	•	•
USIMINAS	(31) 3499-8500	•	•	•	•	•	•	•

ENTIDADES DE CLASSE

AARS

Associação do Aço do Rio Grande do Sul
 telefone: (51)3228.3216
 e-mail: aars@aars.com.br

CDMEC

Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccanico
 telefone: (27) 3227.6767
 e-mail: cdmecc@ebmet.com.br

ABECE

Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural
 telefone: (11) 3938.9400
 e-mail: abece@abece.com.br

IABr

Instituto Aço Brasil
 telefone: (21) 3445.6300
 e-mail: acobrasil@acobrasil.org.br

ABM

Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração
 Telefone: (11) 5534.4333
 e-mail: abm@abmbrasil.com.br

ICZ

Instituto de Metais Não Ferrosos
 telefone: (11) 3214.1311
 e-mail: contato@icz.org.br

CBCA

Centro Brasileiro da Construção em Aço
 telefone: (21)3445-6332
 e-mail: cbca@acobrasil.org.br

INDA

Instituto Nacional de Distribuidores de Aço
 telefone: (11) 2272.2121
 e-mail: contato@inda.org.br

NÚCLEO INOX

Associação Brasileira do Aço Inoxidável
 telefone: (11) 3813.0969
 e-mail: contato@nucleoinox.org.br

Telhas Termoacústicas Pizzinatto: solução construtiva ideal.



- Redução da temperatura
- Isolamento acústico
- Produto sustentável
- Funcionalidade
- Beleza



Telhas galvanizadas | Telhas pintadas | Acessórios | Calhas | Perfis Drywall

Piracicaba | SP | Fone: (19) 2106.7233
 Poços de Caldas | MG | Fone/Fax: (35) 3714.3934
 www.grupopizzinatto.com.br

GRUPO
PIZZINATTO
 PRODUTOS EM AÇO GALVANIZADO

Agenda

29 MAIO a 02 JUNHO 2012	M&T EXPO 2012 – VIII FEIRA INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO E MINERAÇÃO Local: Centro de Exposições Imigrantes, São Paulo – SP Site: www.mtexpo.com.br	14 a 16 AGOSTO 2012	CONSTRUMETAL 2012 Local: Frei Caneca Shopping & Convention Center – São Paulo, SP Site: www.abcem.org.br/construmetal
06 a 08 JUNHO 2012	V CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS Local: Hotel Pestana Rio de Janeiro – RJ Site: www.abpe.org.br/cbpe2012	18 a 21 SETEMBRO 2012	16º SEMINÁRIO DE AUTOMAÇÃO E TI INDUSTRIAL Local: Dayrell Hotel e Centro de Convenções Belo Horizonte – MG Site: www.abmbrasil.com.br/seminarios/automacao/2012
10 a 15 JUNHO 2012	INTERGALVA 2012 Local: Marriott Rive Gauche Hotel and Conference Centre Paris – França Site: www.intergalva.com	19 a 21 SETEMBRO 2012	XXXV JORNADAS SUL AMERICANAS DE ENGENHARIA ESTRUTURAL Local: Copacabana, Rio de Janeiro – RJ Site: www.p.coc.ufrj.br/jornadas/index.html
17 a 20 JUNHO 2012	SEFE7 – 7º SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES ESPECIAIS E GEOTÉCNIA Local: Transamérica Expo Center – Pavilhão E, São Paulo – SP Site: www.acquacon.com.br/sefe7	02 a 05 OUTUBRO 2012	FEIRA E CONGRESSO USINAGEM 2012 – VIII EDIÇÃO Local: Expo center Norte Pavilhão Branco, São Paulo – SP Site: www.arandanet.com.br/eventos2012/usinagem
26 a 28 JUNHO 2012	CONGRESSO BRASILEIRO DO AÇO 23ª EDIÇÃO & EXPOAÇO 2012 Local: Transamerica Expo Center São Paulo – SP Site: www.acobrasil.org.br/congresso2012	17 a 20 OUTUBRO 2012	FESQUA 2012 – IX FEIRA INTERNACIONAL DE ESQUADRIAS, FERRAGENS E COMPONENTES Local: Centro de Exposições Imigrantes São Paulo – SP Site: www.fesqua.com.br
31 JULHO a 03 AGOSTO 2012	67º CONGRESSO DA ABM Local: Royal Tulip – Rio de Janeiro – RJ Site: www.abmbrasil.com.br/congresso/2012	05 a 08 JUNHO 2013	CONSTRUCTION EXPO 2013 – 2ª FEIRA INTERNACIONAL DE SOLUÇÕES PARA OBRAS & INFRAESTRUTURAS Local: São Paulo – SP Site: www.constructionexpo.com.br

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

construção

metálica

Anuncie! (11) 3816 6597 | www.abcem.org.br



Ponte na CCR Nova Dutra - 300 toneladas



Hyundai Motors - Assembly Shop - 2000 toneladas

HÁ 35 ANOS A BRAFER CRESCE SÓLIDA COMO SUAS ESTRUTURAS METÁLICAS.

Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil. planta de laminação - 6000 toneladas



Outotec para TKCSA - Planta de sinterização - 9000 toneladas



Desde 1976 a Brafer escreve sua história junto com a história do Brasil.

Com 3 fábricas - no Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais - a Brafer está apta a projetar, fabricar, galvanizar, pintar e montar estruturas metálicas com alta tecnologia e padrão de qualidade, visando sempre a total satisfação de seus clientes.

Brafer: há 35 anos, a melhor estrutura.

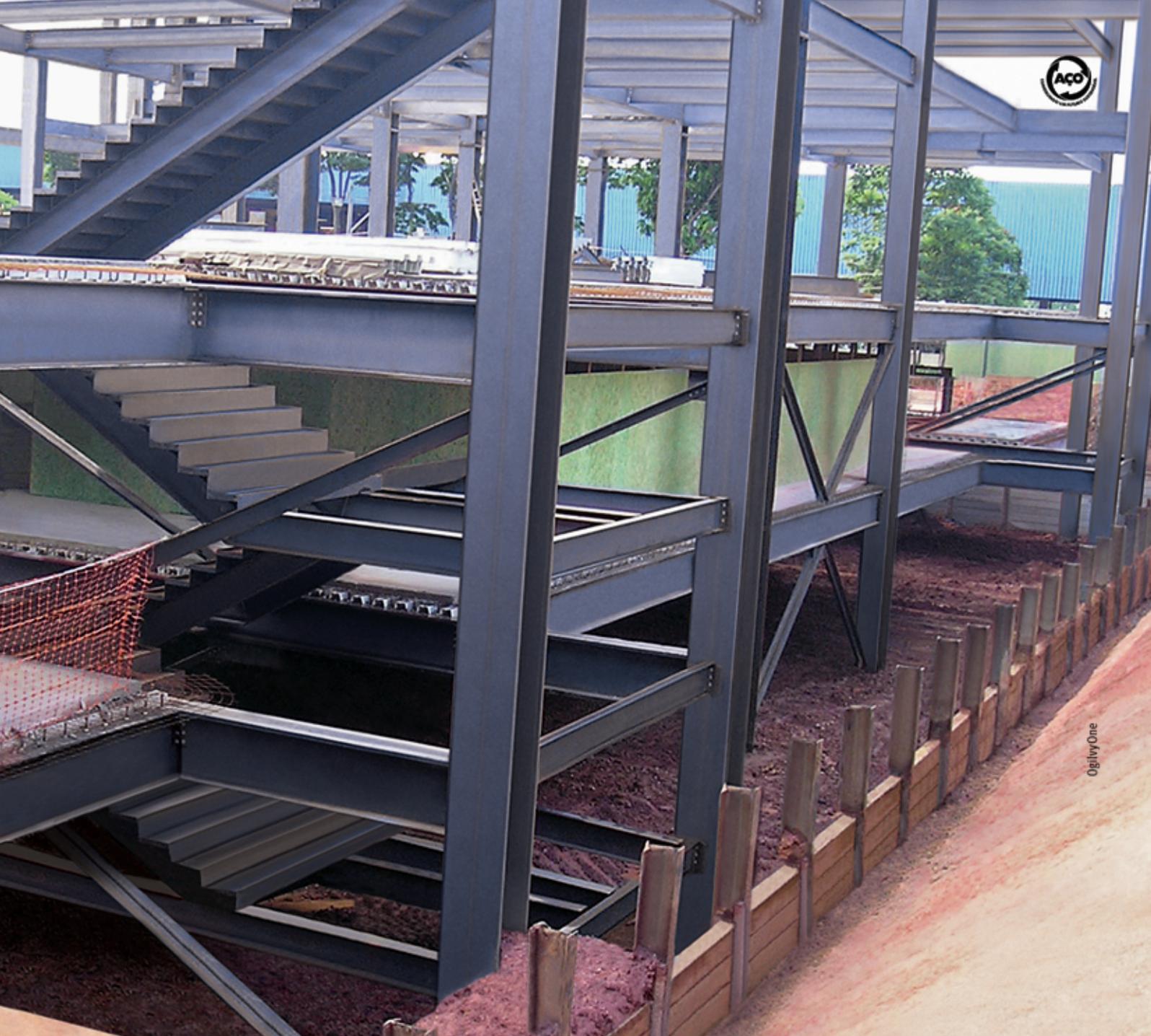
 **BRAFER**
CONSTRUÇÕES METÁLICAS S/A

www.brafer.com

ARAUCÁRIA - Escritório Central e Fábrica
Avenida das Araucárias, 40. CIAR CEP 83.707-642 / 55 41 3641-4600 / brafer@brafer.com

RIO DE JANEIRO - Fábrica 2
Avenida Brasil, 49691. Campo Grande. CEP 23065-480. / 55 21 3218-3600/ fabrica.rio@brafer.com

SÃO PAULO - Escritório Comercial
Rua do Rocio, 288, cj.83. Vila Olímpia. CEP 044552-000. / 55 11 3336-5624/ gnspp@brafer.com

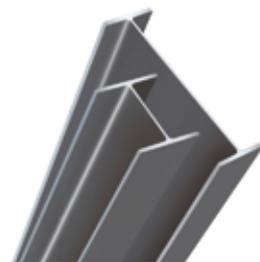


OgilvyOne

PERFIS ESTRUTURAIS GERDAU. FUNDAMENTAIS PARA AS MELHORES OBRAS.

Toda obra pede uma excelente fundação e uma ótima estrutura, e os Perfis Estruturais Gerdau são os melhores para isso. Além de custo competitivo, eles garantem limpeza no canteiro de obra, rapidez na construção e inteligência no processo de instalação. E você conta com a qualidade Gerdau por dentro da sua obra.

11 3094 6550 perfis@gerdau.com.br



www.gerdau.com.br