

ARQUITETURA & AÇO

Uma publicação do Centro Brasileiro da Construção em Aço Edição Especial Janeiro 2010



Edição Especial
Copa do Mundo 2014



Os gols do país do futebol

O CBCA

O CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO (CBCA) tem como missão promover e ampliar a participação da construção em aço no mercado nacional, realizando ações para sua divulgação e apoiando o desenvolvimento tecnológico. O escopo de atuação do CBCA, cujo gestor é o Instituto Aço Brasil (IABr), estende-se por diversas áreas.

As parcerias mantidas com organizações similares permitem a troca de informações e o alinhamento de estratégias em prol da construção em aço. Nas universidades, oferece bolsas de estudo e incentiva as pesquisas para o aprofundamento da produção científica sobre o tema. Desde 2008, passou a promover concurso para estudantes de arquitetura e a turma vencedora representa o Brasil na versão internacional do concurso organizado pelo Instituto Latino-Americano de Ferro e Aço (ILAFA). Por meio de cursos especializados, presenciais e a distância, promove a qualificação da mão-de-obra.

O CBCA edita livros e manuais técnicos orientados pela demanda de informação das novas tecnologias, com as quais o mercado depara-se diariamente. Também publica a revista **Arquitetura & Aço**, divulgando as melhores obras e profissionais do País.

No campo da qualidade do aço, implementa ações, como o plano de atualização constante da normalização técnica, a avaliação e ações institucionais que visam o combate à não conformidade intencional dos produtos em todo o território nacional.

Com o objetivo de divulgar suas atividades, o CBCA mantém parcerias com entidades e universidades para a promoção de congressos, seminários e eventos.

Sua principal ferramenta de comunicação, porém, é o site www.cbca-iabr.org.br, que reúne informações e conhecimento especializado sobre a construção em aço no Brasil e no mundo.

O CBCA junta-se aos esforços de organizações nacionais que congregam representantes da indústria local, entidades e profissionais ligados à construção em aço, contribuindo decisivamente para a modernização do ambiente construído.



A EXPECTATIVA DA CONFIRMAÇÃO do Brasil para sede da Copa do Mundo de Futebol de 2014 deu lugar à preocupação de como atender a todas as exigências que um evento deste porte demanda. Ainda não é possível mensurar investimentos e números de obras que serão erguidas ou reformuladas em função do mundial. Mas é certo que o País ampliará bastante sua capacidade em termos de aeroportos, hotéis, estradas, anéis viários, estações e linhas de trens e metrô, entre outras obras.

Esta edição Especial Copa 2014 da revista **Arquitetura & Aço** reúne obras brasileiras e internacionais que são parâmetros em velocidade construtiva, segurança, sustentabilidade, flexibilidade e, acima de tudo, boa arquitetura. Em comum, os empreendimentos elencados em Obras de Referência trazem o uso do aço como escolha de grandes arquitetos e incorporadores, que contam aqui o muito que ganharam com a opção pelo material em tipologias distintas como estádios, estacionamentos, centros comerciais e também pontes.

De fato o Brasil precisa estar pronto para receber o volume de turistas e toda a atenção a que estará exposto – calcula-se que para cada espectador dentro do estádio, outros 10 mil estarão assistindo às transmissões dos jogos. Todos querem ver o País brilhar nas telas de TV, computadores, jornais, revistas e celulares do mundo inteiro. Mas também entendemos que, encerrado o evento histórico e de grande potencial de negócios, todo o fruto da mobilização construtiva seja, então, usufruído pelas cidades e pela população que nelas permanecerá.

Esse número especial reúne entrevistas com arquitetos brasileiros que sabem estar diante de uma oportunidade única para a transformação do País. Em seus depoimentos, eles contam como é possível construir eficientemente, de maneira sustentável, inteligente e econômica, e recomendam o aço como uma escolha inevitável para as grandes obras que devem funcionar pontualmente e também perdurar, integrando-se à paisagem e à realidade brasileiras.

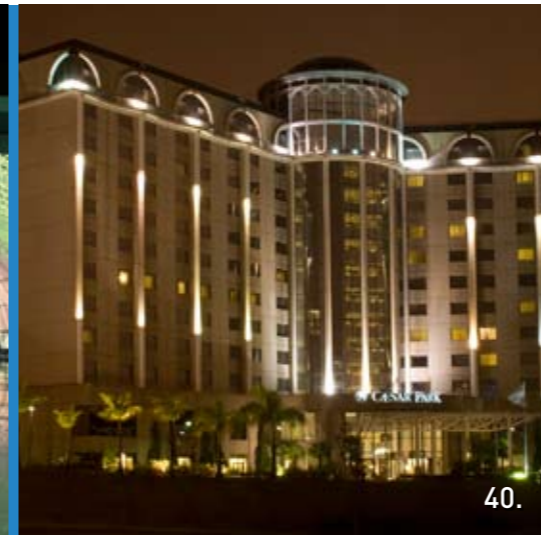
Boa leitura.



26.



34.



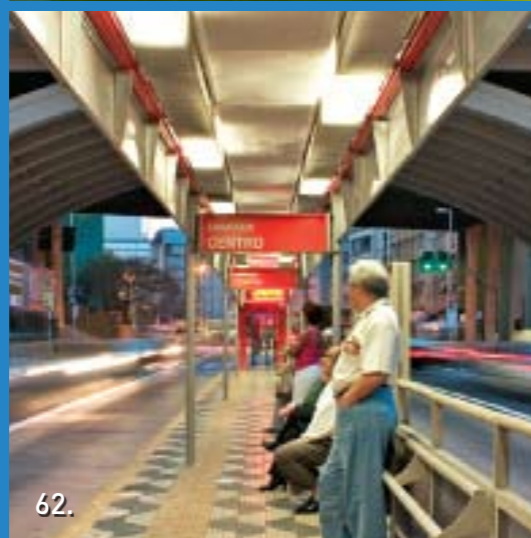
40.



48.



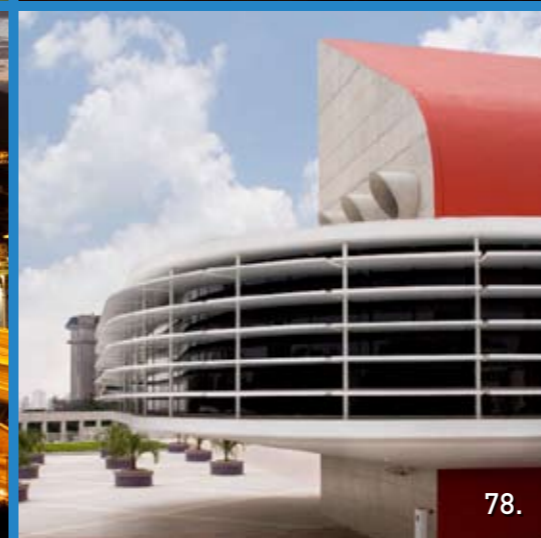
56.



62.



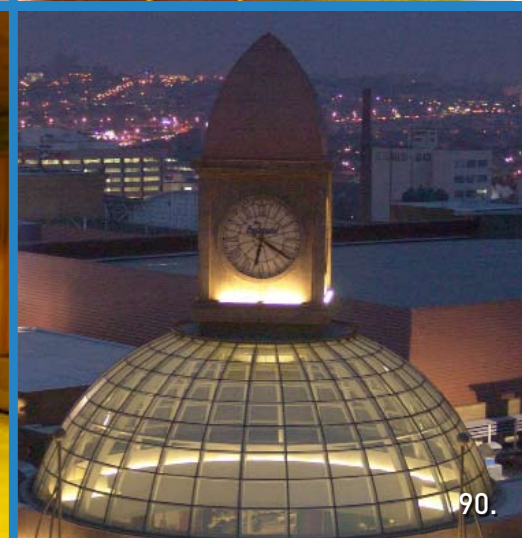
70.



78.



84.



90.

Arquitetura & Aço
Edição Especial
Copa do Mundo 2014
Janeiro 2010

sumário

- 04. Os arquitetos do GMP e Siegbert Zanettini falam sobre construir em aço.
- 10. Números da cadeia produtiva mostram que ela está pronta para a Copa.
- 13. Em "Ensaio", arquitetos propõem projetos que perduram para além de 2014.
- 22. Sustentabilidade: aço, o caminho lógico.

- 26. Estádios: o novo futebol.
- 34. Aeroportos: braços abertos para o mundo.
- 40. Hotéis: mais leitos, mais rapidez.
- 48. Hospitais: silêncio e segurança.
- 56. Estações: ordenação do fluxo e da paisagem.
- 62. Mobiliário urbano: a transformação da cidade.
- 70. Pontes e passarelas: transpondo limites.
- 78. Estacionamentos: o desafio de otimizar espaços.
- 84. Infraestrutura: o aço que está na base.
- 90. Centros comerciais: a flexibilidade dos layouts.

Gmp International



Imagem do projeto para o Mineirão (BH), dos escritórios Gerkan, Marg & Partners (GMP) e Gustavo Penna Arquitetos & Associados

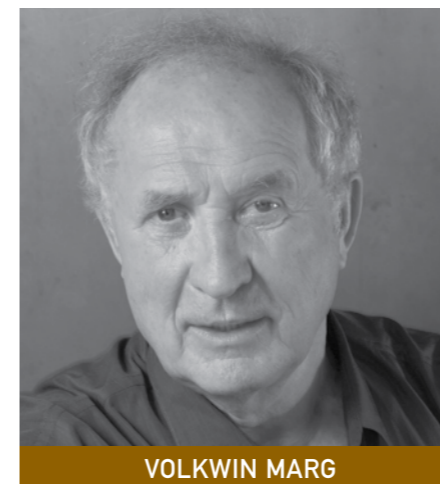
“O aço é imprescindível”

O VON GERKAN, MARG UND PARTNERS (GMP) É O ESCRITÓRIO QUE VAI PROJETAR O NOVO ESTÁDIO VIVALDO LIMA, EM MANAUS (AM), PARA A COPA DE 2014, TAMBÉM FAZ PARTE DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELAS REFORMAS DO MAGALHÃES PINTO, EM BELO HORIZONTE (MG), E DO MANÉ GARRINCHA, EM BRASÍLIA (DF), ALÉM DE SER CONSULTOR PARA A REFORMA DO MORUMBI, EM SÃO PAULO (SP). VOLKWIN MARG, CEO, É UM DOS FUNDADORES, HUBERT NIENHOFF, UM DOS SÓCIO-DIRETORES E RALF AMANN, REPRESENTANTE NO BRASIL DO ESCRITÓRIO QUE SE TORNOU REFERÊNCIA NO DESENHO DE ARENAS ESPORTIVAS NO MUNDO. CRIADORES DE ESTÁDIOS PARA A COPA DA ÁFRICA DO SUL, PARA AS OLIMPIADAS DE PEQUIM (CHINA), ALÉM DO ESTÁDIO OLÍMPICO DE BERLIM (ALEMANHA), ELES CONCEDERAM A SEGUINTE ENTREVISTA À ARQUITETURA & AÇO ESPECIAL COPA 2014



GMP/Gustavo Penna Arquiteto & Associados

O Estádio Governador Magalhães Pinto, o Mineirão, em Belo Horizonte (MG), que será reformado em parceria com Gustavo Penna Arquiteto & Associados



VOLKWIN MARG

Arquitetura & Aço – Os Srs. falam na importância de utilizar materiais existentes no País para a construção dos estádios para a Copa. Neste sentido, qual o potencial do aço brasileiro para os estádios de 2014?

GMP – Aqui, vemos um grande potencial, especialmente para o aço de alta qualidade. O uso deste material em projetos da GMP é marca registrada, pois os assuntos de sustentabilidade, funcionalidade, economia e engenhosidade da forma encontram-se em primeiro plano. Por suas características específicas, o aço como material de construção tem um papel especial: é o material ideal devido à sua alta eficiência, ao seu baixo peso quando comparado com a sua capacidade estrutural, à sua reciclagem simples e à sua alta capacidade de carga, especialmente em construções vencendo grandes vãos. O aço é imprescindível.

“O aço é uma marca nos projetos em que sustentabilidade, funcionalidade e economia estão em primeiro plano”



HUBERT NIENHOFF

Por conta da Copa de 2014, os estádios existentes irão precisar de coberturas modernas, o que só é possível com o uso do aço. O fato é que se apresenta um grande impulso ao desenvolvimento da competência nacional no que se refere à construção em aço.

AA – Quais os destaques do aço nos estádios que o GMP projetou ou reformou recentemente? Como pretende tratar os estádios brasileiros para 2014?

GMP – Acharmos essencial desenvolver, para cada lugar, soluções específicas dentro do contexto local, sua história e paisagem. Assim, também o aço é utilizado de maneira bem diferente dos estádios do GMP em Colônia, Berlim, Frankfurt ou na África do Sul: em Berlim, a construção em balanço, coberta por camada dupla em diálogo com o monumento histórico; em Frankfurt, em forma do princípio da roda de bicicleta otimizada com a cobertura retrátil interna; em Colônia, usando o princípio de construção da ponte já existente no parque de esportes; na Cidade do Cabo, como cobertura pênsil dentro do contexto da silhueta poderosa da Montanha da Mesa; em Porto Elisabeth, como cobertura em balanço em diálogo material entre as áreas cobertas por metal e por membranas; ou em Durban, como uma construção de cobertura sustentada por um arco monumental marcando a paisagem. Em primeiro plano está sempre a busca da forma específica, particular. Assim, também os projetos do GMP para os estádios da Copa no Brasil mostram abordagens bem diversas. O estádio de Manaus foi inspirado

Fotos GMP/Divulgação



RALF AMANN



Acima, o estádio Vivaldo Lima, o Vivaldão, em Manaus, projeto em parceria com a empresa Stadia

no vocabulário formal da Amazônia. Em Belo Horizonte, a intervenção reservada em relação ao monumento histórico do estádio do Mineirão existente estava em primeiro plano.

No caso do Vivaldão, por exemplo, o aço é utilizado como material altamente efetivo e esteticamente marcante para a fachada e para a construção da cobertura, acrescentados por membrana. O foco é o uso das tecnologias e competências locais. As possibilidades múltiplas com perfis tubulares soldados nos permitem uma liberdade de criação na formulação da geometria da cobertura.

AA – Os Srs. citam a valorização das cidades aproveitando os estádios novos para a realização de intervenções sociais. Olhando para as grandes cidades brasileiras, em particular as cidades-sede, quais as principais deficiências estruturais que as arenas de 2014 podem ajudar a solucionar?

GMP – O impacto positivo a longo prazo para as cidades-sede da Copa não limitam-se às construções de cada um dos estádios, mas às medidas gerais da Copa: a melhora nos sistemas de transporte, da infraestrutura técnica e de turismo, como também o pós-uso público das instalações de esporte e de treinamento. Também não se deve subestimar os fatores “suaves”, psicológicos: por meio de tal evento, o país anfitrião coloca-se no centro dos interesses globais e pode apresentar-se como atração turística, além de tornar-se um centro de investimentos econômicos atraente. Um fenômeno que pôde ser observado na Alemanha em 2006 e também atualmente na África do Sul.

AA – O fato de o aço ser 100% reciclável o coloca, no futuro, na construção de estádios e arenas esportivas?

GMP – Sim, certamente! Os aspectos de sustentabilidade são pre-

“O aço oferece aplicação eficiente para estruturas de cobertura e também para fachadas e construções temporárias que precisam ser montadas num período curto”

enchidos pelo aço de forma ideal. É um material que oferece, do nosso ponto de vista, uma aplicação eficiente para estruturas de cobertura e outras construções de grandes vãos, mas também para fachadas e construções temporárias que precisam ser montadas num período muito curto.

AA – O Estádio Olímpico de Berlim e o Ninho do Pássaro, em Beijing, têm forte caracterização determinada pelo aço. O que justifica sua utilização?

GMP – Os dois projetos apresentam uma resposta à mesma demanda: fornecer uma cobertura ao estádio que dará à construção uma identidade própria, reconhecimento imediato. No entanto, os meios de formular esta resposta em termos de construção são diversos: enquanto o Ninho do Pássaro apresenta a sua arquitetura inconfundível a partir do posicionamento supostamente caótico dos seus perfis tubulares, o Olímpico de Berlim aposta em uma arquitetura reduzida e reservada, por usar uma estrutura esteticamente disciplinada e organizada, que se celebra pelo meio da luz de maneira efetiva. (M.H.V.) □

“Urgente é a busca pela obra limpa e racional”

SIEGBERT ZANETTINI COMPLETOU, EM 2009, MEIO SÉCULO DE ARQUITETURA – QUASE 40 COMO PROFESSOR DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (FAU-USP). AUTOR DE PROJETOS PREMIADOS E INOVADORES, ELE COMPLETA UM PERCURSO DE 1.200 OBRAS REALIZADAS, QUE PASSAM POR EDIFÍCIOS COMO OS DA ESCOLA PANAMERICANA DE ARTES, EM SÃO PAULO (SP), E O CENTRO DE PESQUISA DA PETROBRAS NO RIO DE JANEIRO (RJ). A RACIONALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, O RESPEITO AO AMBIENTE E A OTIMIZAÇÃO DA VIDA ÚTIL DAS CONSTRUÇÕES SÃO PRESENCAS NA BANDEIRA QUE ZANETTINI EMPUNHA DESDE QUE SE DEBRUÇOU PELA PRIMEIRA VEZ SOBRE UMA PRANCHETA. “DEMOROU, MAS A ARQUITETURA COMEÇA A PERCEBER NO AÇO UMA SAÍDA PARA OS GRANDES PROBLEMAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL”, DIZ O ARQUITETO, QUE CONCEDEU A ENTREVISTA A SEGUIR DE SEU ESCRITÓRIO, UM EDIFÍCIO EM SÃO PAULO TOTALMENTE MONTADO COM ESTRUTURA E COMPONENTES PRÉ-FABRICADOS EM AÇO



Acervo Interno/Divulgação



A Escola Panamericana de Artes, em São Paulo (SP), foi executada em aço para atender também à natureza conceitual do espaço

“ Não tenho razão de construir se não for para acrescentar positivamente para o homem, para o ambiente, para as próximas gerações ”

Arquitetura & Aço – Há muitos anos o Sr. fala de como pagamos caro no Brasil pela falta da tradição na construção com aço. O Sr. nota que tem havido uma mudança neste cenário com a evolução recente da nossa indústria?

Siebert Zanettini - Sem dúvida. Uma nova geração de arquitetos está fazendo obras em aço em grande qualidade, ganhando prêmios, superando uma falta de tradição por aqui da construção racional, tecnológica. A juventude brasileira está se libertando do concreto. Temos exemplos ótimos de uma evolução qualitativa de design, quase tudo em aço, de casas pequenas a edifícios. Esta geração supera a anterior, que por pura falta de formação, usava o aço como se fosse concreto, misturava estas duas linguagens absolutamente diversas. Essa geração de agora vai mudar isso. O “Lelé” (João Filgueiras Lima) e eu – que éramos considerados *outsiders* quando falávamos da tecnologia do aço há 40 anos – finalmente estamos vendo a influência do nosso discurso se realizar. Isso é ótimo para a arquitetura e para o País.

AA – Isso é algo que o Sr. nota dentro da universidade?

SZ – Na verdade, noto mais no mundo real que dentro da universidade. O uso do aço ainda é muito pequeno nos dados oficiais. Mas na prática, vejo todos usando aço. Recentemente, me chamou a atenção as facilidades do aço que estão sendo descobertas não só pelos jovens arquitetos de que falo, mas também pelo sujeito que faz obra simples, sem projeto. É aquele cara que quer fazer “puxadinho, coberturinha, aplicaçãozinha” da casa dele, o fechamento da sua loja. Este tipo de

construção, que antes era um improvisado de madeira e tijolo, começa a ser feita em aço pela facilidade que as peças, que hoje saem prontas das fábricas, oferecem.

AA – Mas, não é nesta facilidade da tecnologia que se encontra o ganho social que o Sr. vê no uso do aço, certo?

SZ – O ganho social, trabalhista, está em primeiro lugar no canteiro de obras. Você não emprega um trabalhador sem formação, sem contrato, para uma obra em aço. A obra em aço requer organização: uniforme, capacete, óculos, aparelho auricular, quando é o caso. Isto deveria ser a realidade de todo o trabalho na construção civil no País, que ainda é mais perigosa do que deveria. Uma das razões é a falta de informação de quem trabalha – é comum ver um sujeito de chinelo no meio da obra, cheia de prego e ferro. Na obra dos Centros de Pesquisa da Petrobras, o Cenpes, ninguém entra na obra sem treinamento. Treinamento para produção e treinamento para a sua segurança.

AA – A sustentabilidade tem se apresentado como um argumento importante, atualmente, na decisão pelo aço nas construções?

SZ – Há 50 anos eu digo que o aço resolve melhor as grandes obras. Mas isso já é evidente para todos. As construtoras sabem que, para erguer grandes obras como pontes, aeroportos, estações, o aço é a melhor escolha. Para os estádios também é uma obviedade: nada pode superar o aço para a execução de coberturas. Mas a questão vai além. Temos de buscar a obra limpa, racional, porque essa é uma busca urgente, o caminho mais lógico, o que realmente vale a pena. Não tenho razão de construir se não for para acrescentar positivamente para o homem, para o ambiente, para as próximas gerações. O cimento é altamente agressivo ao meio, enche as cidades de caçambas cheias de entulho. Ao passo que com o aço tiramos hoje da porta da fábrica um edifício todo, para apenas montar, em silêncio, sem sujeira ou desperdício de tempo e energia sobre o terreno que for. Não há argumento que derrube este fato. Todos sabem que o aço é 100 % reciclável, mas a discussão não fica apenas no material. Ele é organizado em todas as etapas de sua vida útil na construção e temos de observar isso também como proposta de respeito ambiental.

AA – A Copa do Mundo de 2014 parece ser uma grande oportunidade para a construção em aço.

SZ – Sem dúvida. Para a Copa precisaremos fazer muito mais do que atender às exigências da FIFA. A missão do profissional vai além de “fazer o estádio”. Temos exemplos de grandes erros que precisamos evitar. O Estádio do Morumbi, por



Acima, o estúdio do arquiteto durante as obras, na capital paulista: inteiro executado em estruturas pré-fabricadas. Abaixo, vista aérea do Cenpes: canteiro de obras limpo, organizado e silencioso

exemplo. Existe uma questão importante que é o entorno, algo que deverá ser resolvido antes de qualquer intervenção na arena em si. De onde chegarão as pessoas para os jogos? Como este trânsito se organizará? E depois dos jogos, o que ganha a capital paulista com essas obras? A grande mobilização deverá ser primeiramente em torno da infraestrutura das cidades-sede. Depois, é preciso pensar nos destinos das obras, como os próprios estádios que serão erguidos. Seria uma truculência construir 12, 15 monumentos e depois deixá-los às traças. (A.W.) □

Fotos Acervo Interno/Divulgação





Roberto Inaba

Pronto para vencer

A CADEIA PRODUTIVA DO AÇO ESTÁ PRONTA PARA AS DEMANDAS DA COPA 2014. MAS A QUESTÃO VAI ALÉM DISSO: TODO O SETOR, DA PRODUÇÃO À DISTRIBUIÇÃO, PASSANDO PELA FORMAÇÃO PROFISSIONAL, SE PREPARA PARA DAR MAIS UM SALTO NAS SUAS COMPETÊNCIAS. QUEM GANHA É O PAÍS

UM CONJUNTO DE AÇÕES adotadas nas últimas décadas garantiu à cadeia produtiva do aço um processo de amadurecimento e modernização, assegurando ao setor o preparo necessário para atender à demanda esperada em função da Copa de 2014. Pelo lado da indústria brasileira do aço, desde a conclusão do processo de privatização em 1994 até 2004, foram investidos US\$ 14 bilhões para modernização do parque industrial e eliminação de gargalos.

A partir de 2004, os investimentos foram direcionados para o aumento da capacidade instalada, que passou de 28 milhões de toneladas para as atuais 41 milhões de toneladas. Foram investidos neste período US\$ 12 bilhões. A previsão era investir

outros US\$ 40 bilhões até 2012. Com a crise econômica, a partir de setembro de 2008, esses projetos estão sendo reavaliados. Entretanto, dois novos projetos continuam em andamento visando ampliar a oferta de produtos para o mercado interno.

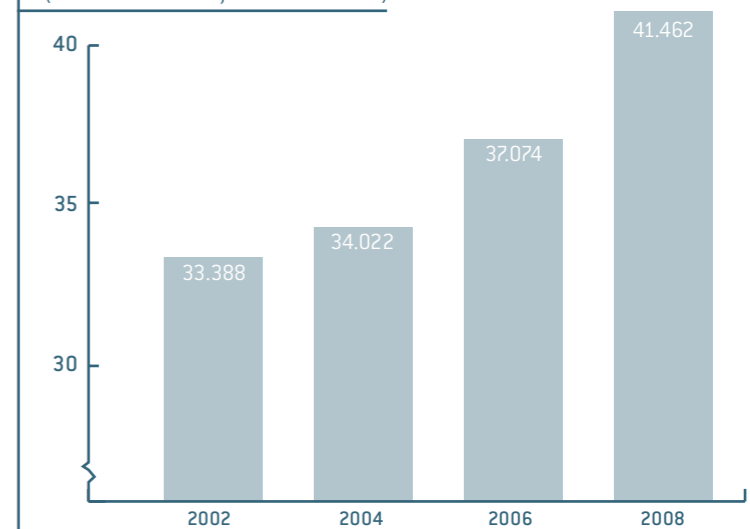
Seja qual for o montante, fica a certeza de que capacidade produtiva está mais do que pronta para atender às muitas obras que invadirão as cidades por conta de 2014. “O desafio será mobilizar o País dentro de um rigoroso cronograma de obras. É a grande oportunidade de um salto de modernidade com o maior uso do aço gerando benefícios ambientais”, afirma o presidente do Instituto Aço Brasil, Flávio Roberto Silva de Azevedo.

Segundo o presidente, ainda não é possível detalhar previsões da demanda em função da Copa de 2014. O certo é que o evento pode mudar a cultura na construção civil e impulsionar a aplicação de sistemas industrializados em aço no País. No Brasil, o consumo *per capita* de produtos siderúrgicos hoje se mantém na faixa dos 100 kg/hab. Em 2008, houve um aumento de 7,6%, passando para 127 kg/hab. Apesar do aumento, o indicador fica muito abaixo do registrado em países como México (148 kg/hab) e China (332 kg/hab). Cerca de um terço da produção de aço no Brasil é exportada porque o mercado interno hoje não a absorve.

“O consumo *per capita* de aço reflete o nível de investimento e infraestrutura de um país”, destaca Azevedo, citando a China como comparativo. Em 1980, quando o Brasil consumiu 100 kg/hab de produtos siderúrgicos, a China

Capacidade instalada da indústria do aço no Brasil

(toneladas de aço em milhões)



registrava 34 kg/hab, volume quase dez vezes inferior ao atual. O presidente da Associação Brasileira da Construção Metálica, José Eliseu Verzoni, salienta ainda que a construção civil é o setor no qual o aço apresenta o melhor potencial de crescimento.

Para atender ao mercado, a indústria produtora de aço ampliou a oferta de produtos para a construção em aço: perfis laminados, tubos com ou sem costura, além de perfis soldados e perfis formados a frio. Quanto ao envelope do edifício, ou seja, a cobertura e o fechamento, há oferta de vários tipos de aços inoxidáveis e de aços revestidos, tais como galvanizados, liga alumínio-zinco e pré-pintados.

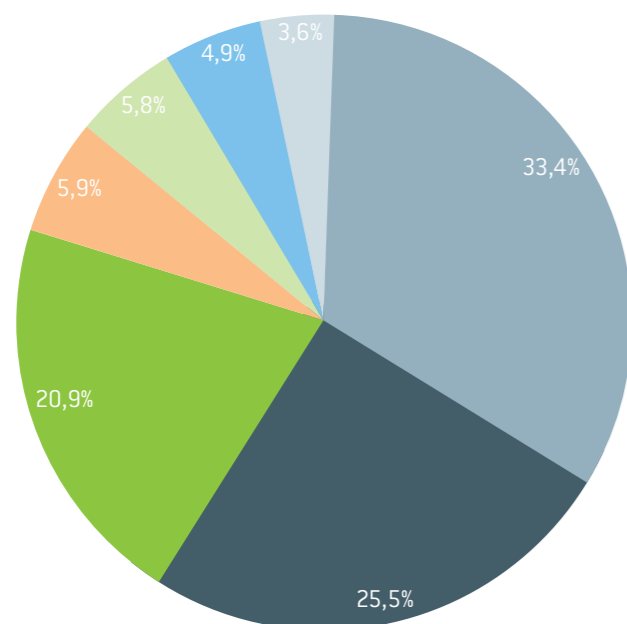
O presidente do Instituto Aço Brasil (IABr) define que o País experimenta um movimento de transição da construção convencional para a industrialização. Prova disso é que há investimentos crescentes em produtos industrializados, como os *steel decks*, pai-

Consumo per capita de aço em 1980 e 2008:

(kg de produtos de aço por habitante)

	1980	2008
Brasil	100	127
México	120	148
China	34	332
Chile	56,4	153
Espanha	202	404

Consumo por setores consumidores finais (2008):



Construção civil: 33,4%	Tubos com costura pequeno diâmetro: 5,8%
Automotivo: 25,5%	Embalagens: 3,6%
Bens de capital: 20,9%	Outros: 4,9%
Utilidades domésticas e comerciais: 5,9%	

néis pré-fabricados para fechamento, *drywall*, *shafts*, tubulações flexíveis de polietileno e de CPVC. Além disso, novas tecnologias e sistemas construtivos estão se multiplicando nos canteiros de obras, como os componentes com pilar misto e *light steel framing*.

Avanço profissional

A capacitação também pode ser notada na formação dos engenheiros e arquitetos. “A cultura da estrutura metálica é relativamente nova no Brasil e os profissionais estão incorporando estes conceitos ao seu dia a dia”, explica o presidente da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece), Marcos Monteiro. Ele conta que a revisão da norma técnica ABNT NBR 8800, que trata de projetos e execução de estrutura em aço, foi um grande passo para harmonizar os conceitos e torná-los mais amigáveis aos projetistas, historicamente acostumados com o concreto. A nova versão entrou em vigor em setembro de 2008. “A partir daí, o corpo técnico ficou muito mais confortável para trabalhar com o aço”, acre-

dita Monteiro. Ele afirma, inclusive, que o trabalho com aço é atualmente apoiado no uso de computadores e a adaptação rápida dos fornecedores de software foi determinante para a absorção dos novos conceitos.

“Tecnicamente, não existe restrição ao uso do aço”, assegura Monteiro, para quem o desafio é incorporar o uso das estruturas em aço à rotina da construção civil. Ele acredita que o salto a ser dado com a Copa de 2014 traz a vantagem do aumento da escala, com consequente queda dos preços. “As estruturas em aço têm tudo para se tornarem ainda mais competitivas.”

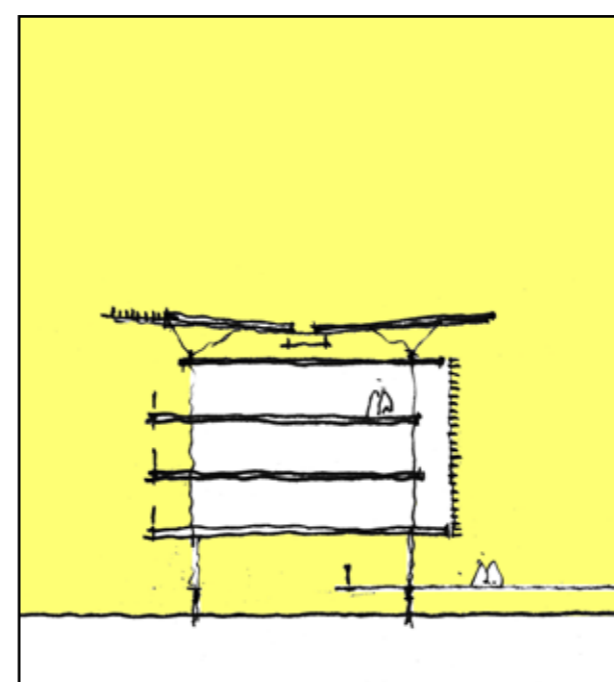
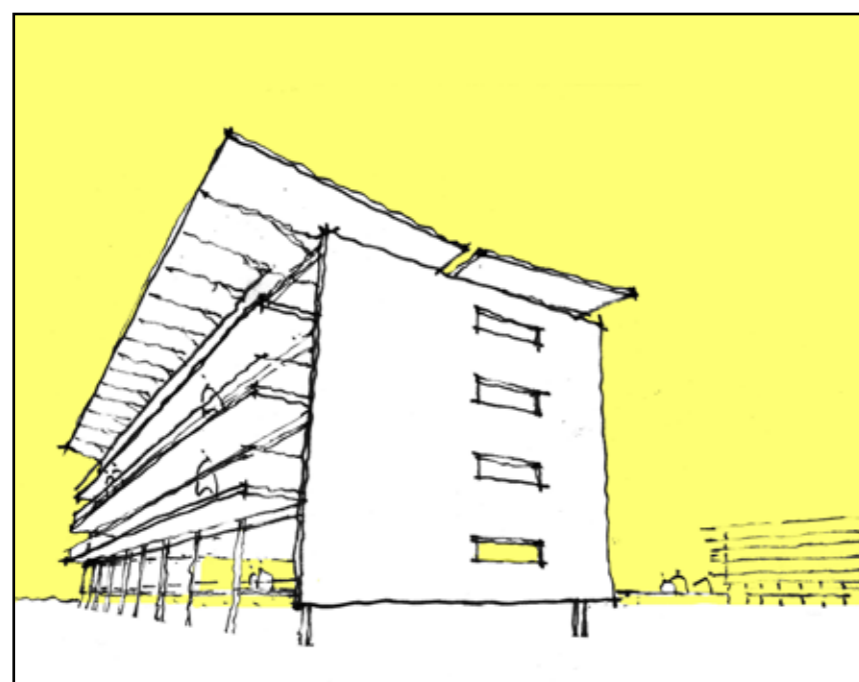
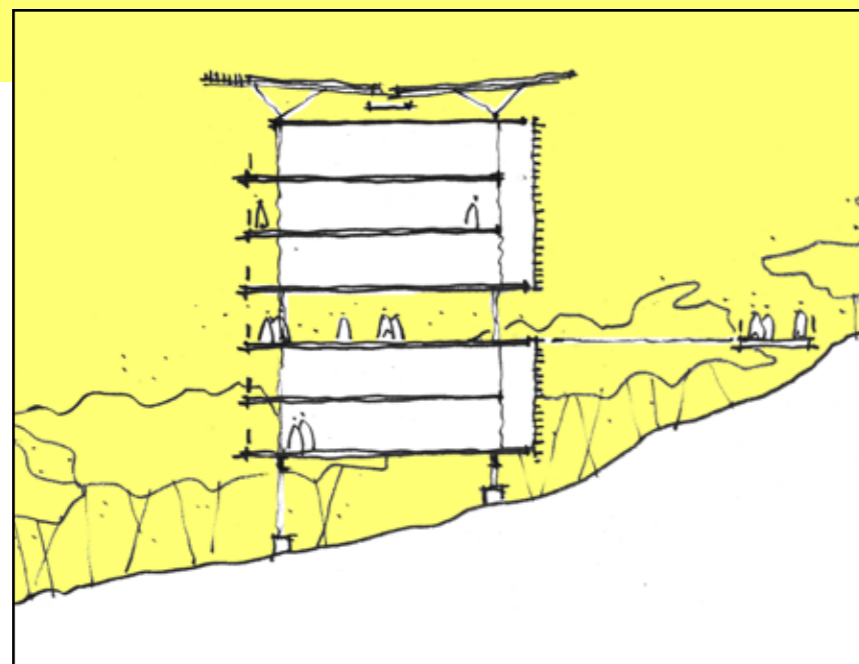
Para disseminar conhecimento sobre o uso do material, o Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA), entidade que tem o Instituto Aço Brasil como gestor, dedicou atenção especial à identificação das necessidades de material técnico. Diversos manuais de construção em aço foram lançados, além da promoção de cursos on line, como Introdução ao Uso do Aço na Construção e Sistemas Estruturais em Aço na Arquitetura, voltados para arquitetos, engenheiros e estudantes que desejam conhecer mais sobre essa técnica de construção que tem crescido nos últimos anos no País.

Pelo lado dos distribuidores também não existem gargalos, informa o presidente do Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço (Inda), Carlos Loureiro. Historicamente entre 30% e 40% da demanda por aço é atendida pelos distribuidores, responsáveis por colocar o produto mais perto do mercado. “O setor está pronto para atender ao crescimento da demanda”, assegura. (M.M.) □

Ideias em aço

APROVADAS PARA RECEBER OS JOGOS DA COPA DE 2014, AS CIDADES-SEDE TÊM PELA FRENTE ALGUNS DESAFIOS CRUCIAIS PARA ESTAREM DE FATO APTAS A ACOLHER AS PARTIDAS E OS TORCEDORES PARA OS JOGOS. A REFORMA DOS ESTÁDIOS, A CRIAÇÃO DE LEITOS E ESTACIONAMENTOS – AINDA INSUFICIENTES EM MUITAS DAS SEDES –, ALÉM DE TODA A ORGANIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO VIÁRIA SÃO ALGUMAS QUESTÕES PARA AS QUAIS O PAÍS TERÁ DE SE PREPARAR EM BREVE. CONVIDADOS PELA REVISTA, ARQUITETOS COM A TRAJETÓRIA PONTUADA POR PROJETOS PREMIA- DOS E QUE FAZEM USO EXPRESSIVO E IMPORTANTE DO AÇO EM SUAS OBRAS PROPÕEM, AQUI, SOLUÇÕES PARA ALGUNS DESTES GARGALOS DE UM PONTO DE VISTA IDEAL – NENHUM DELES CONCORRE A PROJETO ALGUM PARA 2014. O ARQUITETO SIEGBERT ZANETTINI E OS ESCRITÓRIOS ANDRADE MORETTIN, FGMF E UNA CONTRIBUEM COM LEITURAS ARQUITETÔNICAS DE SOLUÇÕES EM AÇO QUE, ALÉM DE RESOLVEREM A QUESTÃO PONTUAL DO EVENTO, PODEM SER INCORPORADAS PELA CIDADE E SUAS DEMANDAS COTIDIANAS. (A.W.)

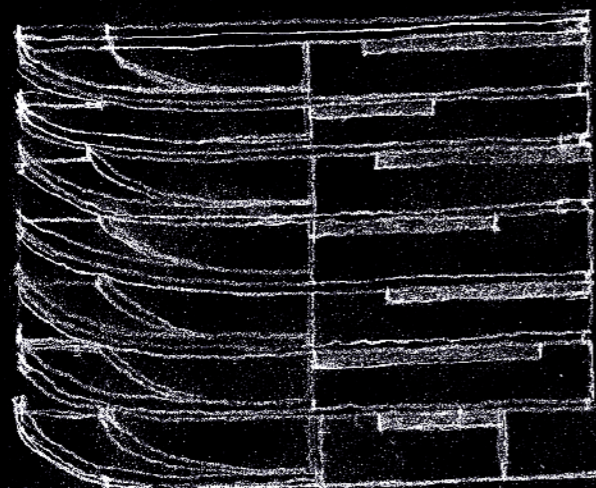
SÓCIOS HÁ 12 ANOS, MARCELO MORETTIN E VINICIUS ANDRADE SÃO AUTORES DE OBRAS LEVES, BASEADAS NO MÁXIMO USO DA PRÉ-FABRICAÇÃO DISPONÍVEL NO PAÍS. NOMES FREQUENTES NAS LISTAS DE VENCEDORES DE CONCURSOS E PRÊMIOS DENTRO E FORA DO PAÍS, GANHARAM, EM 2007, O *LIVING STEEL* POR UMA SOLUÇÃO DE HABITAÇÃO SUSTENTÁVEL EM AÇO NO RECIFE



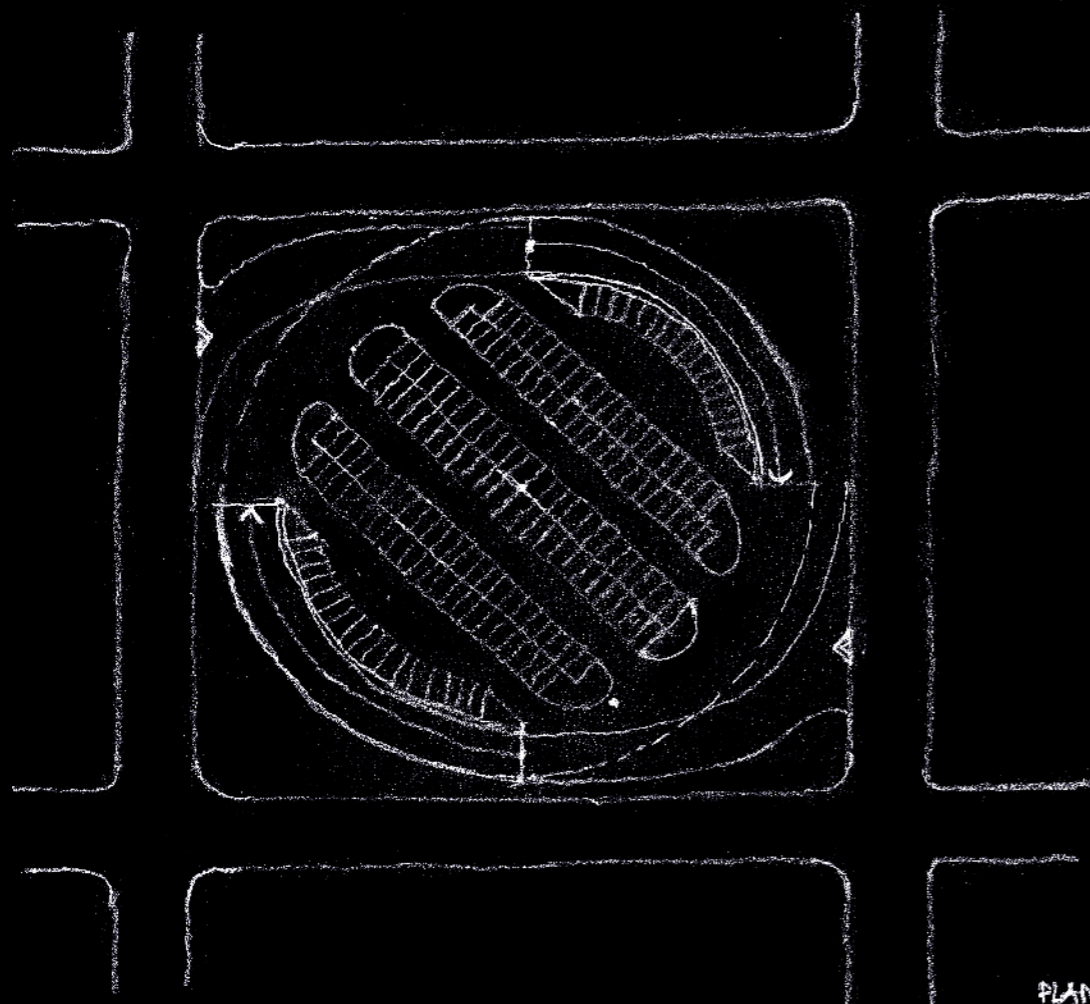
ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS HOTÉIS PROVISÓRIOS

A proposta do escritório Andrade Morettin também transcende o evento e apresenta uma solução que permanece na cidade-sede após o final dos jogos. Seguindo uma experiência de habitação popular que lhes valeu o *Living Steel* de 2007, os arquitetos do escritório propuseram a criação de edifícios com estruturas em aço "espetados" no solo como palafitas, possíveis de serem erguidos sobre solos pouco resistentes à carga, como são os de muitas das cidades litorâneas e portuárias, que apresentam *deficit* de leitos para receber os turistas da Copa. "A ideia é que estes hotéis provisórios possam depois servir como moradia", diz Vinicius Andrade, que assina com Marcelo Morettin a proposta. Além de rápida, a construção é flexível, podendo ter apartamentos adaptados para a ocasião. A estrutura permite também um superaproveitamento da ventilação, importante para as temperaturas altas, sobretudo das cidades-sede localizadas nas regiões Norte e Nordeste – dois dos maiores *deficits* habitacionais do País.

SIEGBERT ZANETTINI É PROFESSOR DA FAU-USP. HOMENAGEADO PELA 6ª BIENAL INTERNACIONAL DE ARQUITETURA (BIA), EM QUE FOI REPRESENTADO POR SALA ESPECIAL, COMPLETA 50 ANOS DE CARREIRA COM OBRAS PREMIADAS E PROJETOS EM ANDAMENTO QUE TRADUZEM UMA PREOCUPAÇÃO IMPERATIVA PELA RACIONALIZAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRAS NO PAÍS. CONHECIDO POR SUA DEFESA DO USO DO AÇO NAS CONSTRUÇÕES, ELE HOJE SE DEDICA A PROJETOS DE GRANDE ALCANCE DENTRO DOS CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE



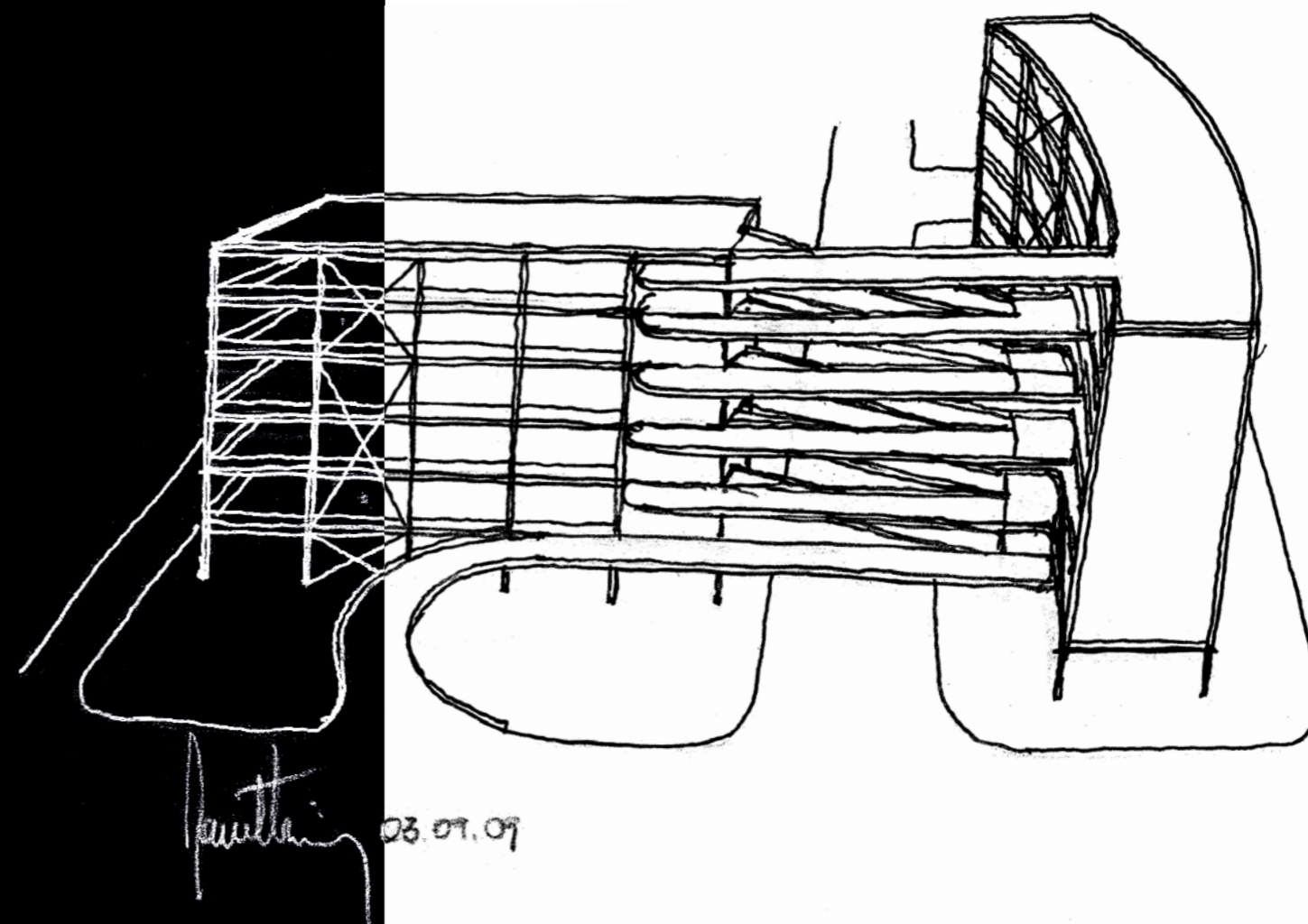
Zanettini 03.09.09



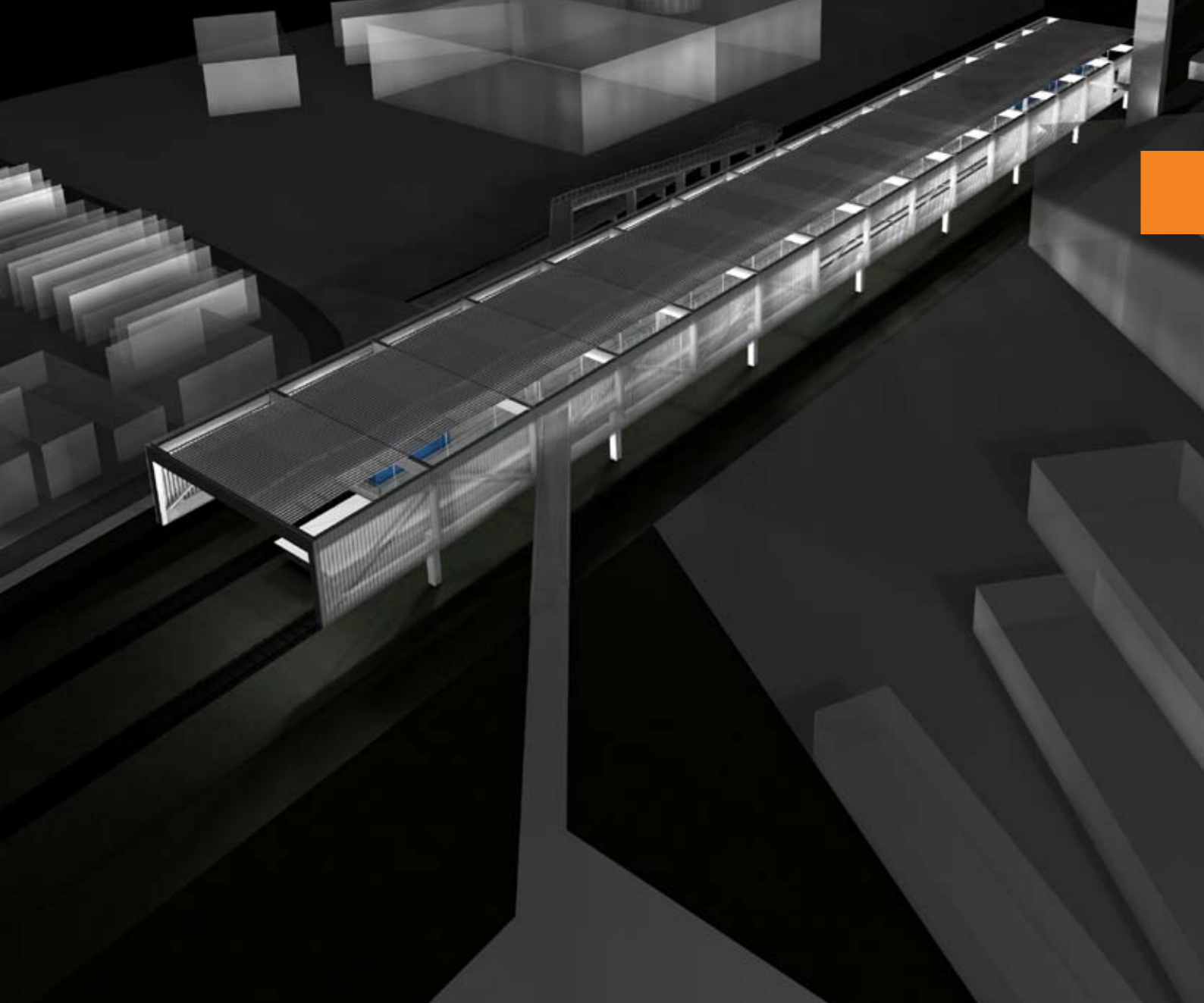
PLANTA ESC 1:1000

ZANETTINI ARQUITETURA EDIFÍCIO-GARAGEM

O arquiteto Siegbert Zanettini resolve com sua proposta uma pauta ainda em aberto nas discussões em torno do grande evento esportivo: estacionamentos, onde e como construí-los. Tratando-se dos estádios já existentes – e sem garagens adequadas nas proximidades – como é o caso do Morumbi, em São Paulo, descarta-se a primeira hipótese, subterrânea. “Para estádios em áreas adensadas, dificilmente se conseguiria um quarteirão inteiro”, diz o arquiteto. A solução de Zanettini foi a divisão do edifício garagem em dois quarteirões, ligados por passarelas que também são as rampas de acesso e circulação dos carros. “Com estruturas pré-fabricadas – e nossa indústria está prontíssima para isto – é possível montar este estacionamento em menos de três meses e depois removê-lo inteiro sem grande transtorno, podendo aproveitar a estrutura para um outro local”, afirma o autor da proposta que sugere a mesma solução para ligar os edifícios do Hospital das Clínicas em São Paulo.



Zanettini 03.09.09

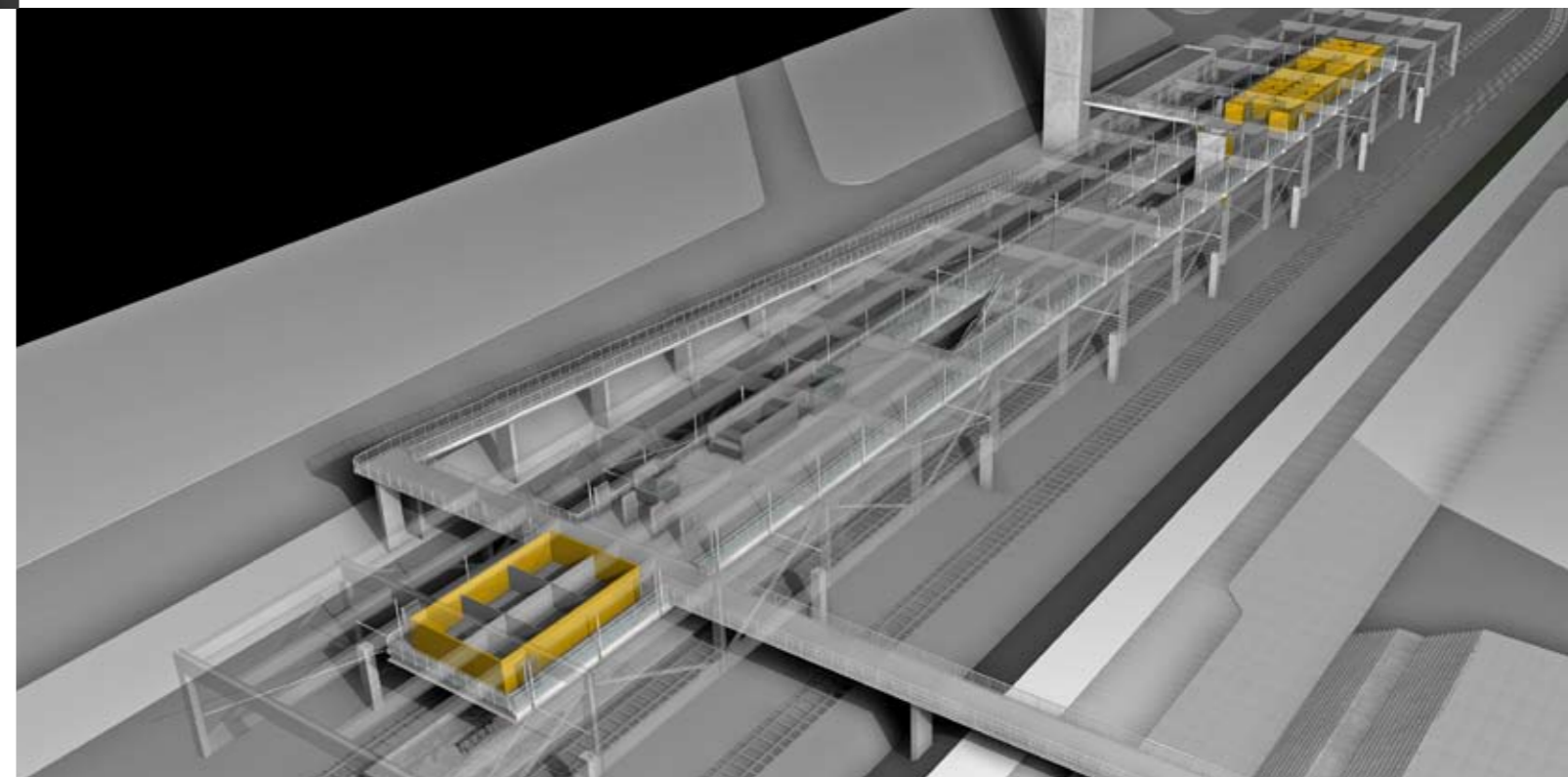
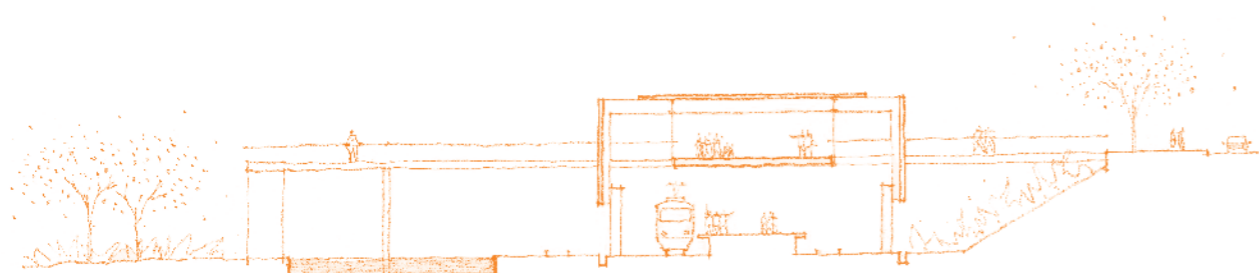


UNA ARQUITETOS ESTAÇÃO DE PASSAGEIROS

A partir da percepção de que a mobilidade urbana é uma das principais questões das grandes metrópoles nos dias atuais – e um dos maiores gargalos das cidades brasileiras –, os arquitetos do Una propuseram a construção de estações para servir o conjunto integrado de trens e metrô das cidades. “A maior transformação das grandes cidades como São Paulo (SP) deve passar pela questão do transporte em massa”, diz Fernando Viégas, um dos autores da proposta. O grupo partiu do cenário paulistano para propor o abrigo em aço, que deve ao mesmo tempo proteger com conforto os passageiros e servir de passagem para os pedestres. “Podemos imaginar esta estação para a linha F de trens da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), que cruza municípios importantes da grande São Paulo ao mesmo tempo em que se avizinha em parte de sua extensão do Parque Ecológico do Tietê. Assim, a estação serviria também como uma passagem segura – e gratuita – para quem quisesse atravessar para o parque.” A estrutura metálica da proposta seria organizada pelos pórticos, que deixariam a estação livre de pilares e manteriam coberto também o mezanino, nivelado com a rua.



FERNANDO VIÉGAS, CRISTIANE MUNIZ, FABIO VALENTIM E FERNANDA BARBARA SÃO SÓCIOS DO UNA ARQUITETOS DESDE 1996 – E DESDE LÁ COLECIONAM PRÊMIOS IMPORTANTES, COMO O DA 5ª BIA PELO PROJETO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO MARIA ANTÔNIA, DA USP. UM DOS DESTAQUES DA SUA PRODUÇÃO SÃO AS PROPOSTAS LIGADAS À REQUALIFICAÇÃO URBANA, UMA DAS QUAS PREMIADA PELA 7ª BIA





FGMF – SIGLA DA UNIÃO DE FERNANDO FORTE, LOURENÇO GIMENEZ E RODRIGO MARCONDES FERRAZ - TEM SE TORNADO REFERÊNCIA FREQUENTE À NOVA ARQUITETURA BRASILEIRA EM PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS NO MUNDO INTEIRO. VENCEDORES DO PRÊMIO JOVENS ARQUITETOS CONCEDIDO PELO INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL (IAB) EM 2009, ELAS APRESENTAM UM TRABALHO MARCADO PELO PROTAGONISMO DOS MATERIAIS E PELA INVENTIVIDADE NOS PROGRAMAS CONSTRUTIVOS



FORTE, GIMENEZ & MARCONDES FERRAZ ARQUITETOS INTEGRAÇÃO URBANA DE ESTÁDIO

Os arquitetos do FGMF partiram de uma demanda concreta para a Copa, a construção de um novo estádio em Manaus (AM), e propuseram um projeto de integração para a região que vai receber a nova arena. O local reúne, hoje, equipamentos públicos realizados em épocas e razões diferentes. “O novo estádio e o edifício de estacionamento serão obras para a Copa de 2014. Mas já existem no local a arena Amadeu Teixeira e a Vila Olímpica, obras de 1998, além de um autódromo e um sambódromo – equipamentos que precisam se comunicar com as novas estruturas”, observa Fernando Forte, um dos criadores da proposta. “Buscamos criar uma identidade urbana que permeasse estas construções já existentes e trouxesse reconhecimento imediato do cidadão sobre a área.” O primeiro passo seria mudar de local o sambódromo para onde é, atualmente, o pequeno autódromo. O espaço residual transforma-se em um grande parque público, que integra e permeia todas as construções. O novo Parque Olímpico torna-se o articulador de todos os edifícios, ligados por estruturas leves em aço, que em alguns momentos funcionam como passarelas ligando ruas e, em outros, como organizadoras de espaços para atividades como concertos ou shows, ou áreas livres, porém sombreadas. Os banzos da estrutura são iluminados à noite e o parque torna-se marco na paisagem da cidade justamente no ponto médio da ligação norte-sul de Manaus.

Além do verde

A SUSTENTABILIDADE ESTÁ CADA VEZ MAIS PERTO DO CENTRO DAS PREOCUPAÇÕES MUNDIAIS E A PRÓXIMA COPA DO MUNDO ESTÁ NO FOCO DESTE DEBATE. A PARTICIPAÇÃO DO AÇO NAS GRANDES OBRAS QUE SERÃO REALIZADAS EM FUNÇÃO DO EVENTO CONTRIBUI PARA A REALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO AMBIENTALMENTE EFICIENTE, SOCIALMENTE CORRETA E ECONOMICAMENTE VIÁVEL

A COPA DO MUNDO de 2014 promete ser “verde”, dada a preocupação com a sustentabilidade ambiental do evento. Os arquitetos têm diante de si o desafio de utilizar materiais e equipamentos ambiental, econômico e socialmente adequados, tratar e destinar resíduos líquidos e sólidos de forma ambientalmente correta, assim como optar por sistemas construtivos que melhor atendam às premissas da sustentabilidade. O evento também deve seguir os chamados *green goals*, uma lista de metas verdes estabelecidas pela FIFA a partir da Copa da Alemanha, em 2006.

Tanta atenção com a sustentabilidade abre portas para o aço, material 100% reciclável e o mais reciclado no mundo. O uso do aço nas obras de construção civil possibilita a utilização de estruturas mais leves, que exigem fundações de menor profundidade. O aço também contribui para acelerar a obra e reduz significativamente os

desperdícios e a quantidade de entulhos e demais resíduos nos canteiros de obras.

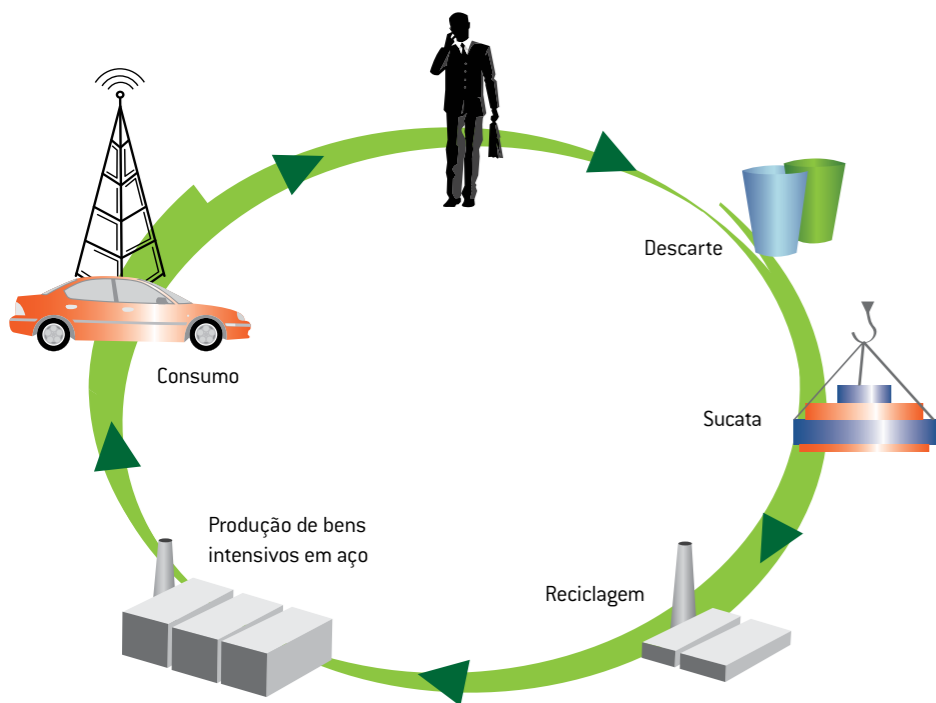
O engenheiro Fernando Orsini Rodarte, superintendente de obras da Construtora Andrade Gutierrez, destaca que o uso do aço facilita o acompanhamento da obra, reduz o custo homem/hora e “desburocratiza” o canteiro de obras, pois não há necessidade de se montar centrais de carpintaria, concreto e armação. Além de se trabalhar em local mais limpo e organizado,

racionaliza-se – e, muitas vezes, diminui se radicalmente – o uso da madeira. Rodarte ainda enfatiza que o uso do aço facilita o planejamento da obra à medida que a integração com o fabricante ou fornecedor da estrutura permite aos mestres-de-obras saberem exatamente o que deve ser feito em cada etapa, acelerando a velocidade construtiva e diminuindo os transtornos que, comumente, acontecem nas obras.

O professor Francisco Ferreira Cardoso, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e membro do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, destaca que a construção em aço se consolidará ainda mais quando a construção civil brasileira for diferente do que é e adotar de fato os princípios da industrialização e da modernização.

Estrutura em aço com vedação em painéis de vidro, perfeitamente ajustado ao relevo do morro e permeável à luz solar, traduz a adaptabilidade do aço às demandas de sustentabilidade, preocupação cada vez maior das edificações contemporâneas





O aço tem grande durabilidade e é extremamente adaptável. Um edifício em aço pode ser mais facilmente modificado, permitindo rearranjos que se adequam às necessidades dos usuários e prolongam sua vida útil.

Os demais países que sediaram, mais recentemente, a Copa do Mundo e outros eventos esportivos de grande magnitude, como as Olimpíadas, substituíram os sistemas construtivos tradicionais pelo uso do aço não só nos estádios como também na ampliação ou reforma de aeroportos, obras de infraestrutura e diversos tipos de edificações. Os cronogramas apertados dos megaeventos esportivos requerem que os materiais usados nas obras sejam resistentes, duráveis e flexíveis, qualidades estas plenamente atendidas pelo aço.

Sob a óptica ambiental, quanto mais for utilizado o aço nas construções maior será o índice de reciclabilidade dos resíduos das

obras, assim como daqueles gerados ao se findar a vida útil da edificação, muitos anos depois. O aço contido nas edificações é coletado e retorna às usinas siderúrgicas para ser reciclado, infinitamente, sem perder nenhuma de suas qualidades. Ademais, o aço reciclado contribui para reduzir as emissões de CO₂ do processo siderúrgico, reduzindo os impactos sobre a mudança do clima e o consumo de recursos naturais não renováveis. Cada tonelada de aço reciclada representa uma economia de 1.140 kg de minério de ferro, 154 kg de carvão e 18 kg de calcário, sem perda da qualidade, segundo o Steel Recycling Institute, entidade americana para reciclagem do aço.

O século 21 é momento de mudança de paradigma, incorporando-se definitivamente o conceito da sustentabilidade ambiental não só nos projetos e obras, mas também no nosso dia a dia. Com vistas à manutenção da qualidade de vida no planeta, é responsabilidade de todos racionalizar o consumo de energia e de água, segregar e reciclar materiais e empregar técnicas e tecnologias “limpas” em quaisquer das nossas atividades. As futuras gerações agradecerão. (M.M.) □

Os benefícios do aço para a construção sustentável

- 100% reciclável
- Racionalização de materiais e mão-de-obra
- Maior facilidade e economia de transporte
- Redução de geração de entulho
- Estímulo ao uso de mão-de-obra especializada
- Maior facilidade de desmontagem e reaproveitamento
- Promoção da segurança no canteiro de obras
- Redução do impacto na vizinhança
- Maior flexibilidade
- Compatibilidade com outros materiais
- Alívio de carga nas fundações

Obras de referência

A preparação para a Copa do Mundo de 2014 vai estimular um crescimento raramente visto na construção civil brasileira. Neste *boom* de edificações, algumas tipologias se destacam pela importância para o evento e para o País. Esta edição de **Arquitetura & Aço** reúne empreendimentos nessas diferentes tipologias que, além de serem referências arquitetônicas, fazem uso exemplar do aço

estádios

aeroportos

hotéis

hospitais

estações de passageiros

mobiliário urbano

pontes e passarelas

estacionamentos

infraestrutura

centros comerciais

Arenas do futuro

COM A COPA DE 2014, O BRASIL DEVERÁ SAIR DA PRÉ-HISTÓRIA NA PRODUÇÃO DE ESTÁDIOS DE FUTEBOL PARA CHEGAR À MODERNA EFICIÊNCIA DAS ARENAS MULTIUSO

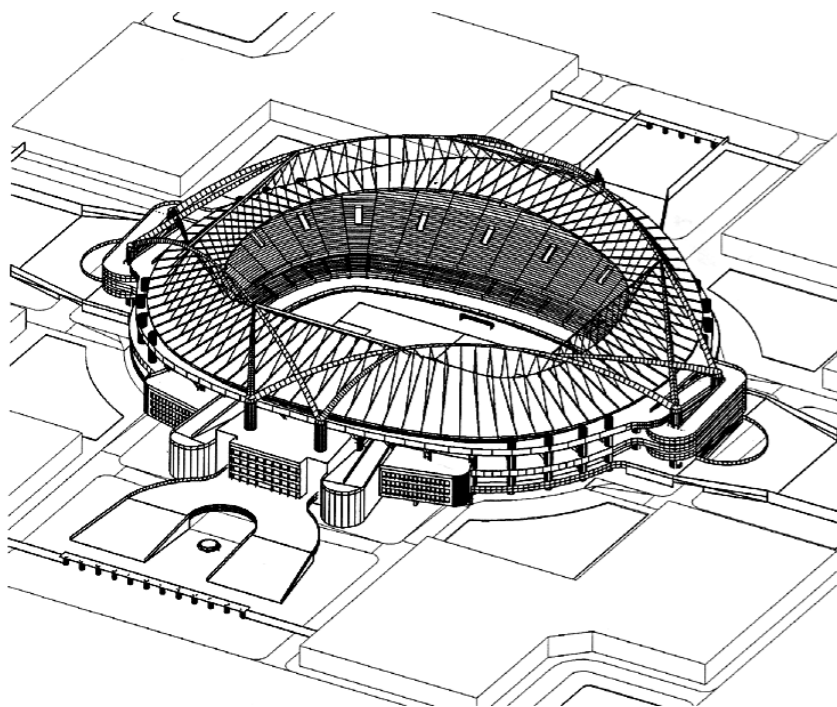
DOS 12 ESTÁDIOS pré-selecionados para a Copa, três são privados e nove, públicos. Seis passarão por grandes reformas e seis serão reconstruídos ou construídos da estaca zero. Apenas um tem menos de 30 anos de construção. A FIFA, entidade que comanda a Copa do Mundo, deixou clara sua posição por sustentabilidade no projeto e modernidade nas instalações, como condição para a realização do evento. Rapidez no cumprimento destas premissas será fundamental para o sucesso desta grande oportunidade para o País.



Em 1998, em Curitiba, nasce a primeira cobertura em aço para os estádios de futebol no Brasil. Precursora, a Arena da Baixada ganhará cobertura para 100% dos assentos



Construído às pressas para os Jogos Pan-Americanos de 2007, no Rio de Janeiro, o Estádio João Havelange consumiu 2,7 mil toneladas de aço, parte na cobertura, parte nas estruturas



"Por conta da Copa de 2014, os estádios existentes irão precisar de coberturas modernas, o que só é possível com o uso de aço", observa Ralf Amann, sócio do GMP, responsável pelo desenvolvimento de alguns dos principais projetos para a Copa no Brasil (*leia entrevista exclusiva à página 4*). "O fato é que se apresenta uma grande oportunidade ao desenvolvimento da competência nacional no que se refere à construção em aço", diz o arquiteto.

Dos estádios que serão reformados, o mais moderno é o Arena da Baixada, em Curitiba, pertencente ao Clube Atlético Paranaense e construído em 1998, dentro do conceito de arena multiuso. O campo de futebol divide o espaço com um centro comercial, uma academia de ginástica e uma churrascaria. O antigo estádio foi demolido e o novo, erguido em 18 meses. Foram utilizadas 3,6 mil toneladas nas estruturas e coberturas.

O desafio atual é adequar a arena às exigências da FIFA, o que inclui a instalação de uma nova cobertura e a ampliação da capacidade para 40 mil espectadores, além de outras obras. Serão mais 3,4 mil toneladas de aço, sendo um terço na cobertura. "O aço ajuda na eficiência da obra pela qualidade do produto nacional e pela ampla gama de soluções criativas que o material permite", destaca o engenheiro Flávio Vaz, responsável pelas reformas para 2014.

O Estádio Olímpico João Havelange, construído às pressas para os Jogos Pan-Americanos do Rio de Janeiro, em 2007, também se beneficiou da agilidade propiciada pelo aço: são 2,7 mil toneladas na estrutura – a cobertura tem 35 mil m².

Volta Redonda

Um bom exemplo em construção de arenas esportivas com aço no Brasil é o Estádio da Cidadania, em Volta





Fotos Ildony Bellei

Redonda (RJ), feito para receber 18 mil espectadores. A obra consumiu 11 meses de trabalho, entre 2003 e 2004, e 970 toneladas de aço (perfil soldado, tipo patinável e lajes *steel deck*). O uso do aço foi pensado desde o projeto arquitetônico porque a obra exigia agilidade e clareza de custos. “Nós pudemos mostrar – e, nisso, o aço foi fundamental – que uma obra pública bem planejada, com orçamento limitado, pode ser feita sem exageros”, afirma Ildony Bellei, engenheiro responsável pelo projeto das estruturas e toda a parte metálica do Estádio da Cidadania.

O Estádio da Cidadania foi planejado para ter um espaço multiuso, para gerar atividades sociais e esportivas para a sociedade, e receita não só durante os jogos de futebol. Sob as estruturas das arquibancadas fica o Centro de Saúde para idosos, com academia e médicos, uma sala de musculação, feita especificamente para a recuperação de cardíacos, e centros de ensino a distância. “Estádios de futebol têm de ser voltados para a comunidade”, avalia Bellei.

O que Volta Redonda fez não é novidade no mundo moderno. O aço também é o personagem principal do chamado “Templo do Futebol”, o estádio de Wembley, em Londres. Em 2000, 76 anos depois de sua festiva inauguração, o velho Wembley começou a ser demolido. A sociedade inglesa, embasada em valores socioeconômicos

e também estéticos, decidiu que a simpática fachada com as torres do projeto de Sir Edward Watkins, de 1889, seria trocada. A ideia era dar uma nova feição ao principal centro esportivo de Londres, criando um novo e impactante símbolo britânico no lugar de um tradicional cartão-postal do país.

“O aço nos propiciou uma oportunidade estética, uma solução prática e o melhor custo”, conta Alistair Lenczer, sócio do escritório Foster and Partners, de Londres, que fez e executou o projeto. Ele se refere ao famoso Arco, uma fabulosa estrutura em aço, de 1,75 mil toneladas, 7 m de diâmetro, 315 m de comprimento, que se ergue a 133 m do solo em seu ponto mais alto e sustenta, com cabos de aço, metade do peso da cobertura de 40 mil m² de aço. E, ainda, pode ser visto do outro lado de Londres.



Cerca de 500 cilindros se prendem a 41 anéis, que formam a estrutura, construída no chão por mais de 200 trabalhadores. Depois de pronto, o Arco foi erguido e afixado na face norte do estádio, para ajudar a suportar o peso da cobertura e o movimento de abertura e fechamento do teto retrátil.

“Vimos que uma cobertura retrátil, em aço, era mais eficiente do que uma fixa em geomembrana; então, precisávamos de algo muito forte para suportar o grande peso”, explica Lenczer. Ele informa que, além do Arco, Wembley tem mais 38 mil toneladas de aço em suas estruturas, cobertura e reforços. “O aço foi considerado o material mais eficiente, por uma consultoria financeira que contratamos para o projeto”, diz o arquiteto. (M.H.V.) □

O grande arco de aço substituiu a antiga fachada do mais tradicional estádio britânico e tornou-se um dos principais cartões-postais de Londres. Além de vistoso, é forte: sustenta metade do peso da cobertura de Wembley. Na página ao lado, o Estádio da Cidadania é um bom exemplo da sustentabilidade do aço

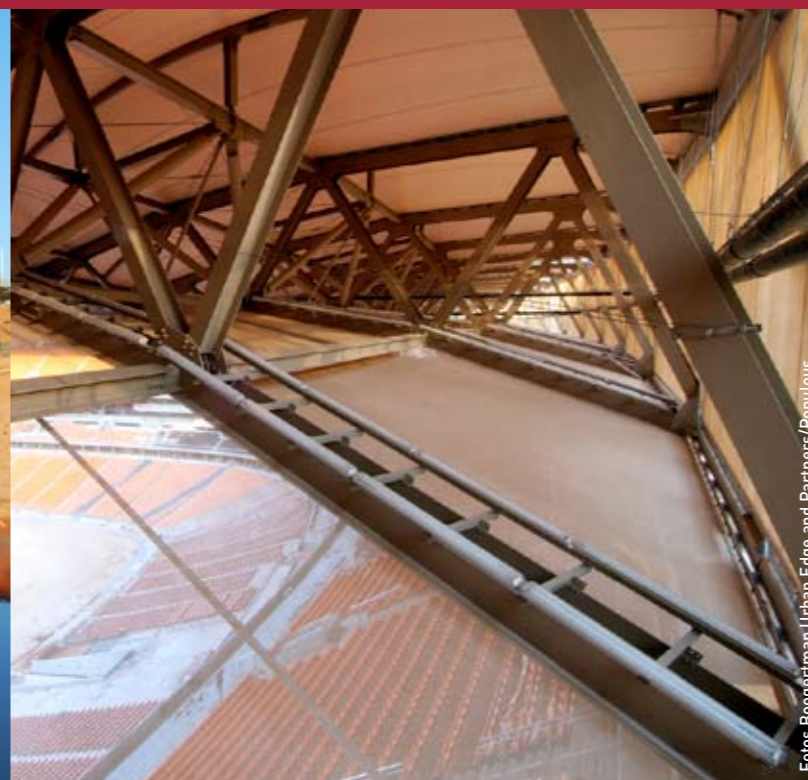
Fotos Divulgação





Gmp von Gerkan, Marg und Partner, Architekten/Bruce Sutherland

Acima, obras no Estádio Greenpoint, palco de uma das semifinais da Copa do Mundo de 2010. O anel externo sozinho leva mais de 1,6 mil toneladas de aço. Abaixo, o Soccer City, com design influenciado por uma argila africana. Treliças de aço sustentam a cobertura do estádio, reformado para o evento



Fotos Boogertman Urban Edge and Partners/Populous

COPA DE 2010

O aço está sendo amplamente empregado na construção e reforma de dois dos mais importantes estádios da Copa do Mundo de 2010, que será realizada na África do Sul. O Green Point Stadium, localizado na Cidade do Cabo, deverá receber uma das semifinais da competição, e o Soccer City, situado em Johannesburgo, está em fase final de reforma e será o palco da partida final da competição.

A cobertura do estádio Green Point será formada por estruturas em aço com elementos tubulares. O anel externo de compressão, feito de 1,6 mil toneladas de aço, se ligará a um anel de tração interno por 72 cabos radiais de aço. Projetado pelo escritório Von Gerkan, Marg und Partner (GMP), o Green Point terá capacidade para receber 68 mil espectadores.

O design do Soccer City foi inspirado no *calabash*, uma argila típica da África. O estádio original dará lugar a uma arena esportiva com capacidade para 94 mil espectadores. Está sendo construída uma nova estrutura de cobertura, formada por treliças de aço sustentadas por 28 suportes. Mais de 8 mil toneladas de aço estrutural devem ser usadas na reforma, além das 9 mil toneladas de aço de reforço. O escritório sul-africano Boogertman & Partners está encarregado do projeto arquitetônico de reforma e ampliação do Soccer City.

ESTÁDIO JOAQUIM AMÉRICO (ARENA DA BAIXADA)

- **Local:** Curitiba (PR)
- **Data de conclusão:** junho de 1999
- **Área de construção:** 43.700 m²
- **Projeto de arquitetura:** Escritório de Arquitetura Júlio Neves
- **Projeto estrutural:** Tesc Engenharia
- **Construtora:** Voltoragui Engenharia
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Fem Estruturas Metálicas e Brafer
- **Volume de aço:** 3.600 t.
- **Aço empregado:** aço estrutural com LE mínimo 300 MPa e aço galvanizado (na cobertura)

ESTÁDIO OLÍMPICO JOÃO HAVELANGE

- **Local:** Rio de Janeiro (RJ)
- **Data de conclusão:** novembro de 2006
- **Área de construção:** 116.263,40 m²
- **Projeto de arquitetura:** arq. Carlos Porto, Geraldo Lopes, Gilson Santos e José Raymundo F. Gomes
- **Projeto estrutural:** Alpha Engenharia de Estruturas (eng. Flávio D'Alambert) e Andrade & Rezende Engenharia de Projetos (eng. Jeferson Luiz Andrade)
- **Construtora:** Consórcios Racional-Delta-Recoma e OAS-Odebrecht
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Indutech Industrial e Montagem e Sulmeta
- **Volume de aço:** 3.700 t.
- **Aço empregado:** ASTM A36, ASTM A572, aço estrutural com LE mínimo 300MPa e aço estrutural de maior resistência à corrosão atmosférica

ESTÁDIO DA CIDADANIA

- **Local:** Volta Redonda (RJ)
- **Data de conclusão:** maio de 2004
- **Área de construção:** 13.700 m²
- **Projeto de arquitetura:** arq. Ricardo Pires
- **Projeto estrutural:** IHB Engenharia e Consultoria (Ildony Bellei e Humberto Bellei)
- **Construtora:** IPPU
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** NSC, Soteme e Moraes Lopes
- **Volume de aço:** 970 t.
- **Aço empregado:** aço estrutural de maior resistência à corrosão atmosférica

Fontes: site oficial da FIFA, GMP e Boogertman & Partners



Portas de entrada

OS AEROPORTOS BRASILEIROS SERÃO OS PORTÕES PARA OS MAIS DE 500 MIL TURISTAS ESTRANGEIROS ESPERADOS PARA A COPA DO MUNDO 2014. A TAREFA DE CONSTRUIR OU AMPLIAR OS AEROPORTOS PRÓXIMOS OU NAS PRÓPRIAS CIDADES-SEDE DA COPA EXIGIRÁ RAPIDEZ NA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE COMPLEXOS TERMINAIS PARA O GRANDE EVENTO ESPORTIVO

AUTOR DO PROJETO do Aeroporto Internacional Augusto Severo, localizado em Natal (RN), uma das cidades-sede da Copa 2014, Sergio Parada acredita que o aço seja um dos materiais mais indicados para se cumprirem os prazos dos projetos de ampliação e construção que devem ocorrer nos próximos anos. Aliás, a experiência do arquiteto com o uso do aço em obras aeroportuárias lhe confere fortes credenciais: o aeroporto de Natal é o primeiro em sua categoria no Brasil a ter a estrutura totalmente concebida em aço.

Nele, o material está nos pilares, lajes *steel deck*, cobertura e forro. “Este tipo de arquitetura deve preocupar-se com o usuário, favorecer a leitura do edifício, respeitando a escala humana e proporcionando deslocamentos claros”, afirma Parada. Por isso, o aeroporto de Natal foi concebido a partir de uma estrutura

simples, na qual uma seqüência de vigas treliçadas planas cortam transversalmente o edifício. A estrutura da cobertura é travada por vigas longitudinais e mãos-francesas. A que forma o piso do mezanino e o pavimento técnico foi executada com treliças em perfis I, assim como os pilares.

Fotos Ricardo Junqueira



O Aeroporto Internacional Augusto Severo consumiu cerca de 1.200 toneladas de aço nos pilares, lajes *steel deck* e forro. A opção pelo material considerou fatores como rapidez construtiva, sistema mais limpo para o canteiro de obras e leveza, fator que minimizou as cargas nas fundações. A grande cobertura (foto ao alto) foi feita com um jogo de superfícies curvas, de modo a permitir a entrada de luz



Projetado nos anos 1930, o aeroporto Santos-Dumont passou por sucessivas reformas até que um incêndio, em 1998, o destruiu quase por completo. O projeto de recuperação, de Sergio Jardim, restaurou características da arquitetura original



No aeroporto de Fortaleza (acima e abaixo), uma malha curva cobre o vão central. As obras da construção de quatro andares foram realizadas em dois anos, sem impactar o edifício vizinho, um prédio dos anos 1960



Projetado na década de 1930 pelos irmãos Milton e Marcelo Roberto, o Aeroporto Santos-Dumont, no Rio de Janeiro, foi descaracterizado por reformas e adaptações, até que, em 1998, um incêndio o destruiu quase por completo. Recuperado com projeto do arquiteto Sergio Jardim, retomou sua volumetria original e foi tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Artístico e Cultural (Inepac). Em 2004, o Santos-Dumont novamente foi ampliado, e mais uma vez com projeto de Sergio Jardim, que encontrou diversas condicionantes como desafio: além do tombamento, a ampliação não poderia impedir a visão da Baía da Guanabara e deveria considerar o mínimo de intervenções no prédio existente. Assim, a ampliação foi concebida de modo a manter as características originais do prédio tombado.

Criou-se, então, um bloco paralelo ao prédio existente para as funções de embarque, ficando o prédio original com as de desembarque. Relacionando estes dois blocos, foi criado um bloco de ligação, uma edificação elíptica com 287,50 m de comprimento, construída em tubos de aço e vidro, onde estão as salas de embarque e pontes metálicas, ou fingers, de embarque e desembarque. “Todo este conjunto precisava necessariamente de soluções arquitetônicas que conferissem leveza e transparência, daí a opção pelas estruturas em aço”, afirma Jardim.

Sergio Jardim recomenda o aço como solução construtiva para



Acima e abaixo, o Aeroporto de Barajas em Madri, projetado pelo escritório de arquitetura de Richard Rogers e Estúdio Lamela, une as tecnologias contemporâneas de construção com o uso inventivo do aço



Rogers Stirk Harbour and Partners

os projetos da Copa 2014: “seguramente, o aço é o material mais adequado devido às suas características de leveza arquitetural e estrutural, além de maior facilidade em agregar-se a estruturas existentes, conferindo maior velocidade aos processos construtivos”.

Outra obra em que o aço foi elemento fundamental na execução do projeto é o terminal do Aeroporto Pinto Martins, em Fortaleza (CE), construído ao lado do prédio de 1966, que hoje serve apenas para fins administrativos. Dividida em quatro pisos, a construção ocorreu entre 1996 e 1998, com projeto do escritório Muniz Deusdará Arquitetos Associados, e apresenta uma



Richard Bryant/Arcaid.co.uk

superestrutura em aço, malha curva que cobre o vão central de 68 m. Para a Copa 2014, o aeroporto de Fortaleza passará por novas reformas com investimentos na ordem de R\$ 583,5 milhões, segundo a Infraero.

Aeroporto Barajas

Com projeto dos escritórios de arquitetura Richard Rogers Partnership e Estúdio Lamela, o novo terminal de passageiros do aeroporto de Madri é o maior da Europa, com seus mais de 1 milhão de m². Suas principais características são os tubos de aço em base de concreto, que, como braços abertos, apoiam perfis de aço em forma senoidal, sustentando a cobertura ondulada.

Internamente, o teto revestido em bambu dá leveza ao ambiente, amplo e iluminado pela luz natural e por círculos em aço que refletem a luz das luminárias, reduzindo o consumo de energia e criando maior conforto visual. O aeroporto atende pré-requisitos estabelecidos pela Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), que queria para esta obra um projeto que se integrasse com o entorno, que fosse ambientalmente mais correto e que apresentasse ainda muita clareza espacial e flexibilidade para receber ampliações previstas. (D.P.) □

AEROPORTO INTERNACIONAL AUGUSTO SEVERO

- **Local:** Natal (RN)
- **Data de conclusão:** 2000
- **Área de construção:** 13 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** Sergio Parada (Sergio Parada Arquitetos Associados).
- **Projeto estrutural:** Paulo A. Brasil Barroso
- **Construtora:** Empire Tecnologia
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Cibresme
- **Volume de aço:** 1.200 t.
- **Aço empregado:** aço estrutural patinável de maior resistência à corrosão atmosférica

AEROPORTO SANTOS-DUMONT

- **Local:** Rio de Janeiro (RJ)
- **Data de conclusão:** 2007
- **Área de construção:** 33 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** Sergio Jardim
- **Projeto estrutural:** Figueiredo Ferraz (projeto 2007)
- **Construtora:** Consórcio Odebrecht/Carioca/Construcap
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** CPC Estruturas Forte Metal e Sanebras Estruturas; coberturas: Perfilor e Dânica; conectores e *stud-bolts*: Ciser - Crescenza
- **Volume de aço:** 340 t.
- **Aço empregado:** aço estrutural de maior resistência à corrosão atmosférica; lajes tipo *steel deck*; tubos estruturais em aço sem costura

AEROPORTO INTERNACIONAL PINTO MARTINS

- **Local:** Fortaleza (CE)
- **Data de conclusão:** 1998
- **Área de construção:** 36 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** Muniz Deusdará Arquitetos (Expedito Muniz Deusdará e Luiz Muniz Deusdará).
- **Projeto estrutural:** Technica (Paulo André Brasil Barroso)
- **Construtora:** Construtora Queiroz Galvão
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Alusud e Cidresme
- **Volume de aço:** 40 t.
- **Aço empregado:** aço estrutural patinável de maior resistência à corrosão atmosférica

Pronta entrega

INICIATIVAS NO SETOR HOTELEIRO EM TODO O BRASIL UTILIZAM O AÇO COMO OPÇÃO PARA AGILIZAR OBRAS, MELHORAR A QUALIDADE DOS PRÉDIOS E SUPERAR A LIMITAÇÃO DE TERRENOS

Ocupando uma área de mais de 23 mil m², o Cesar Park e Business Class Guarulhos teve sua construção possibilitada pela utilização do aço. O empreendimento obteve um ganho de 135 dias no cronograma inicial, tendo sido concluído em 14 meses.

QUANDO VIU pela primeira vez o pequeno terreno destinado para a construção do Hotel Íbis Paulista, do Grupo Accord, o arquiteto Roberto Candusso soube na hora qual sistema construtivo deveria usar nesta obra. A localização na Avenida Paulista, uma das vias mais movimentadas da cidade de São Paulo (SP), limitava qualquer possibilidade de acúmulo de material. "Não havia espaço; nenhuma outra solução seria mais acertada do que a estrutura em aço."

Como toda a estrutura usada era pré-fabricada, a obra ficou livre de grandes depósitos de areia, brita, cimento, madeiras e ferragens no canteiro de obras. O espaço, exíguo, pôde ser organizado para receber as estruturas no único horário permitido, à noite, e, durante o dia, oferecer melhores condições de segurança para o



Sítnei Palatnik



Fachada frontal



Acima, localizado na avenida Paulista, uma das mais movimentadas da cidade de São Paulo, a unidade Ibis Paulista, da rede Accord, foi construída em uma área muito pequena. Com 8.500 m² e dez pavimentos, além de térreo e dois subsolos, o projeto utilizou estruturas pré-fabricadas de aço, deixando o canteiro de obras livre de areia, brita e cimento, e oferecendo maior segurança para o trabalhador durante a construção

trabalhador. O prédio, de dez pavimentos – além do um térreo e dois subsolos –, tem estruturas horizontal e vertical em aço e lajes *steel deck*. Suas paredes internas são em sistema *drywall* e o fechamento lateral é feito com painéis pré-fabricados de GRFC (*glass reinforced fiber concrete*).

Os prazos curtos são outro grande motivador da opção pelo material. O Caesar Park e Business Class Guarulhos, também realizado pelo escritório Roberto Candusso Arquitetos Associados, sofreu alguns atrasos no início da obra, comprometendo o cronograma de execução. Para que o hotel fosse entregue dentro do prazo, sem prejuízo à obra, o diretor de projetos da Inpar, Waltermirino Jr., optou por estruturas em aço que podem ser rapidamente construídas, transportadas e montadas. “No Brasil, quando houver necessidade de precisão e velocidade em uma obra, o aço será sempre uma solução inteligente”, afirma. Além da estrutura, o projeto foi executado com lajes *steel deck*, fechamento externo em painéis pré-moldados e interno em *drywall*.

A utilização do aço trouxe um ganho importante no tempo de execução da obra: 135 dias a menos de trabalho, nas contas do arquiteto. O Caesar Park e Business foi concluído em apenas 14 meses, atendendo à necessidade do cliente quanto ao rápido início das atividades do hotel.

O Hotel Ibis Maringá também foi um projeto que exigiu agilidade. O primeiro edifício de múltiplos andares do Paraná executado totalmente com estrutura em aço foi inaugurado em



Fotos Divulgação

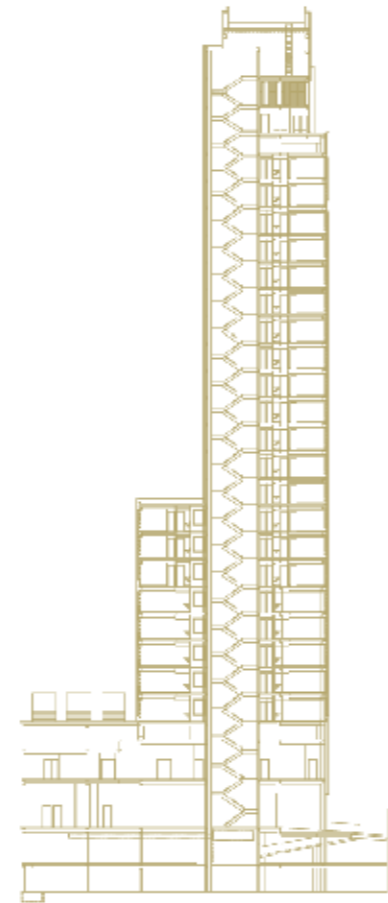
2005. “A decisão pelo aço foi fundamental para cumprir o nosso prazo”, afirma o arquiteto Waldeny Fiuza, do escritório Dória Lopes Fiuza Arquitetos Associados, responsável pelo projeto. “Conseguimos reduzir o tempo da obra para três meses”, completa.

No terreno de pequenas dimensões foram executados 11 pavimentos de estrutura metálica, sendo um subsolo, onde está o estacionamento, e dez andares. Já as divisórias internas são em *drywall*, permitindo grande flexibilidade nas configurações do espaço do hotel.

O crescente movimento de pessoas gerado pelo Aeroporto Internacional de São Paulo e o grande número de indústrias instaladas na região fizeram com que a incorporadora Setin decidisse investir em acomodações na região do aeroporto – uma tendência mundial –, em 1998. Nascia, assim, o Mondial Airport Business Hotel, em

Primeiro edifício de múltiplos andares construído em aço em Maringá, no Paraná, o Hotel Ibis foi erguido em apenas três meses





Corte Flat e Escritórios

Guarulhos (SP). Inicialmente projetado para ser construído em concreto, o Mondial Airport Business Hotel previa a construção de unidades hoteleiras, de apartamentos (flats), escritórios, centro de convenções, restaurantes e lojas.

“A decisão por um empreendimento que apresentasse características inovadoras em relação ao seu uso e à arquitetura fez com que o cliente optasse pela construção em aço”, lembra Sara Gusmão Ferreira, arquiteta da KOM Arquitetura e Planejamento, responsável pela coordenação do projeto junto com o escritório norte-americano KMD (Kaplan McLaughlin Diaz). Todas as lajes são em *steel deck* e as divisórias em *drywall*.

O Amazon Jungle Palace, em Manaus (AM), apresenta uma aplicação do aço pouco comum para a tipologia. Um hotel sobre balsas, é locali-



A preocupação com o meio ambiente é uma das premissas do projeto do Amazon Jungle Palace, que sustenta em quatro balsas no Rio Negro uma estrutura de quase 315 toneladas de aço. O hotel, que pode ser exemplo de solução para a escassez de leitos para receber a Copa, tem sua própria estação de tratamento de resíduos

O Mondial Airport Business Hotel foi inicialmente projetado para ser em concreto. A demanda do cliente por uma obra inovadora pautou a escolha pelo sistema construtivo em aço. Perto do aeroporto de Guarulhos, reúne hotéis, flats, escritórios, centros de convenções, restaurantes e lojas



Fotos Sara Gusmão Ferreira



Espaço Virtual



Fotos Divulgação



Em Londres, o hotel da rede Travelodge foi todo construído com contêineres. A agilidade é um marco nesse projeto. Em apenas 20 dias, os 86 módulos de aço trazidos da China foram estruturados em um edifício de 120 quartos

zado à margem esquerda do Rio Negro, no entorno da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé e do Parque Estadual do Rio Negro Setor Sul. Com 4.100 m², o hotel tem 68 apartamentos, restaurante, elevador, bares, auditório, sala de eventos, salão de jogos, piscina, solário e área de entretenimento. Tudo construído sobre quatro balsas de aço naval, em chapas de 12 mm.

Segundo o gestor comercial do hotel, Manuel Shayb, as estruturas, coberturas, lajes e fechamento também foram feitos em chapas de aço que variam entre 4 mm e 12 mm de espessura.

O resultado é um hotel integrado com o meio ambiente e uma obra realizada de maneira limpa. Além de ser 100% reciclável, as estruturas em aço podem ser reaproveitadas. E durante a obra, a utilização do aço chegou a gerar 25% a menos de desperdício de materiais. Segundo Shayb, a estrutura em aço reduz o consumo de madeira na obra, a poluição sonora e a emissão de material particulado.

“Como estamos em uma balsa, nossa segunda preocupação,

depois do meio ambiente, é o peso. Tivemos de buscar materiais alternativos, que garantissem a mesma segurança e durabilidade do aço, mas com uma compensação de peso”, explica Shayb. Por isso, nas divisórias e nos revestimentos foi usado o *drywall*. Além de proporcionar redução de peso na construção, o material permite melhor aproveitamento e acabamento dos espaços, e garante um sistema acústico e térmico importante para o hotel.

Outra importante referência para alternativas no setor hoteleiro é o hotel construído em contêineres, em Londres. A empresa britânica Verbus Systems

desenvolveu um projeto da rede hoteleira Travelodge, especializada em construção modular. Em apenas 20 dias, e quase sem causar transtornos para a vizinhança, um hotel de 120 quartos foi montado utilizando 86 contêineres. Preparadas na China, estas peças em aço chegam a Londres com instalações elétricas e hidráulicas e têm dois tamanhos: um para quartos de casal, medindo 5 m x 3 m, e outro para quartos triplos, com 3,5 m x 6 m. Até o final do ano, a empresa pretende inaugurar outro hotel nesses moldes, com 307 quartos, na região próxima do aeroporto internacional de Heathrow, em Londres. (FL.) □

ÍBIS PAULISTA

- **Local:** São Paulo (SP)
- **Data de conclusão:** 2003
- **Área de construção:** 8.500 m²
- **Projeto de arquitetura:** Roberto Candusso Arquitetos Associados
- **Projeto estrutural:** Codeme Engenharia
- **Construtora:** Nelsom Faverzani
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Codeme Engenharia
- **Volume de aço:** 410 t.
- **Aço empregado:** ASTM A36

CAESAR PARK E BUSINESS CLASS GUARULHOS

- **Local:** Guarulhos (SP)
- **Data de conclusão:** 2001
- **Área de construção:** 23.100 m²
- **Projeto de arquitetura:** Roberto Candusso Arquitetos Associados
- **Projeto estrutural:** Codeme Engenharia
- **Construtora:** André Luiz Denon
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Codeme Engenharia
- **Volume de aço:** 1.080 t.
- **Aço empregado:** ASTM A36

ÍBIS MARINGÁ

- **Local:** Maringá (PR)
- **Data de conclusão:** 2002
- **Área de construção:** 5.600 m²
- **Projeto de arquitetura:** Dória Lopes Fiuza Arquitetura
- **Projeto estrutural:** Protec Engenharia de Projetos (Celso Pasqual)
- **Construtora:** Zenith Engenharia Ltda.
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Brafer
- **Volume de aço:** 280 t.
- **Aço empregado:** ASTM A36

MONDIAL AIRPORT BUSINESS

- **Local:** Guarulhos (SP)
- **Data de conclusão:** 2002
- **Área de construção:** 31.500 m²
- **Projeto de arquitetura:** KMD Architects, KOM Arquitetura e Planejamento e Beatriz Ometto Moreno
- **Projeto estrutural:** Codeme Engenharia, Eduardo Assis Fonseca e Lúcia Fadini de Leon Tanure
- **Construtora:** Setin
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Codeme Estruturas Metálicas
- **Volume de aço:** 1.600 t.
- **Aço empregado:** ASTM A36

AMAZON JUNGLE PALACE

- **Local:** Manaus (AM)
- **Data de conclusão:** 2009
- **Área de construção:** 4.100 m²
- **Projeto, cálculo e construção:** Escritório Mario Toledo
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Serramazon
- **Volume de aço:** 315 t. (aprox)
- **Aço empregado:** aço naval grau A

O aço foi a melhor solução para vencer o grande vão que separa os prédios da unidade Morumbi do hospital Albert Einstein

Operação silêncio

LEVE E DISCRETO, O AÇO RESPONDE AOS PROJETOS HOSPITALARES COM CONSTRUÇÕES LIMPAS E DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

PELA NATUREZA DOS SERVIÇOS que oferecem, hospitais exigem o mínimo possível de alteração em sua rotina quando necessitam de intervenções arquitetônicas. Poucas soluções são tão apropriadas para este tipo de projeto quanto o aço: o sistema construti-

vo apresenta, em primeiro lugar, nível tolerável de ruído e permite um canteiro de obras mais limpo e racionalizado. A praticidade das estruturas garante a agilidade e organização em um ambiente que não deve – nem pode – ser perturbado. Entusiasta e adepto de primeira hora do material e grande conhecedor da tipologia, o arquiteto João Filgueiras Lima, o Lelé, é assertivo: “o futuro da arquitetura é o aço”.



A ampliação do Hospital Israelita Albert Einstein prevê a duplicação da área construída. Além do aumento de leitos (de 489 para 720), a instituição, localizada no bairro do Morumbi, terá o número de salas de cirurgia aumentado

Um dos desafios do projeto do Hospital Israelita Albert Einstein era o de tornar mais agradável o trânsito dos pacientes dentro e ao redor da sua unidade no Morumbi, em São Paulo. O projeto de ampliação do hospital previa a duplicação da área construída, além do aumento do número de leitos (de 489 para 720) e salas de cirurgia (de 28 para 40), entre outros acréscimos.

Arthur Brito, arquiteto do escritório Kahn Brasil e responsável pelo plano diretor de ampliação do hospital, afirma que evitar a dispersão dos pacientes era uma das propostas da reforma. “Em um hospital, as pessoas tendem a se perder. Centralizar esta circulação de pacientes e familiares foi um de nossos objetivos”, diz.

A forma encontrada para alcançar esse resultado foi “horizontalizar” os três prédios: as passarelas curvas em aço, um dos



Fotos Kahn do Brasil

destaques do conjunto, unem os edifícios, aumentando a visibilidade do hospital e a integração das suas alas.

Rede Sarah

Lelé é o arquiteto responsável pelas oito unidades da Rede Sarah, localizadas em diferentes cidades brasileiras. Um dos grandes marcos de suas obras é a criação de soluções de conforto ambiental. Os sistemas de circulação de ar do projeto permitem até hoje que os edifícios do Rede Sarah

– mesmo os instalados nas cidades mais quentes – dispensem o uso de ar-condicionado.

Alguns anos depois da construção da sede, em 1980, Brasília ganharia seu segundo edifício da Rede Sarah, o Lago Norte, que ficou pronto em 2003. Com mais espaço aberto para as atividades de reabilitação e uso intensivo do aço. “O casamento do aço com a argamassa armada permitiu a desoneração da obra”, diz Lelé. A elevada meta dessa operação nascida num canteiro de obras em Brasília foi cumprida: nos anos seguintes, os sistemas desenvolvidos pelo arquiteto permitiram tratamentos gratuitos e qualificados em hospitais onde o conforto ambiental é consequência natural do projeto.

Cuidado visual também foi um dos esforços do projeto do Hospital TotalCor (antigo Santa Bárbara), localizado no Jardim



Paulista, bairro nobre de São Paulo. Segundo Célia Schahim, arquiteta responsável pelo projeto, a encomenda do cliente, uma empresa de planos de saúde, era um hospital que oferecesse serviços de alta complexidade aos seus segurados em um único endereço.

O hospital oferece ainda seis salas de cirurgia, central de esterilização, consultórios e UTIs. O aço foi novamente a melhor saída para suprir as demandas do terreno de 920 m². A sala de cirurgia do hospital precisava ter o pé-direito maior do que as outras e, ao mesmo tempo, um espaço acima dela no qual seria construído o vão técnico. Foram usadas megatreliças de aço, que sustentam a laje da sala de cirurgia. “Além da economia de tempo e dinheiro, viabilizou-se o trabalho em um canteiro de obras mínimo”, explica o engenheiro Ernesto Tarnoczy.

Há outro fator determinante para que o projeto do TotalCor fosse bem-sucedido: o aço permitiu que, com altura menor de viga, se obtivesse um edifício com mais andares.

Fundação Cognacq-Jay

Ao ser convidado para assinar o projeto de ampliação da Fundação Cognacq-Jay, em Paris, o arquiteto francês Jean

Depois de 17 anos da criação do primeiro hospital da Rede Sarah, em área central de Brasília, detectou-se a necessidade de se ampliar os espaços abertos da instituição, necessários para as atividades de reabilitação. A decisão culminou no projeto do Sarah – Lago Norte (na página ao lado), concluído em 2003, com estrutura e toda a cobertura em aço. À direita, o TotalCor, que ganhou um andar graças a utilização das vigas em aço. Na fachada, a opção foi pelo uso do aço inox





A união dos blocos de vidro com o aço galvanizado trouxe leveza e clareza ao interior da Fundação Cognacq-Jay, em Paris. Construída no século 19, a casa principal ganhou dois novos anexos, projetados pelo escritório do arquiteto francês Jean Nouvel



Nouvel tinha diante de si um problema: dobrar a capacidade de atendimento de um prédio não projetado de acordo com os padrões contemporâneos da construção civil. A casa de repouso parisiense construída no século 19 agora é formada por outros dois novos edifícios anexados ao antigo, que foi completamente renovado.

Segundo Julie Parmentier, arquiteta do escritório Jean Nouvel, durante a reforma no prédio principal, os residentes do Cognacq-Jay foram deslocados para uma casa contígua à fundação. “Era preciso que a rotina deles mudasse o mínimo possível”, diz Parmentier.

A fachada do Cognacq-Jay, na qual blocos de vidro são fixados em perfis galvanizados – materiais onipresentes nos dois conjuntos novos –, ecoa a afirmação de Lelé sobre a essência fluida deste metal: “a flexibilidade do aço permite ao arquiteto especular com delicadeza”. (F.A.) □

HOSPITAL ALBERT EINSTEIN (REFORMA DO PAVILHÃO VICKY E JOSEPH SAFRA)

- **Local:** São Paulo (SP) (estrutura de concreto) e Andrade e Rezende Engenharia (estrutura metálica)
- **Data de conclusão:** 2009 (prédio 1) e 2011 (prédios 2 e 3)
- **Área de construção:** 70 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** Kahn do Brasil Ltda. (Arthur Brito – arquiteto responsável)
- **Projeto estrutural:** Escritório Técnico César Pereira Lopes
- **Construtora:** Racional Engenharia
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Sulmeta
- **Volume de aço:** 478 t.
- **Aço empregado:** ASTM A572

REDE SARAH – LAGO NORTE

- **Local:** Brasília (DF)
- **Data de conclusão:** 2003
- **Área de construção:** 27.863,00 m²
- **Projeto de arquitetura:** José Filgueiras Lima (Lelé)
- **Projeto estrutural:** Roberto Vitorino
- **Construtora:** Centro de Tecnologia da Rede Sarah
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Centro de Tecnologia da Rede Sarah
- **Volume de aço:** 1.400 t.
- **Aço empregado:** ASTM A242

HOSPITAL SANTA BÁRBARA

- **Local:** São Paulo (SP)
- **Data de conclusão:** 2006
- **Área de construção:** 8.700 m²
- **Projeto de arquitetura:** Célia Duarte Schahin
- **Projeto estrutural:** Ernesto Tarnoczy
- **Construtora:** Omar Maksoud
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Avante Engenharia
- **Volume de aço:** 550 t.
- **Aço empregado:** ASTM A572



Passagem livre

OS TERMINAIS DE PASSAGEIROS SÃO IMPORTANTES PONTOS DE ORDENAÇÃO DO FLUXO HUMANO NAS CIDADES. TENDO O AÇO COMO PROTAGONISTA EM SUAS COBERTURAS E FECHAMENTOS, ELES SE TORNAM PERMEÁVEIS À PAISAGEM E AGRADÁVEIS AOS USUÁRIOS

O TRANSPORTE PÚBLICO é a chave da organização da circulação de pessoas na cidade. Os terminais de passageiros têm o papel de conectar fluxos que devem ser adensados durante os jogos da Copa do Mundo de 2014. Recebendo a cada dia mais pessoas – só no último ano a cidade de São Paulo teve um aumento de 13% no número de usuários de transportes urbanos –, terminais de passageiros em todo o País têm sido projetados, reformados ou restaurados utilizando-se das qualidades construtivas do aço.

O Terminal Rodoviário de Santo André (SP) é um dos melhores exemplos desta utilização. Em 1999, a Prefeitura lançou o projeto do Eixo Tamanduateí, que pretendia redesenhar a infraestrutura urbana da cidade. O projeto acabou restrito à construção de um novo terminal rodoviário intermuni-

pal, integrado à estação ferroviária já existente. “Pensamos que este seria o momento de criar um projeto mais gentil para as pessoas, onde a rodoviária seria mais do que uma rodoviária, incluindo um terminal de ônibus e um terminal de trem, além de uma área de comércio”, resume o arquiteto Marcelo Ferraz, um dos sócios do escritório Brasil Arquitetura.

O projeto, premiado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil de São Paulo (IAB-SP) em 1998, esbarrou em um cronograma curto. Precisava estar pronto em seis meses. “Teríamos de contar com a velocidade construtiva do aço”, diz o arquiteto. “E para o projeto a opção traria uma garantia de controle de qualidade ‘milimétrico’, rigoroso, industrial.”

Toda a superestrutura do Terminal de Santo André é metálica, empregando apenas quatro tipos de perfis estruturais, desenvolvidos especialmente para este projeto. As coberturas curvas de telhas em aço abrigam espaços arejados, iluminados e de fácil circulação. Os pisos são lajes feitas sobre estrutura em aço. Já a travessia entre os diferentes terminais ganhou uma passarela estruturada no material.

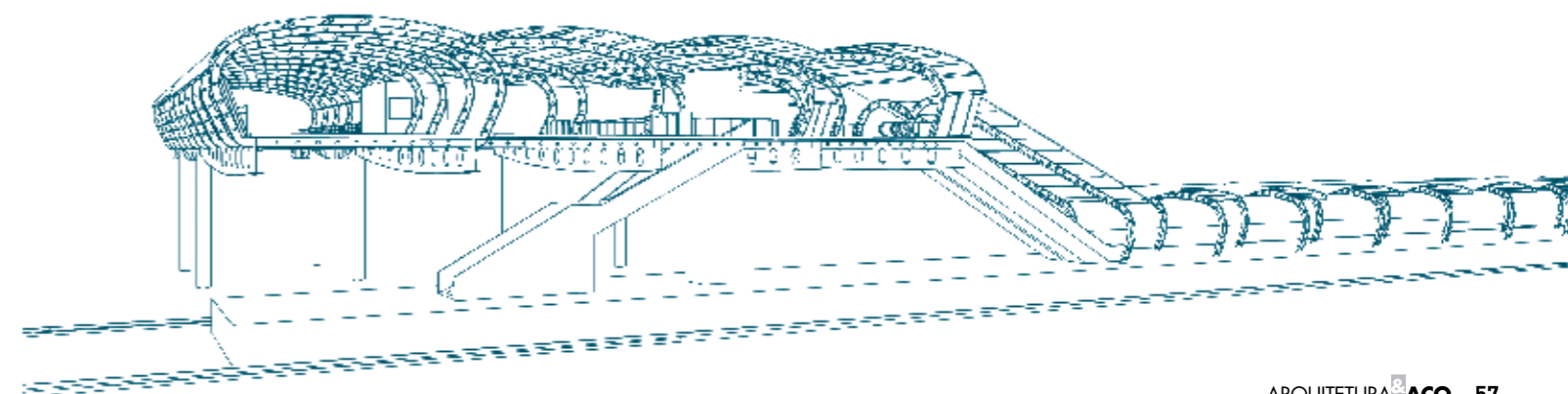


Fotos Nelson Kon

Premiado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil em 1998, o Terminal Rodoviário de Santo André partiu de um projeto em que o conforto dos passageiros é prioritário. Na opção pelo aço, os arquitetos encontraram a possibilidade de realizar a construção em menos tempo e com maior controle de qualidade, tendo desenvolvido perfis especialmente para o projeto

No terminal de ônibus urbanos da Lapa o partido arquitetônico foi elaborado a partir do diálogo da construção em um contexto no qual alguns edifícios como o mercado municipal, a estação ferroviária e a antiga garagem de bondes da Lapa são protagonistas. As coberturas curvas em aço das plataformas de 110 m de comprimento se sobressaem na obra e permitem o melhor aproveitamento da iluminação natural. Os arcos em aço sustentam terças do mesmo material, que servem de apoio para telhas do tipo sanduíche.

As estações da CPTM seguem um padrão de construção muito próximo. Normalmente, todas têm uma área de acesso construída inteiramente em estrutura em aço. Do outro lado, a área de embarque representa um dos destaques do projeto: uma cobertura curva em aço, material usado também na passarela que liga as duas áreas da estação. A Estação Santo Amaro, por exemplo, une duas linhas e tem duas estações ligadas: a antiga, em aço patinável, e a nova, com





Nelson Kon

O Terminal de Ônibus Urbanos da Lapa (acima) foi pensado de modo a se relacionar visualmente com as construções do seu entorno. As coberturas curvas em aço contribuem com este partido, ao mesmo tempo em que permitem entrada de luz natural. Já nas estações da CPTM, como a Santo Amaro, o antigo terminal se liga ao novo



Divulgação

a estrutura de concreto e a cobertura em aço.

Amplamente usadas na construção contemporânea, as coberturas metálicas começaram a ser utilizadas a partir da segunda metade do século 19. A primeira construída na cidade de São Paulo foi projetada pelo britânico Charles Henry e apresentada à população em 1901 com a inauguração da Estação da Luz. Os elementos da estrutura metálica e da cobertura foram importados da Escócia, já que naquele momento a indústria siderúrgica brasileira era inexistente. Com inspiração neoclássica, a cobertura metálica em arcos treliçados vence o vão de 39 m do terminal de passageiros. Os arcos são acompanhados por vigas e consolos de chapas rebitadas e acréscimos decorativos.

Entre 2002 e 2005, como parte das comemorações dos 450 anos da cidade de São Paulo, a Estação da Luz foi inteiramente restaurada, com os aspectos estruturais e históricos do edifício renovados e readaptados para os atuais trens metropolitanos. Hoje, com 13,2 mil m², a estação recebe diariamente uma média de 320 mil usuários.

Assim como no Terminal da Lapa, a silhueta da capital paulista também foi incorporada ao projeto da estação do metrô do Alto do Ipiranga. O vidro criou uma área translúcida que permite contemplar o cenário do tradicional bairro do Ipiranga. O projeto, que toma como ponto de partida um grande poço circular de 34 m de diâmetro e 25 m de profundidade, é inovador ao usar vidro, aço e cores fortes. Planejada para atender a uma demanda diária de 40 mil passageiros, a estação apresenta



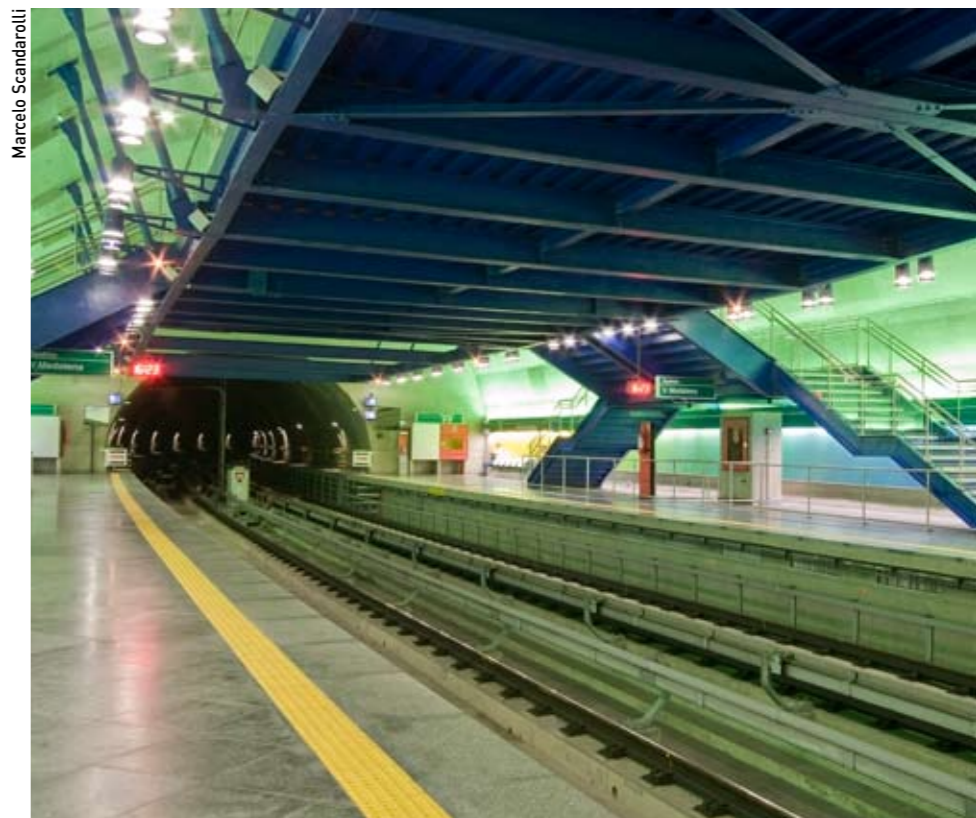
Cristiano Mascaro/Sambaphoto

uma plataforma intermediária metálica, que ajuda na organização do fluxo de passageiros – estratégia que deverá ser utilizada nas ampliações das linhas metroviárias da capital paulista.

Uma cúpula de vidro com 18 m de diâmetro e 9 m de altura cobre o corpo principal da estação, permitindo iluminação e ventilação naturais além de economia de 50% nos custos de implantação e manutenção do sistema de ventilação. A passarela de circulação dos passageiros foi feita com estrutura metálica modulada e lajes do tipo *steel deck*.

O Expresso Tiradentes é um corredor exclusivo de transporte público da capital paulista com 31,8 km de extensão. Ligando o Parque Dom Pedro II, no centro de São Paulo, aos bairros do Sacomã e Cidade Tiradentes, o terminal, inteiramente coberto, recebe 350 mil passageiros por dia. A obra faz parte de uma nova geração de corre-

A primeira cobertura em aço da cidade de São Paulo foi construída em 1901, na Estação da Luz (acima). Os arcos treliçados restaurados em 2005 vencem o vão de 39 m do terminal de passageiros. Em construções mais recentes, como a estação de metrô Alto do Ipiranga (abaixo) as coberturas metálicas também são uma opção para acelerar o prazo de execução da obra e incorporar a paisagem urbana ao projeto



Marcelo Scandaroli



Sidnei Palatnik

No Expresso Tiradentes, projetado por Ruy Ohtake, 250 toneladas de aço foram aplicadas na construção da cobertura e dos fechamentos laterais, visando o maior conforto dos 350 mil passageiros que utilizam diariamente o corredor de transporte público na capital paulista

dores de transporte coletivo, monitorados em toda a extensão, com sinalização e acessos seguros ampliados.

Projetado por Ruy Ohtake, o Expresso Tiradentes tem como um dos principais destaques sua cobertura em estrutura executada em aço patinável. Além disso, as telhas da cobertura e fechamentos laterais são em aço galvanizado pré-pintado. No total foram usadas na cobertura 200 toneladas de aço e outras 50 toneladas no fechamento lateral.

O porto de Gênova, na Itália, endereço de saída de imigrantes com o sonho de “fazer a América” no século 19, também passou por uma grande restauração. Em 1992, durante as comemorações dos 500 anos da viagem de Colombo à América, a quinta maior cidade italiana teve sua antiga e degradada zona portuária remodelada por um dos mais festejados arquitetos europeus da atualidade, conhecido pela utilização do aço em seus trabalhos, o genovês Renzo Piano. O interior de antigos armazéns foi refeito para abrigar lojas e livrarias. Ao redor do Aquário estão um píer para aportamento de barcos particulares, um pavilhão para dançar e mastros que sustentam o elevador panorâmico. A área de 130 mil m² recebe, por ano, 3,5 milhões de visitantes. Uma das estruturas mais recentes é a Bolla, uma esfera de cristal de 20 m de diâmetro que abriga a maior coleção de samambaias do mundo. (F.L.) □

ESTAÇÃO DO METRÔ DO ALTO DO IPIRANGA

- Local: São Paulo (SP)
- Data de conclusão: 2007
- Área de construção: 8.587 m²
- Projeto de arquitetura: Ilvio Silva Artioli, do Departamento de Concepção de Arquitetura do Metrô
- Projeto estrutural: Malbertec
- Construtora: CBPO Engenharia/Odebrecht
- Fabricante e montagem da estrutura metálica: Construmed
- Volume de aço: 220 t.
- Aço empregado: ASTM A572 e aço estrutural patinável de maior resistência à corrosão atmosférica



TERMINAL RODOFERROVIÁRIO DE SANTO ANDRÉ

- Local: Santo André (SP)
- Data de conclusão: 1999
- Área de construção: 8.653 m²
- Projeto de arquitetura: Brasil Arquitetura S/C Ltda (arq. Francisco de Paiva Fanucci e arq. Marcelo Carvalho Ferraz)
- Projeto estrutural: Fabio Oyamada
- Construtora: Projeção
- Fabricante e montagem da estrutura metálica: Alusud e Metasa
- Volume de aço: 210 t.
- Aço empregado: aço patinável de maior resistência à corrosão atmosférica

TERMINAL DA LAPA

- Local: São Paulo (SP)
- Data de conclusão: 2003
- Área de construção: 6.597,46 m²
- Projeto de arquitetura: Luciano Margotto Soares, Marcelo Ursini e Sérgio Salles (Núcleo de Arquitetura)
- Projeto estrutural: Jorge Hany (Hany & Bechara Engenheiros)
- Construtora: Paulitec Associados Ltda.)
- Fabricante e montagem da estrutura metálica: Paulitec
- Volume de aço: 594 t.
- Aço empregado: aço patinável de maior resistência à corrosão atmosférica

EXPRESSO TIRADENTES

- Local: São Paulo (SP)
- Data de conclusão: 2007
- Área de construção: 2.850 m²
- Projeto de arquitetura: Ruy Ohtake Arquitetura e Urbanismo Ltda.
- Projeto estrutural: Limonge de Almeida S/C
- Construtora: Consórcio Queiroz Galvão/Andrade Gutierrez
- Volume de aço: 1.100 t.
- Aço empregado: aço patinável de maior resistência à corrosão atmosférica



Leonardo Finotti

Minetti Emanuela



O antigo porto de Gênova foi inteiramente restaurado em 1992. Acima, o elevador panorâmico e, ao lado, o Aquário, estruturas criadas pelo arquiteto Renzo Piano para o projeto de revitalização da zona portuária da cidade



A eficiência no transporte, o conforto proporcionado aos usuários e a flexibilidade de instalação são fatores determinantes para o sucesso das estações-tubo de Curitiba



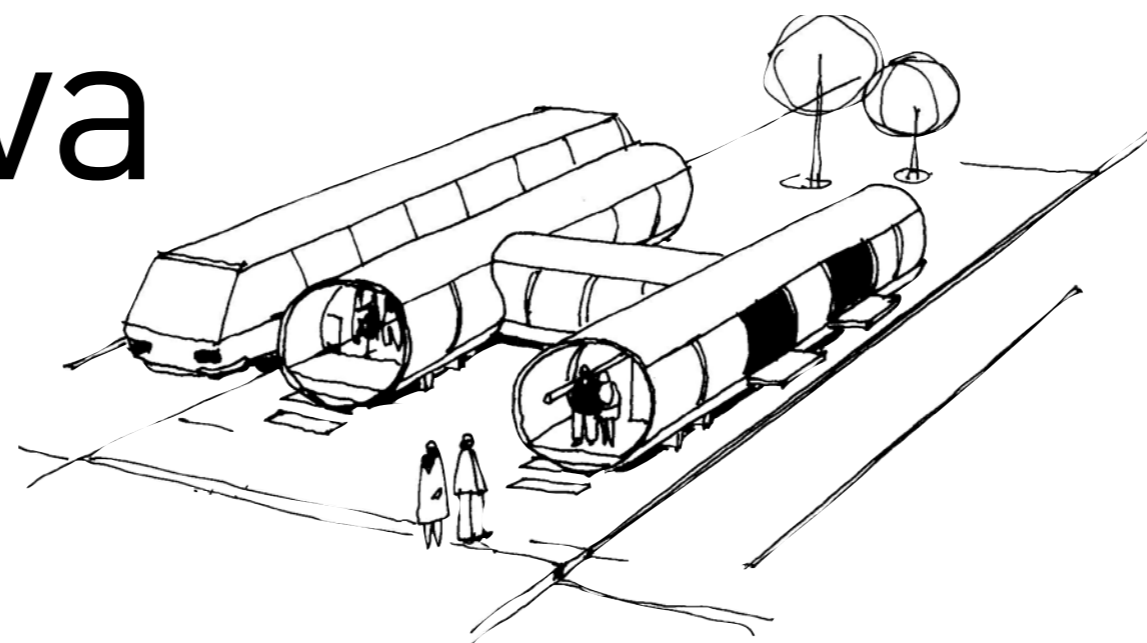
mobiliário urbano



Fotos Divulgação/ippuc

Cidade viva

AS CIDADES BRASILEIRAS QUE SEDIARÃO A COPA DO MUNDO EM 2014 TÊM NO MOBILIÁRIO URBANO UM IMPORTANTE ALIADO PARA A QUALIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS PÚBLICOS. CONHEÇA ALGUNS EXEMPLOS DE TRANSFORMAÇÕES BEM-SUCEDIDAS NO BRASIL E NO EXTERIOR



“ORGANISMOS VIVOS”. Esta metáfora, utilizada por especialistas e estudiosos para se referir às cidades desde o século 19, está ligada ao crescimento e à transformação constantes dos centros urbanos para se adaptarem às necessidades de cada época. Neste contexto, o mobiliário urbano vem acompanhando a evolução das cidades ao longo do tempo, permitindo maior qualidade de vida a seus habitantes.

No Brasil, um exemplo clássico é o das estações-tubo de Curitiba (PR), implantadas na cidade em 1991 como forma de viabilizar um inovador sistema de transporte integrado. Criadas pelo arquiteto Abrão Assad, com o auxílio dos arquitetos Jaime Lerner, Carlos Eduardo Ceneviva, Osvaldo Navarro Alves, Ariel Stelle e Lauro



Imagens Divulgação

Linha desenvolvida pela Cemusa, o abrigo Grimshaw é executado em aço carbono, aço inox, alumínio e vidro. O design é de Nicholas Grimshaw



Fotos Nelson Kon

Transparência e leveza visual marcam o projeto do escritório Bacco Arquitetos Associados para as estações de transferência de ônibus implantadas em São Paulo a partir de 2004

Takuo Tomisawa, as estações de ônibus são formadas por anéis estruturais em aço, que sustentam o fechamento em vidro laminado curvo e a cobertura, também em aço. Segundo informações da Urbs (Urbanização de Curitiba S/A), empresa encarregada da instalação e manutenção das estações-tubo, o uso do aço no projeto tem como principais vantagens a facilidade de transporte e a agilidade de montagem, permitindo a implantação de estações em poucas horas – em ruas muito movimentadas, este processo pode ocorrer durante a madrugada, para não prejudicar o trânsito.

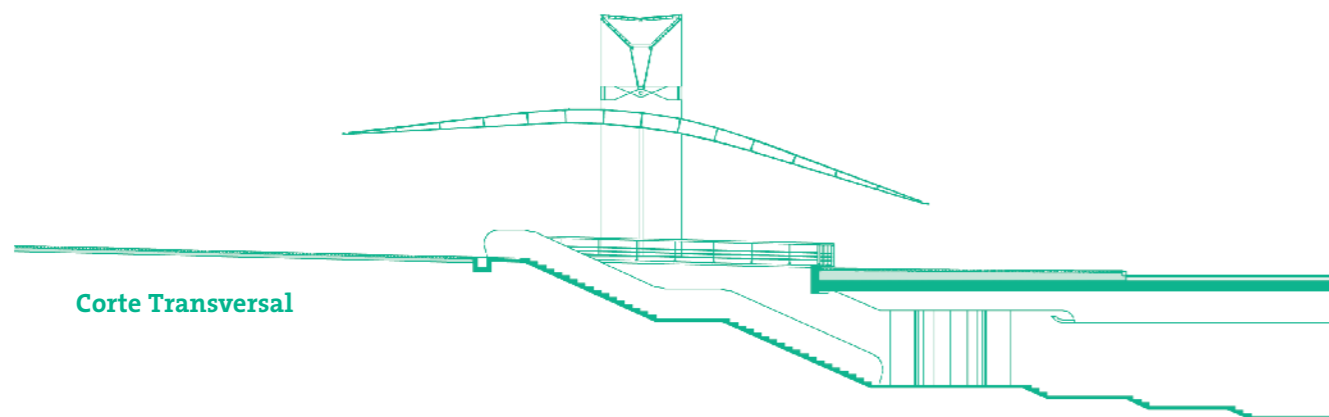
A agilidade na instalação também faz com que o mobiliário urbano em aço acompanhe as transformações do espaço com eficiência, facilitando a relocação de peças como abrigos de ônibus, lixeiras, postes etc. “Basta soltar a peça da base, desmontá-la e

remontar em outro local; além disso, o elemento relocado não sofre qualquer dano”, afirma o arquiteto Leonardo Aragão, da Cemusa, empresa espanhola de mobiliário urbano que atua no Brasil desde 1999.

Merecem destaque também as estações de transferência implantadas em São Paulo (SP) a partir de 2004, criadas pelo escritório Bacco Arquitetos Associados, de Marcelo Barbosa e Jupira Corbucci. A permeabilidade e unidade visual das estações, indepen-

dentemente do tamanho das mesmas, é o ponto forte do projeto: as estações não possuem uma “fachada” e são definidas pela estrutura em pórticos longitudinais (executados com vigas em aço com 22 cm de altura). Suas extremidades são compostas por duas curvas, que criam continuidade entre piso e teto. Entre as curvas externas, um módulo básico pequeno pode ser repetido para se adaptar às diferentes necessidades, permitindo variações tanto no comprimento quanto na lar-





Corte Transversal

gura das estações, que assim se adaptam até mesmo aos estreitos canteiros centrais de alguns corredores comerciais. “A estrutura em aço foi pensada para a produção em série dos elementos complexos do projeto”, afirmam os arquitetos. A execução de tais “elementos complexos” só é possível graças à alta precisão nos detalhes que a indústria metalúrgica proporciona.

Outro aspecto relevante no mobiliário urbano é sua relação com a paisagem. Mais do que contribuir para a melhoria estética, esses elementos podem se tornar verdadeiros marcos, contribuindo com o fortalecimento da identidade das cidades e incrementando a legibilidade das mesmas.

É o caso da cobertura criada em 2002 por Paulo Mendes da Rocha como parte do plano de revitalização da Praça do Patriarca, em São Paulo. De escala monumental e forma marcante – o pórtico em aço

vence um vão de 40 m e sustenta uma cobertura curva assimétrica de 20 x 25 m –, a estrutura tornou-se uma referência visual para a região.

Graças ao seu desenho bastante esbelto – obtido pela utilização de nervuras internas entre as chapas de aço –, a cobertura parece flutuar sobre a praça. O arquiteto aposta na industrialização para a construção de obras econômicas, mas com alta qualidade de execução. E defende esse recurso também do ponto de vista estético: “não se pode dizer que a excelência técnica

Implantado em São Paulo em 2002, o pórtico da Praça do Patriarca, criado por Paulo Mendes da Rocha, transformou-se em um marco visual para a região central da cidade



Neilson Kon



Fotos Divulgação

reduz o valor estético das coisas. Ao contrário: o êxito da técnica é a maior expressão estética que se pode querer imaginar”.

O diálogo com a paisagem foi o ponto de partida para o projeto dos quiosques implantados na orla carioca a partir de 2004, criados por Guto Indio da Costa, Martin Birtel, Augusto Seibel e Elena Golebiowski, do escritório Indio da Costa Design. “O quiosque foi concebido para se integrar com a praia e o calçadão, oferecendo a maior transparência possível para que os pedestres

aproveitem a visão do mar”, declaram os designers. Além de sua resistência superior à oxidação, o aço inox também foi escolhido para “recriar uma espécie de marina, com materiais similares àqueles usados em barcos”, explicam os autores.

Estrutura que se sobressai pelos valores estético e simbólico, a entrada do metrô Saint-Lazare, em Paris (França), é uma grande bolha de vidro estruturada a partir de uma grelha de dupla curvatura em aço inox, que se destaca no entorno ao mesmo tempo em que se integra visualmente aos edifícios históricos que a rodeiam. Projetada por Abbès Tahir, do escritório Arte Charpentier Architectes, a estação foi concluída em 2003 como parte da linha de metrô Météor.

A utilização de elementos de mobiliário urbano pode extrapolar as demandas estéticas e funcionais; esses equipamentos

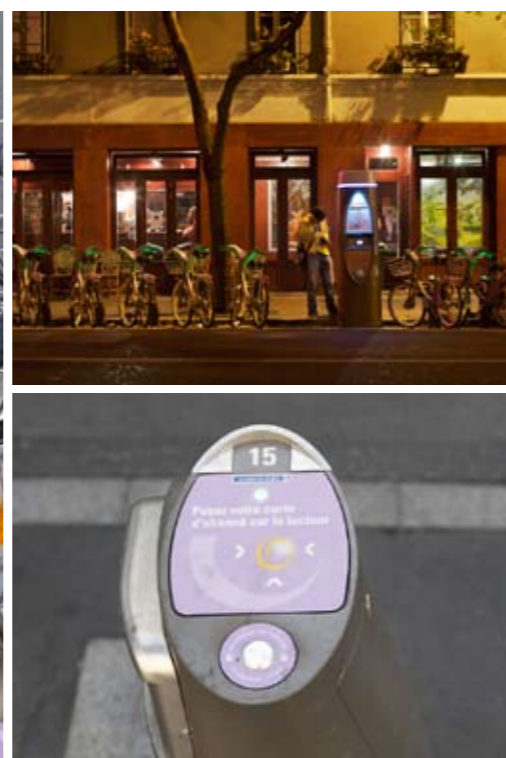
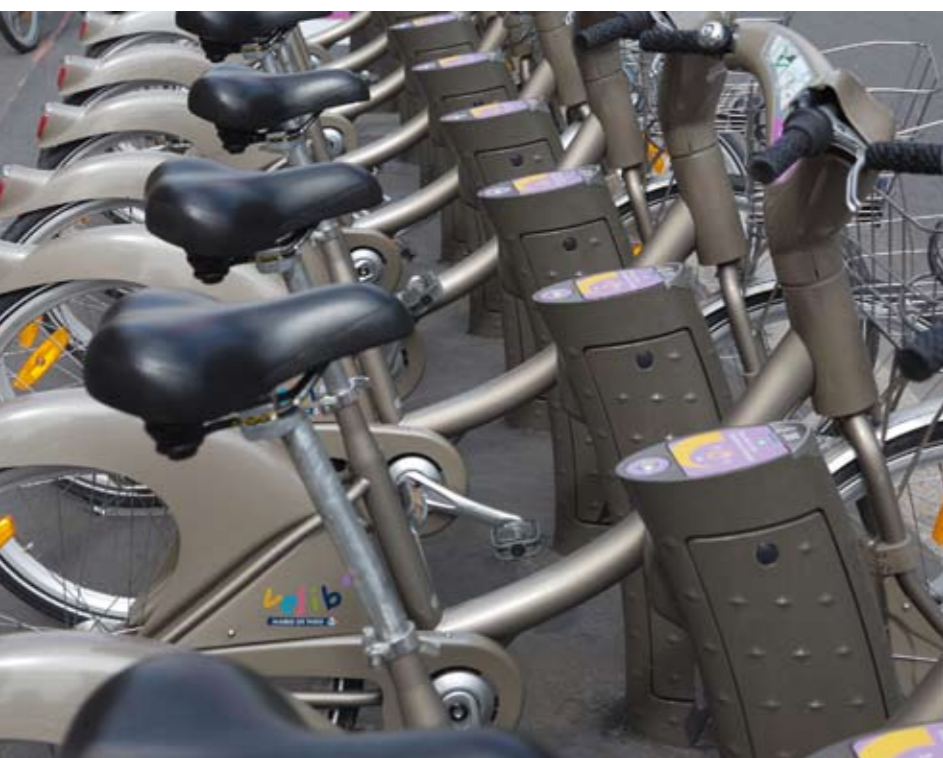
Com aço inox na estrutura e detalhes de acabamento, os quiosques projetados pelo escritório Indio da Costa Design integram-se à paisagem natural carioca desde 2004





Didier Boy de la Tour

Acima, a grelha de aço inox em dupla curvatura se destaca no interior da grande bolha de vidro projetada por Abbès Tahir (Arte Charpentier Architectes) e instalada em 2003 na entrada do metrô Saint-Lazare, em Paris. Abaixo, os terminais e bicicletas do sistema Vélib, design Patrick Jouin, implantados na capital francesa em 2007



Fotos Thomas Duval



Fotos Divulgação



Acima e ao lado, cadeira Wi-fi: projetada por Davide e Gabriele Adriano. Feita de aço cortado a laser, foi instalada na cidade de Turim no final de 2008

também podem atender a novas necessidades criadas por mudanças comportamentais e/ou tecnológicas. É o caso do sistema de transporte público Vélib, implantado em Paris em julho de 2007 em resposta a um fenômeno contemporâneo: a busca por meios de transportes não poluentes. O sistema é formado por cerca de 1.400 terminais eletrônicos e 33 mil pontos de fixação de bicicletas, executados em aço; os usuários podem retirar as bicicletas e devolvê-las em qualquer um dos terminais espalhados pela cidade.

Outra criação que atende a deman-

das atuais é a cadeira Wi-fi, desenvolvida pelo escritório italiano Adriano Design e implantada na cidade de Turim em 2008. O desenho particular do encosto confere dupla função à peça, que pode ser utilizada como uma cadeira tradicional ou transformar-se em um banco com mesa – a princípio idealizada para o apoio de um *notebook*. Criadas como parte de um projeto para valorização e promoção do patrimônio artístico da cidade, as cadeiras/estações em aço foram posicionadas estrategicamente em espaços públicos importantes, para permitir que os usuários registrem belas vistas do entorno e depois enviem as fotos por conexão *wireless* (disponibilizada por um roteador instalado junto às estações) a um portal criado especialmente para o compartilhamento destas imagens (www.e-postcard.it). Trata-se, portanto, de uma nova forma de se empregar o mobiliário urbano: a favor não só do conforto e da funcionalidade, mas também da conectividade. (W.B.) □



Nesta página, a Ponte da Passagem, em Vitória, que possui faixa exclusiva para ciclistas. Na página ao lado, a passarela Miguel Reale, em São Paulo. Corrimão em inox de duas alturas e um elevador auxiliam pedestres e cadeirantes sobre a Avenida Cidade Jardim. Os 21 estais estão fixados à imponente coluna em aço patinável

Mais que travessias

NENHUM MATERIAL SERVE TÃO BEM ÀS PONTES E PASSARELAS COMO O AÇO, QUE PERMITE SUPERAR DISTÂNCIAS CADA VEZ MAIORES COM CADA VEZ MENOS INTERFERÊNCIA NA PAISAGEM

PONTES SÃO O MAIOR SÍMBOLO do impulso humano de vencer o intransponível. O aço e sua natureza versátil, a um só tempo maleável e resistente, é o material por excelência das mais importantes até as menos conhecidas pontes da história recente. Mais do que elos entre dois lugares, elas são exemplos vivos da capacidade do aço de se adaptar ao seu entorno e viabilizar soluções para o ancestral desafio de “vencer os vãos”.

A ponte Juscelino Kubitschek, em Brasília (DF), precisava se

moldar à paisagem como elemento escultórico, paisagístico, e o aço foi essencial na empreitada. Ligando um lado a outro do Lago Paranoá, com curvas que refletem a paisagem da capital federal, a JK toma o aço como principal elemento expressivo. “Não há gratuidades ou enfeites”, resume o arquiteto

Alexandre Chan, autor do projeto.

Ele diz que buscou a “beleza máxima” num projeto pautado pela flexibilidade e resistência do aço. “A moderna indústria admite, no aço, os formatos excêntricos e assimétricos sem mais os antigos obstáculos a corte, dobras e curvaturas”, diz Chan. “Seu peso redu-

zido favorece transporte e montagem, sem perda de suas características de resistência.”

Chan conta que, assim como quase todas as construções deste tipo em aço, a JK foi feita em etapas, o que aumentou a velocidade da construção. Enquanto uma construtora se encarregou das fundações de concreto e da estrutura da ponte, outro grupo trabalhou direto com o aço, para moldar as curvas agora integradas como marco do skyline brasiliense.



Nesta página, a Ponte da Passagem, em Vitória, que possui faixa exclusiva para ciclistas. O mastro em aço de 60 m de altura suspende o tabuleiro em aço. Na página ao lado, a passarela Miguel Reale, em São Paulo. Um corrimão de duas alturas e um elevador auxiliam pedestres e cadeirantes sobre a Avenida Cidade Jardim. Os 21 estais estão fixados à imponente coluna em aço patinável



Fotos Rafael Souza

A ponte da Passagem, em Vitória, tem um pilar intermediário e combina aço e concreto na ligação das avenidas Fernando Ferrari e a Nossa Senhora da Penha, na capital do Espírito Santo. Um mastro metálico de 60 m de altura suspende os estais da passarela, que possui espaço reservado aos pedestres e ciclistas, além das seis faixas destinadas ao trânsito de veículos. Mais de 1.700 toneladas de aço foram usadas na ponte, que se estende por 311 m na capital do Espírito Santo.

Passarela Miguel Reale

A passarela Miguel Reale, na capital paulista, foi projetada como um mirante com vista para o Rio Pinheiros e para o Parque do Povo. Com projeto de arquitetura de João Valente Filho e Valdeci Ferreira, a ponte é suspensa por 21 estais de aço apoiados numa coluna central e garante acesso à estação de trem Cidade Jardim e ao Parque do Povo. A coluna é o elemento mais imponente da estrutura. Em forma de Y invertido, ela é feita de aço patinável. Um corrimão de duas alturas acompanha o pedestre e o cadeirante, que podem se orientar pelo piso tátil e ainda têm à disposição um elevador.

Já a passarela Belvedere, em Belo Horizonte (MG), com projeto do arquiteto Alípio Castello Branco, não possui pilar de sustentação intermediário, permitindo total circulação.

O piso do sistema de sustentação da Belvedere está suspenso por pendurais e duas treliças paralelas. Estas treliças, por sua vez, são presas a tirantes



Fotos Valente Arquitetos



A passarela Belvedere dispensou a fixação de apoios no canteiro central da avenida Nossa Senhora do Carmo, em Belo Horizonte. Os tubos estruturais são visíveis em toda a construção

ligados à torre de 20 m, ponto de partida da estrutura estaiada. Não foi preciso colocar apoios no canteiro central da via. Se a avenida passar por alguma reforma urbanística, o tráfego não será afetado. Luminárias no topo da torre destacam os contornos do arco e espalham luz por toda a passarela.

Luz na forma

É de luz que se “alimentam” as pétalas da ponte Fenghua, no interior da China. Durante o dia em Tianjin, elas captam a energia do sol. De

noite, elas servem como grandes difusores de luz, iluminando a estrutura com uma sucessão de refletores direcionados. Segundo o arquiteto Laurent Becker, do escritório Marc Mimram, a ideia era conceber uma estrutura fina, leve e transparente, que realçasse as qualidades do lugar como um todo. “O trabalho sobre a qualidade da estrutura



Acima, a Fenghua, na China, cujas pétalas captam a luz solar durante o dia e iluminam toda a sua extensão à noite. Abaixo, a ponte Millau, a mais alta do mundo

tem um significado particular aqui”, diz Becker. “É por isso que decidimos trabalhar com aço e otimizar o volume dos elementos estruturais. Para uma ponte assim, os elementos estruturais e funcionais são vistos diretamente, e isso dá forma e qualidade ao projeto arquitetônico.”

A busca por formas orgânicas tam-

bém pode ser vista no pavilhão-ponte construído por Zaha Hadid para a Expo 2008, em Zaragoza, na Espanha. É uma estrutura metálica com mais de 200 m de comprimento erguida sobre o Rio Ebro, que serve ainda como um espaço comercial.

Poucas obras dessa tipologia alcançam a escala do viaduto Millau, no sul da França. Com 2,46 km de extensão e mastros de sustentação que ultrapassam os 340 m de altura, é a mais alta ponte do mundo. Construída em aço, liga os planaltos em torno do Rio Tarn. (F.A.) □



Ben Johnson



O pavilhão construído em Zaragoza é um marco arquitetônico da Espanha. Inaugurado para a Expo 2008, liga as duas margens do Rio Ebro e é usado como espaço comercial. O aço é onipresente na estrutura



PONTE JK

- **Local:** Brasília (DF)
- **Data de conclusão:** 2002
- **Área de construção:** 1.200 m (comprimento) 24 m (largura)
- **Projeto de arquitetura:** Alexandre Chan
- **Projeto estrutural:** RMG Engenharia
- **Construtora:** Consórcio Via Dragados e Usiminas Mecânica
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Usiminas Mecânica
- **Volume de aço:** 14.330 t.
- **Aço empregado:** aço patinável de maior resistência à corrosão atmosférica, com 300 MPa e 350 MPa

PONTE DA PASSAGEM

- **Local:** Vitória (ES)
- **Data de conclusão:** 2009
- **Área de construção:** Ponte: 311 m (comprimento) 24 m (largura). Gabarito náutico (espaço livre para embarcações trafegarem sob a ponte): 50 m de largura por 8 m de altura
- **Projeto de arquitetura:** Karl F. Meyer
- **Projeto estrutural:** EPC – Engenharia, Projeto e Consultoria
- **Construtora:** Usiminas Mecânica
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Usiminas Mecânica
- **Volume de aço:** 1.750 t.
- **Aço empregado:** aço estrutural patinável de maior resistência à corrosão atmosférica

PASSARELA MIGUEL REALE

- **Local:** São Paulo (SP)
- **Data de conclusão:** 2008
- **Área de construção:** 160 m (comprimento) e 3,5 m (largura)
- **Projeto de arquitetura:** Valente, Valente Arquitetos (arq. João Valente Filho)
- **Projeto estrutural:** eng. Paulo Esteves
- **Construtora:** JZ Engenharia
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** ADS Fort Indústria de Calderaria
- **Volume de aço:** 114.087 t.
- **Aço empregado:** aço estrutural patinável de maior resistência à corrosão atmosférica

PASSARELA BELVEDERE

- **Local:** Belo Horizonte (MG)
- **Data de conclusão:** 2004
- **Área de construção:** 170 m (comprimento) e 2 m (largura)
- **Projeto de arquitetura:** Alípio Castello Branco
- **Projeto estrutural:** Euler Guerra e Mauricio Dario
- **Construtora:** Brafer Construções
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Brafer Construções Metálicas (estruturas)
- **Volume de aço:** 40 t.
- **Aço empregado:** tubos estruturais em aço sem costura



Fotos Sidnei Palatnik



Marcelo Scandarolli

Por enquanto, o projeto assinado por Ruy Ohtake prevê a criação de “apenas” 3.600 vagas dentro do Morumbi.

Enquanto os arquitetos responsáveis pelos projetos de adequação dos estádios brasileiros ainda definem os detalhes da implantação destes estacionamentos, a única certeza que se tem é que eles terão de ser erguidos rapidamente, com mínimo impacto ambiental, custos reduzidos e aproveitamento máximo da metragem disponível. Ponto para o aço: o material se apresenta como a solução que atende a estas demandas.

Não faltam exemplos da utilização bem-sucedida do aço em construções desta tipologia. Assinado por Sergio Parada, o Edifício Garagem do

Aeroporto de Congonhas, em São Paulo, tem lugar garantido nesta lista – trata-se de um dos primeiros prédios do gênero no País a exibir traços fluidos e ousados, bem diferentes das linhas duras e retas a que estamos acostumados. “A proposta foi preservar a arquitetura da década de 1940 do restante do terminal, que tem grande importância histórica para a cidade. Por isso, evitamos o caminho mais fácil, que seria construir um simples edifício vertical para garagens”, explica o arquiteto.

Os cinco pavimentos do edifício – três deles, subterrâneos – foram estruturados em um sistema modular de pilares e vigas de aço, contraventados no sentido longitudinal por lajes compostas de painéis protendidos de concreto pré-moldado, que vencem vãos de 7,5 m. “Nosso objetivo era otimizar o tempo e diminuir o impacto da construção, e o aço atendeu justamente a este propósito”, justifica Parada.

Outro exemplo está localizado em Goiânia (GO). O estacionamento criado no projeto de expansão do Shopping Center Flamboyant foi concebido por Bernardo Figueiredo, em 2006, e

Vagas abertas

Abaixo, estacionamento do Shopping Flamboyant. Na renovação de suas instalações, o centro de compras goiano contou com o projeto de Bernardo Figueiredo para a implantação da nova garagem, com 28 mil m² - 1.100 toneladas de aço foram utilizadas. Na página ao lado, o Edifício Garagem do Aeroporto de Congonhas, de Sérgio Parada

OS ESTACIONAMENTOS E GARAGENS, OBRAS NORMALMENTE VINCULADAS A OUTROS EDIFÍCIOS, ENCONTRAM NAS SOLUÇÕES EM AÇO A MELHOR MANEIRA DE OTIMIZAR ESPAÇOS

PARA ESTACIONAR com comodidade nas engarrafadas capitais brasileiras, é preciso contar com a sorte. E, se a escassez de vagas já é um problema cotidiano, a situação fica ainda mais dramática quando milhares de motoristas querem chegar ao mesmo tempo ao mesmo lugar – como deve acontecer em alguns jogos da Copa de 2014. A FIFA aponta o uso do transporte público como solução para a questão, mas também evidencia a necessidade de ampliar, e muito, a oferta de estacionamentos ao redor de nossos estádios.

A orientação da FIFA é: “um estádio com capacidade de 60 mil [espectadores] deve contar com vagas para 10 mil carros e aproxi-

madamente 500 ônibus (...), preferencialmente dispostas em um raio de no máximo 1,5 km”. O Estádio do Morumbi, em São Paulo (SP), por exemplo, terá capacidade para 62 mil pessoas ao final do projeto de adequação proposto para abrigar a Copa do Mundo. Isto significa que precisará disponibilizar cerca de 10.330 vagas internas e externas para atender às exigências da FIFA.



Sidnei Palatnik





Para o projeto do estacionamento do Shopping Santa Cruz, o uso do aço diminuiu a sobrecarga dos pilares do edifício e das fundações. O estacionamento do Shopping Center Frei Caneca, em São Paulo (abaixo), teve prazo de execução e custos reduzidos graças à opção pelo aço



Fotos Divulgação

teve a utilização do aço como principal diretriz arquitetônica. Cerca de 1.100 toneladas do material foram utilizadas para a execução do sistema estrutural, que conta com vigas, pilares e rampas exclusivamente metálicos.

Segundo o engenheiro Cezar Mortari, da Arquitrave, além de garantir uma obra mais limpa e rápida, a opção foi responsável por um aumento significativo no número de vagas do lugar. “Se a construção tivesse sido feita em concreto, nós teríamos perdido de 10% a 15% das vagas”, compara.

Encontramos no Shopping Metrô Santa Cruz, em São Paulo, um exemplo de utilização do aço para remodelar radicalmente uma estrutura já existente. Realizada em 2001, a obra comandada pela AIC Arquitetura privilegiou o uso do aço na estrutura para diminuir a sobrecarga sobre os pilares de concreto e também sobre as bases e fundações localizadas junto à rede metroviária.

O aço também está presente nas lajes *steel deck*, utilizadas para os pisos, e nos painéis metálicos da fachada superior. A estação do metrô permaneceu em funcionamento durante toda a execução da obra, silenciosa e discreta, poupando transtorno aos usuários.

O Shopping Frei Caneca, localizado na capital paulista, também recorreu ao uso do aço como estratégia para ganhar tempo e reduzir gastos na construção do centro comercial e também de seu estacionamento. Para atingir este objetivo, a Codeme

calculou a obra utilizando o sistema de vigas mistas, aço-concreto e lajes *steel deck*. Assim, foi possível executar em poucos meses quatro pavimentos de estacionamento para oferecer um total de 825 vagas.

O custo da garagem do Shopping Frei Caneca foi reduzido graças à estrutura modular em aço, que também permitiu um melhor aproveitamento das vagas. “O número de pessoas no canteiro de uma obra em aço é menor do que nas construções

feitas em outros materiais. Isso reduziu os nossos gastos”, diz o engenheiro civil João Reis, sócio da Zeeni, Reis e Barros, empresa responsável pela obra.

No mundo

Projetos internacionais apresentam avançados modelos de utilização do aço na criação de garagens e estacionamentos. Em 2000, o grupo Volkswagen inovou ao inaugurar, em Wolfsburg, na Alemanha, um imponente parque temático chamado Autostadt, ou Cidade do Automóvel. O projeto do arquiteto Gunter Henn ocupa mais de 250 mil m² e inclui, entre outros volumes, duas torres inteiramente construídas em aço e vidro – com 48 m de altura cada e capacidade para comportar, juntas, 800 automóveis.

O Autostadt, ou Cidade do Automóvel, em Wolfsburg, é composta por duas torres de aço e vidro, que funciona como uma espécie de parque temático da Volkswagen. Em seu interior, cerca de 800 automóveis são exibidos de maneira impressionante a compradores e visitantes



Fotos Divulgação



À direita, o Santa Monica Civic Center Parking Structure, em Santa Monica, do escritório Moore Ruble Yudell. Abaixo, as garagens para bondes elétricos de Bourdeaux, na França, do arquiteto Jacques Ferrier. Ambas as edificações tiram partido das vantagens técnicas do aço para explorar surpreendentes possibilidades estéticas. Enquanto os franceses optaram por uma fachada sinuosa, os americanos utilizaram tons vibrantes para dar identidade visual ao prédio

Nestes prédios funciona uma espécie de concessionária da Autostadt, onde os clientes podem retirar seus veículos e acompanhar o funcionamento de uma estrutura impressionante. As torres estão ligadas ao centro de distribuição da empresa por esteiras rolantes que atravessam túneis subterrâneos, e também permitem o deslocamento dos veículos no interior dos prédios. Assim, ao chegar ao local, os visitantes podem observar de perto o processo altamente tecnológico pelo qual o carro desejado é deslocado e trazido ao “mundo real”.

As garagens para bondes elétricos de Bourdeaux, na França, do arquiteto Jacques Ferrier, chamam a atenção por outros méritos. Construída com o propósito de criar uma rede de conexões que atravessasse toda a cidade, a garagem se divide em três estruturas principais, distribuídas por quase 10.000 m² de área construída. Em um dos prédios que a integram, a cobertura permite a passagem da luz, garantindo assim a iluminação natural. Aço galvanizado também foi utilizado na estrutura da cobertura.

Em Santa Monica, nos Estados Unidos, o Santa Monica Civic Center Parking Structure, do escritório Moore Ruble Yudell, é uma lição de sustentabilidade construtiva. A proposta desta construção era proporcionar 900 novas vagas de estacionamento. A estrutura foi executada com 68% de aço reciclado, incluindo a malha que define a linguagem visual da edificação. (G.D.) □



Philippe Ruaut/Jacques Ferrier Architectures



Fotos John Edward Linden

EDIFÍCIO GARAGEM E PRAÇA DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE CONGONHAS

- **Local:** São Paulo (SP)
- **Data de conclusão:** 2006
- **Área de construção:** 60.337 m²
- **Projeto de arquitetura:** Sergio Roberto Parada (autor), Suyene Arakaki, Rodrigo Marar, Marcelo Sávio, Igor Campos, Carlos Weidle (coautores)
- **Projeto estrutural:** Carlos Eduardo Maffei
- **Construtora:** Camargo Corrêa
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Usiminas Mecânica
- **Volume de aço:** 1.485 t.
- **Aço empregado:** aço patinável de maior resistência à corrosão atmosférica

EXPANSÃO NORTE 2006 – FLAMBOYANT SHOPPING CENTER

- **Local:** Goiânia (GO)
- **Data de conclusão:** 2006
- **Área de construção:** 28 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** Arquitetura Espacial (Bernardo Figueiredo)
- **Projeto estrutural:** MK Engenharia (eng. Ângelo Katopodis), Arquitrave Engenharia (Milton Galindo Filho e Cezar Valmor Mortari)
- **Construtora:** Toctao Engenharia
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Pedra Grande Engenharia
- **Volume de aço:** 1.100 t.
- **Aço empregado:** ASTM A36 e aço estrutural patinável de maior resistência à corrosão atmosférica

SHOPPING METRÔ SANTA CRUZ

- **Local:** São Paulo (SP)
- **Data de conclusão:** 2001
- **Área de construção:** 53 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** AIC Arquitetura
- **Projeto estrutural:** ICEC Construtora, PSE Engenharia e BR Construções
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** ICEC Construtora e Metasa
- **Volume de aço:** 4.500 t.
- **Aço empregado:** ASTM A36

SHOPPING FREI CANECA

- **Local:** São Paulo (SP)
- **Data de conclusão:** 2001
- **Área de construção:** 87.367 m²
- **Projeto de arquitetura:** Alcindo Dell’Agnese
- **Projeto estrutural:** Codeme Engenharia S.A.
- **Construtora:** Zeenni Reis Engenharia e Construções Ltda.
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Codeme Engenharia S.A.
- **Volume de aço:** 3.787 t.
- **Aço empregado:** ASTM A36

Aço na base

ALÉM DE OBRAS ARQUITETÔNICAS, O MAIOR EVENTO ESPORTIVO DA PRÓXIMA DÉCADA ESTIMULA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA NAS ÁREAS DE ENERGIA, SANEAMENTO, TELECOMUNICAÇÕES E TRANSPORTES. INSUMO FUNDAMENTAL PARA AS GRANDES OBRAS, O AÇO SERÁ VITAL PARA ATENDER ÀS DEMANDAS

O Túnel Paulo Autran, em São Paulo, foi o primeiro exemplo de utilização de estacas-prancha em obras viárias na América Latina. A vantagem deste método reside na rapidez, na limpeza e no fato de que a contenção trabalha diretamente como fechamento lateral, gerando uma área menor de escavação

DAS MUDANÇAS que a Copa do Mundo de 2014 trará para as cidades-sede e para o País, merecem atenção aquelas que continuarão importantes a partir de 2015. Neste grupo, as obras de infraestrutura serão, sem dúvida, o maior legado do grande evento esportivo, que já coloca em discussão uma série de propostas que podem melhorar as cidades brasileiras sob vários aspectos.

Para além da adaptação e construção de estádios, aeroportos, hotéis e outras obras de natureza arquitetônica, as mudanças na infraestrutura brasileira ocorrerão também no que diz respeito à transmissão de energia, à mobilidade urbana, ao saneamento e meio ambiente e às telecomunicações. Tais obras são muitas vezes menos visíveis, porém não menos importantes – estima-se que para cada torcedor no estádio, cerca de outros 10 mil estarão assistindo às partidas pela TV, internet ou celular.

“O aço, sem dúvida, terá um papel fundamental nesta mobilização em torno da Copa do Mundo de 2014”, diz Ralph Lima Terra,



Roman Snytsar/Fotolia

Acima, imagem de torres de energia eólica: cerca de 85% dos aerogeradores de todo o mundo estão instalados sobre estruturas tubulares em aço. Abaixo, imagem da rede ferroviária de São Paulo: aço nos trilhos, nos trens e estações



Cristiano Mascaro/Sambaphoto

vice-presidente executivo da Associação Brasileira da Infra-estrutura e Indústrias de Base (Abdib) e coordenador do projeto Copa 2014 da entidade - que entregou ao presidente do Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva, um estudo no qual analisa as condições de infraestrutura e de serviços públicos das cidades que se candidataram para sediar o evento. "Daquilo que identificamos ser

necessário ampliar de capacidade de infraestrutura e de serviços públicos, 25% já estão em obras e 50% estão em projeto", afirma.

"A Copa não pode estar sob nenhum risco de falta de energia, de transportes, bem como das telecomunicações e de saneamento", afirma Ralph Lima Terra. Só nas modalidades de transportes, a lista de projetos confirmados inclui recapeamentos de ruas e avenidas, construções e ampliações de anéis viários, metrô, trens urbanos, estações, portos, além dos aeroportos, que serão construídos e ampliados, como a segunda pista e o novo terminal de passageiros do aeroporto de Viracopos, em Campinas, interior de São Paulo.

*OBRAS PREVISTAS NAS CIDADES-SEDE

BELO HORIZONTE

- Finalização da transformação da Linha Verde em Linha Expressa

FORTALEZA

- Construção de linha de trem VTL
- Expansão do metrô
- Programa de trânsito e transporte coletivo

RECIFE

- Construção da Cidade da Copa
- Finalização da Via Mangue
- Ampliação do Viaduto Capitão Temudo
- Construção das Pontes Perimetral e Semi-Perimetral

BRASÍLIA

- Expansão do metrô
- Expansão e melhoria da rede viária
- Implantação do Veículo Leves sobre Trilho (VTL)

MANAUS

- Ponte Manaus-Iranduba
- Revitalização do Centro Histórico
- Revitalização da praia de Ponta Negra
- Construção do Teatro Municipal

RIO DE JANEIRO

- Finalização Construção do Arco Metropolitano
- Linhas 3 e 4 do metrô
- Construção de corredor expresso para ônibus Barra-Penha

CUIABÁ

- Expansão da mobilidade urbana

NATAL

- Construção da Via Metropolitana
- Construção de linha de trem VTL
- Construção do Complexo Viário Abolição
- Obras de saneamento

SALVADOR

- Construção da Via Expressa Baía de Todos os Santos
- Duplicação da Pista BR-324
- Expansão das linhas e acessos de metrô e trens

CURITIBA

- Construção do metrô
- Expansão da mobilidade urbana
- Infraestrutura do entorno da Arena da Baixada

PORTO ALEGRE

- Expansão do metrô
- Projeto Cais Mauá
- Rodovia do Parque
- Rodovia RS-010

SÃO PAULO

- Construção de trecho de mais de 60 quilômetros ligando o Rodoanel à Avenida Papa João XXIII
- Construção da Linha 4 do metrô
- Expansão da mobilidade urbana

*PRINCIPAIS OBRAS CONFIRMADAS PELOS GOVERNOS ESTADUAL E MUNICIPAL



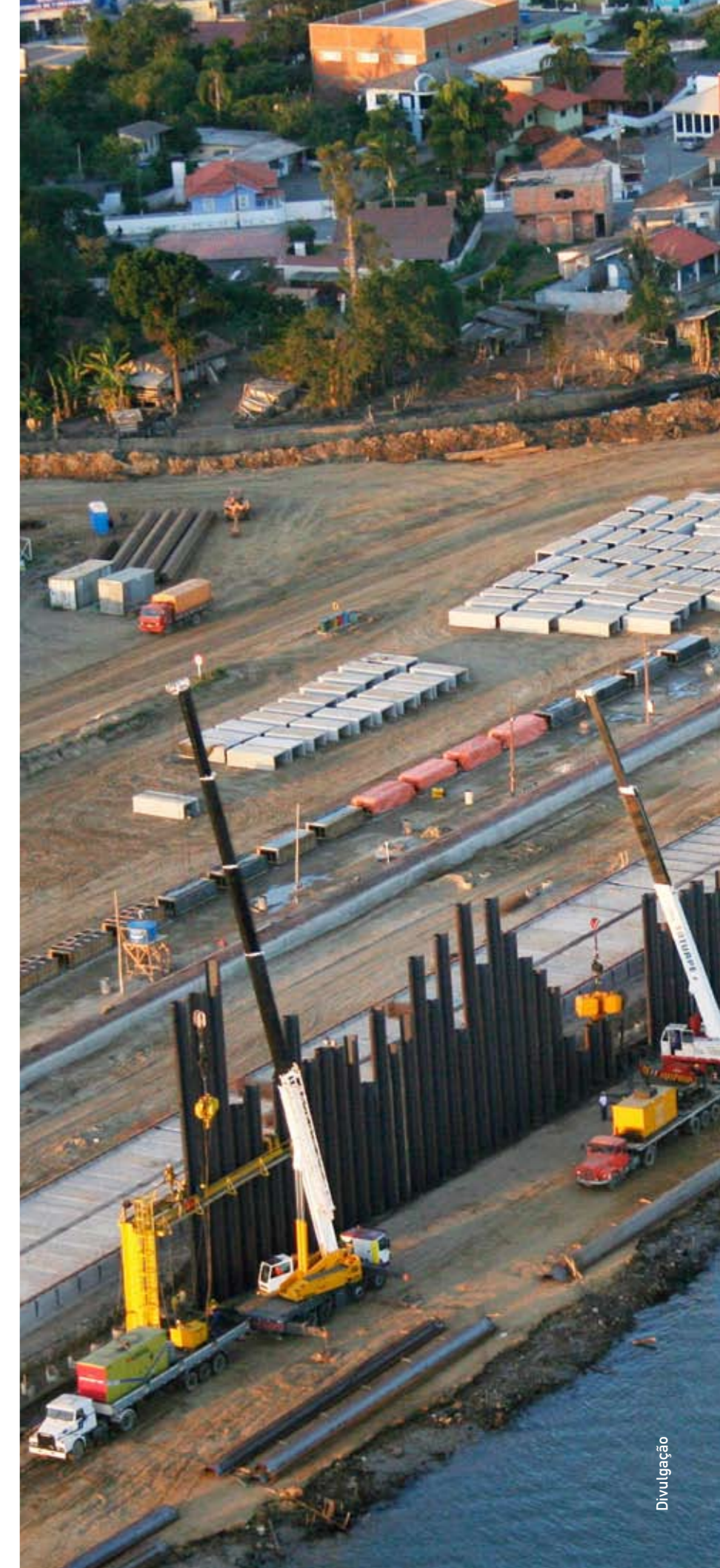
Gal Oppido/Sambaphoto

“De uma forma geral, independentemente da recepção da Copa, temos no Brasil uma necessidade muito grande de investimento em infraestrutura”, avalia o vice-presidente. “Muito já está sendo feito, como as linhas do metrô em São Paulo. Mas nosso grande desafio é fazer com que estas propostas sejam realizadas até 2014.”

José Roberto Bernasconi, presidente do Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva (Sinaenco) também fala da urgência em se apresentarem os projetos “A Copa é o maior evento midiático do planeta. Cerca de 40 bilhões de pessoas deverão assistir aos jogos em todo o mundo”, destacou em mesa-redonda rea-

lizada em 2009 pelo CBCA. Na ocasião, Bernasconi lembrou também que o País precisa estar pronto para a Copa das Confederações, que acontecerá em 2013. “Estamos quase dois anos atrasados para iniciar os preparativos, mas ainda dá tempo.” Segundo ele, há inúmeros projetos inovadores parados nas pranchetas de arquitetos e em canteiros de obras experimentais pelo território brasileiro. (A.W.) □

Acima, torres de transmissão de energia, em São Paulo. Ao lado, com 900 m de cais, o porto de Navegantes, em Santa Catarina, também utiliza a tecnologia das estacas-prancha nas suas fundações e contenções



Divulgação

Alta flexibilidade

POUCOS EDIFÍCIOS SÃO TÃO SUJEITOS A MUDANÇAS DE *LAYOUT* QUANTO OS SHOPPING CENTERS. POR ESTE MOTIVO, OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS EM AÇO SÃO CADA VEZ MAIS USADOS PARA ESTA TIPOLOGIA

DURANTE A COPA, O BRASIL deverá receber aproximadamente 500 mil turistas estrangeiros. E a expectativa é que durante os 15 dias de realização do evento, os visitantes cheguem a gastar aqui cerca de US\$ 3,3 bilhões. Parte deste montante será gasto em centros comerciais e shoppings centers.

Em todo o País existem inúmeros exemplos bem-sucedidos do emprego do aço para esta tipologia. Nos últimos dez anos, a maioria dos projetos de expansão ou de novos empreendimentos utiliza o aço. A principal razão é o pouco prazo para as ampliações e reformas, que exigem as constantes trocas de estabelecimentos e pontos de entretenimento. Nestes casos, o uso do aço pode reduzir em até 50% o prazo de entrega. Entre as outras motivações está a possibilidade de criar claraboias e outras aberturas que demandam grandes vãos e propiciam iluminação natural mais atraente aos consumidores.



O Salvador Shopping, na capital baiana, conta com um sistema de construção misto, unindo aço e concreto na estrutura. O aço foi fundamental para o sucesso do empreendimento, que precisaria ser flexível para as constantes alterações de *layout* típicas dessa tipologia. Com 5 mil toneladas de estrutura metálica e 1.500 toneladas de lajes *steel deck*, o Salvador Shopping é um projeto que reúne uma série de estratégias em prol da sustentabilidade como uso de sistemas de aproveitamento de água da chuva e de esgoto a vácuo, entre outros. Ocupando uma área de 120 mil m², o prédio tem cinco pavimentos: dois de estacionamentos, dois de lojas e outro de cinema, além de cobertura com res-

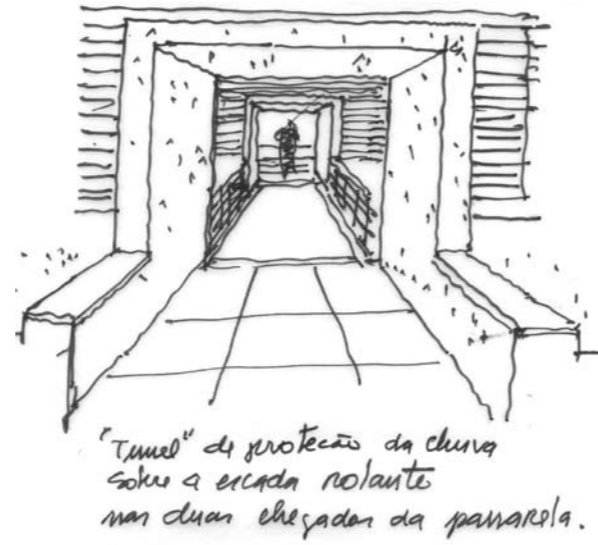
O projeto do Salvador Shopping reúne uma série de estratégias que aliam atratividade a preceitos sustentáveis. Uma delas é o domo de vidro viabilizado por uma grande estrutura de aço que garante a iluminação natural. Além de agradável, a solução chega a reduzir 70% dos gastos com energia



Fotos Divulgação

taurantes, cinemas e áreas técnicas. Um domo estruturado em aço com 5,5 mil m² garante a iluminação natural, gerando uma redução de até 70% nos custos de energia com a iluminação.

O sistema de construção misto também foi adotado pelo Pátio Savassi, em Belo Horizonte (MG). Concluída em 2004, a obra tem vigas em perfis laminados de aço e laje *steel deck*. “Esse tipo de estrutura viabilizou a obra em um local de intensa atividade urbana, sem conflitos com a vizinhança”, explica Clóvis Silvestre de Barros, sócio do escritório CSB Arquitetos Associados. O aço está presente em todo o projeto do Shopping Pátio Savassi. Se internamente ele some atrás dos forros e dos revestimentos de alvenaria, externamente ele ganha destaque na cobertura metálica composta.



Fotos Divulgação



Fotos Divulgação



O Espaço Estação (nesta página) incorporou uma construção antiga da capital paranaense, utilizando sistemas de alta tecnologia em coberturas de vidro, com estruturas leves de aço. No Pátio Savassi (na página ao lado), o uso do aço minimizou os transtornos durante a obra, realizada em área de grande ocupação e circulação





A Estação das Docas, em Belém, é exemplo da flexibilidade da utilização do aço em projetos de adaptação de construções já existentes

A região de grande movimento da capital paraense levou os arquitetos do escritório Doria Lopes Fiuza Arquitetura, responsáveis pelo projeto da Estação Ferroviária, em Curitiba, a realizar o projeto com estrutura em aço. Incorporando o edifício da gare antiga de Curitiba, o Espaço Estação utiliza sistemas de alta tecnologia em coberturas de vidro, com estruturas metálicas leves. Não havia espaço para armazenagem das peças e o local dificultava o trabalho de guindastes; a montagem da estrutura em aço obedeceu a um planejamento minucioso. A cada dia, chegavam à obra apenas as peças que seriam utilizadas naquela jornada de trabalho.

Reforma premiada

A capacidade de adaptação coloca o aço como opção certa para a reforma e ampliação de espaços comerciais. É o caso da Estação das Docas, em Belém (PA). Inaugurado em 2000,

o projeto de Paulo Chaves Fernandes e Rosário Lima é referência nacional tendo aproveitado a flexibilidade do aço em um projeto de adaptação e ampliação de uma construção já existente. O projeto, premiado pela 5ª Bienal Internacional de Arquitetura, em 2003, é resultado de um cuidadoso processo de restauração dos armazéns do porto da capital paraense.

A reciclagem e adaptação da antiga estrutura, pré-fabricada na Inglaterra em 1909, foi a preocupação central do projeto. Os antigos galpões de ferro inglês são exemplo da arquitetura

característica da segunda metade do século 19. Os guindastes externos foram fabricados nos Estados Unidos.

Para esta transformação, a arquitetura contemporânea estabeleceu um diálogo com a antiga construção. Pilares foram substituídos e rebites trocados. As novas estruturas em aço são independentes da antiga, assim como os mezaninos e as coberturas espaciais com grandes balanços. A cobertura e o cais flutuante foram trabalhados em aço de maior resistência à corrosão.

Bons exemplos são encontrados entre os projetos internacionais.

Inaugurado em 2007, o Zlote Tarasy em Varsóvia, na Polônia, ocupa uma área de 200 mil m². Sua construção abriga 200 lojas e restaurantes, um hotel, oito salas de cinema além de um estacionamento com capacidade para 1.400 carros.

O investimento de U\$ 500 milhões, que recebeu do Retail & Leisure Institute (RLI), de Londres, lhe conferiu o prêmio de melhor shopping do ano de 2007. O grande desafio do projeto foi a cobertura ondulada de aço e vidro. Com uma área de 10 mil m² é uma das maiores do mundo. Cada uma das mais de 4.700 placas triangulares de vidro foram executadas individualmente e desenhadas para encaixar na estrutura em aço, como em um quebra-cabeça. O projeto, realizado em colaboração com Waagner-Biro, ganhou em 2007 o Prêmio Europeu de Design em Aço, oferecido anualmente pela European Convention for Constructional Steelwork (ECCS). (F.L.) □



Cortesia The Verde Partnership Inc. e Waagner-Biro

expediente

Revista Arquitetura & Aço

Uma publicação trimestral da Roma Editora para o CBCA (Centro Brasileiro da Construção em Aço)
CBCA: Av. Rio Branco, 181 – 28º andar
 20040-007 – Rio de Janeiro/RJ
 Tel.: (21) 3445-6300
 cbca@acobrasil.org.br
 www.cbca-iabr.org.br.

Conselho Editorial

Catia Mac Cord Simões Coelho – CBCA/IABR
 Marcelo Micali – CSN
 Paulo César Arcoverde Lellis – Usiminas
 Roberto Inaba – Usiminas
 Ronaldo do Carmo Soares – Gerdau Açominas
 Sílvia Scalzo – ArcelorMittal Tubarão

Publicidade

Ricardo Werneck
 tel: (21) 3445-6332
 cbca@acobrasil.org.br

Roma Editora

Rua Lisboa, 493 – 05413-000 – São Paulo/SP
 Tel.: (11) 2808-6000
 cbca@arcdesign.com.br

Direção

Cristiano S. Barata

Coordenação Editorial

Ana Weiss

Redação

Deborah Peleias, Fabricio Andrade, Fernanda Lopes, Marineide Marques, Mario Henrique Viana, Geisa D'avo, Winnie Bastian

Revisão

Deborah Peleias

Editoração

Cibele Cipola e Helena Salgado, Mariana Zanarelli e Phillipe Guedes (estagiários)

Pré-impressão e Impressão

Cantadori / Ibep

Endereço para envio de material:

Revista Arquitetura & Aço – CBCA
 Av. Rio Branco, 181 – 28º andar
 20040-007 – Rio de Janeiro/RJ
 cbca@quadried.com.br

É permitida a reprodução total dos textos, desde que mencionada a fonte. É proibida a reprodução das fotos e desenhos, exceto mediante autorização expressa do autor.

SALVADOR SHOPPING

- **Local:** Salvador (BA)
- **Data de conclusão:** 2007
- **Área de construção:** 180 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** AFA André e Francisco Mota Arquitetos
- **Projeto estrutural:** Enpro Engenharia e Projetos
- **Construtora:** Construtora Andrade Mendonça
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Codeme Engenharia Ltda.
- **Volume de aço:** 7 mil t.
- **Aço empregado:** ASTM A572 GR 50 e ASTM A588

Um dos maiores shoppings centers do mundo, o Zlote Tarasy, em Varsóvia, tem cobertura ondulada de 10 mil m² em vidro estruturada em aço. Toda a obra consumiu cerca de 630 toneladas de aço

PÁTIO SAVASSI

- **Local:** Belo Horizonte (MG)
- **Data de conclusão:** 2004
- **Área de construção:** 65 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** CSB Arquitetos Associados Ltda
- **Projeto estrutural:** Codeme Engenharia Ltda e Precon
- **Construtora:** Murba Engenharia S/A
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Codeme Engenharia Ltda e Precon Industrial S/A
- **Volume de aço:** 1.800 t.
- **Aço empregado:** ASTM A572

ESTAÇÃO DAS DOCAS

- **Local:** Belém (PA)
- **Data de conclusão:** 2000
- **Área de construção:** 9 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** Paulo Chaves Fernandes e Rosário Lima
- **Projeto estrutural:** Marko Engenharia, Comércio Imobiliário Ltda.
- **Construtora:** Marko Engenharia e Com. Imob. Ltda.
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Emasa Industrial Ltda. e Oyamoto do Brasil
- **Volume de aço:** 178 t.
- **Aço empregado:** aço estrutural de maior resistência à corrosão atmosférica e ASTM A36

ESPAÇO ESTAÇÃO

- **Local:** Curitiba (PR)
- **Data de conclusão:** 2002
- **Área de construção:** 128 mil m²
- **Projeto de arquitetura:** Doria Lopes Fiuza Arquitetura
- **Projeto estrutural:** Andrade Resende
- **Construtora:** Icc/Stecla Engenharia
- **Fabricante e montagem da estrutura metálica:** Brafer
- **Volume de aço:** 2.500 t.
- **Aço empregado:** ASTM A572



www.cbca-iabr.org.br

