

construção metálica

Edição 116 | 2015 | ISSN 1414-6517 – Publicação Especializada da Associação Brasileira da Construção Metálica - ABCEM

CEU Pimentas

Estrutura metálica dá funcionalidade e beleza ao conjunto

Especial Educação & Tecnologia

Invenção brasileira bate recorde de financiamento coletivo

Para o alto e avante

Como funciona a movimentação de estruturas no canteiro

REDUZINDO DISTÂNCIAS, IMPULSIONANDO DESENVOLVIMENTO

A Metasa atua nos mais diferentes setores através de soluções metálicas da mais alta qualidade.

Construir pontes requer uma marca sólida que ligue segurança e durabilidade.

METASA[®]
construindo o futuro em aço

www.metasa.com.br

 /metasabrazil



Comercial | São Paulo / SP
Fone/Fax: +55 (11) 3795-1400

Ponte Juruá
Cruzeiro do Sul - AC



- 4** Editorial
Vamos ao trabalho
- 6** Sala VIP
Mário Humberto Marques
- 10** Reportagem
Tecnologia nas alturas
- 16** Artigo Histórico
O guindaste de Brunelleschi
- 20** Aço em Evidência
Feito para ensinar, aprender e conviver
- 24** Projeto em Desenvolvimento
Aço na passarela
- 28** Especial Educação & Tecnologia
Aprender estruturas agora é divertido
- 30** Especial Jantar
Preparados para Inovar
32 Período de Vitórias e Conquistas
- 36** Artigo Técnico
Computação é a força motriz dos tempos atuais
- 42** Galvanização
A nova moda das casas metálicas
- 44** Livros & Aço
Arte, Arquitetura e o Aço
44 Temas de Engenharia Civil: Questões Comentadas
45 Edifícios de Múltiplos Andares em Aço
- 46** Nossos Sócios
Sigper, Sansei
- 47** Giro Pelo Setor
CBCA lança novas videoaulas
47 ABM WEEK lança chamada de trabalhos
- 48** Estatística
O Consumo Aparente do Aço – Setor da Construção Civil
- 50** Agenda
Eventos do Setor



10



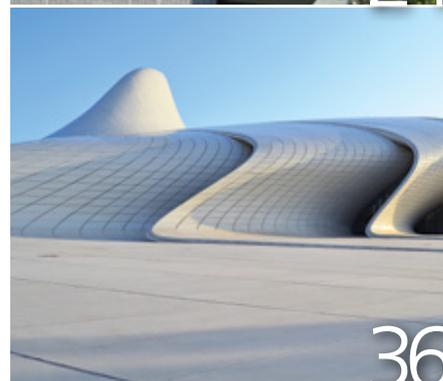
16



20



24



36



Publicação especializada da Associação Brasileira da Construção Metálica – ABCEM

Conselho Diretor ABCEM

Presidente

César Bilibio (MEDABIL)

Vice-Presidentes

Marino Garofani (Brafer)

Fúlvio Zajakoff (Bemo)

Ronaldo do Carmo Soares (Gerdaud)

Ulysses Barbosa Nunes (Armco Staco)

Diretores

José Eliseu Verzoni (Verzoni Adm. Particip.)

Ademar de C. Barbosa Filho (Codeme)

Eduardo Zanotti (Arcelormittal)

Weber Reis (CSN)

Marcelo Manzato (Manzato)

James Mauro Fuck (Tuper)

Alan Baldon (Engemetal)

Ascânio Merrighi (Usiminas)

Afonso Henrique M. de Araújo (Vallourec)

Volmir Supptitz (Nova JVA)

Norimberto Ferrari (FAM Constr. Metálicas)

Alexandre Guanabara (Bosch)

Raimundo Maia (Projeart)

Alexandre Queiroz Schmidt (Brametal)

Bernardo Rath Garcia (Techsteel Eng.)

Edson de Miranda (Perfilor)

Diretora Executiva

Patrícia Nunes Davidsohn

patricia@abcem.org.br

Secretaria Geral

Av. Brig. Faria Lima, 1931 – 9º andar – Cj. 91

01452-001 – São Paulo, SP

Fone/Fax: (11) 3816.6597

abcem@abcem.org.br

www.abcem.org.br

Publicidade e Marketing

abcem@abcem.org.br

Edição

Sansei Projetos

Paulo Ferrara Filho

ferrara@sanseiprojetos.com.br

Soriedem Rodrigues

Direção de Arte e diagramação

Antonio Albino

Jornalista Responsável

Tânia Ribeiro Soares (MTB 26416)

Estagiária

Lilian Kaori Fujita

Revisão

Tassiana Ghorayeb Resende

Contato com a redação

redacao@sanseiprojetos.com.br

(11) 7630-8879

Publicidade

Av. Brig. Faria Lima, 1931- 9º andar

01452-001 – São Paulo, SP

Fone/Fax: (11) 3816-6597

www.abcem.org.br

Tiragem

5.000 exemplares

Capa: Linjerry | Dreamstime.com

Vamos ao trabalho

É praticamente um hábito de todos nós fazermos listas de resoluções na virada para um novo ano. Olhamos para o que talvez não tenha saído do jeito que queríamos, pensamos no que poderia ter sido diferente e fazemos promessas para nós mesmos de que tudo será ainda melhor. E essas expectativas também aparecem quando muda um governo ou mesmo a diretoria de nossa entidade.

Como afirmei em meu discurso de posse, não dá para garantir que o segundo Governo Dilma será melhor que o primeiro. Nem é nosso papel fazer essas conjecturas. Nosso papel é trabalhar ao máximo em nossas empresas para torná-las competitivas e superar os obstáculos que estão ou que ainda vão surgir à nossa frente. E aí entram nossos planos para a próxima gestão da ABCEM: continuar o trabalho que tem dado certo e fortalecer ainda mais as ações que ajudam a unir nosso setor.

Temos competência para dar a volta por cima nas dificuldades do ano passado. Nesta edição, você vai ver vários exemplos do imenso potencial da nossa indústria da construção metálica, desde a sacada genial do arquiteto Márcio Sequeira, criador do Mola Structural Kit, em nosso *Especial Educação & Tecnologia*, passando pelas ideias inovadoras dos arquitetos do escritório RVBA para um *Projeto em Desenvolvimento* no Rio de Janeiro, a aplicação perfeita de perfis em aço na construção do CEU Pimentas, em *Aço em Evidência*, até o uso de equipamentos de alta tecnologia para a movimentação de estruturas metálicas, tema da *Reportagem de capa*.

Como disse nosso homenageado pelo Prêmio Personalidade ABCEM 2014, o arquiteto e urbanista Jaime Lerner, “Quem cria nasce todo dia”. E Lerner, seja como arquiteto ou como administrador público, tem uma longa vida de criações que ajudaram a melhorar a vida das pessoas. Quando nem se falava em mobilidade urbana, Jaime Lerner já implantava um sistema de transporte público integrado para a cidade de Curitiba que ainda hoje é modelo no mundo.

Temos muitos exemplos à nossa volta, e nesta edição também, para nos inspirar. Vamos aproveitar o que ouvimos do palestrante de nosso Jantar de Confraternização, Eduardo Gianetti, que nos brindou com uma verdadeira aula de economia, e voltar para nossas empresas e fazer todos os ajustes e investimentos necessários para estarmos prontos para realizar as mudanças que desejamos. Se queremos algo que ainda não temos, devemos tentar algo que nunca tentamos. Vamos inovar!

10X MAIS PRODUÇÃO

EM COMPARAÇÃO COM AS TÉCNICAS TRADICIONAIS DE MARCAÇÃO

FAZER O TRABALHO DE 6-8 TRAÇADORES DE LAYOUTS AUTOMATICAMENTE

PROCESSA ATÉ 160 SEÇÕES EM UM ÚNICO TURNO DE 8 HORAS

Peddinghaus pioneira no conceito autônomo CNC de marcação de layouts com o PeddiWriter. Consumíveis de baixo custo, simples operação e integração direta com um software de design moderno faz desta máquina a solução mais avançada para marcação de layouts no mundo atual do aço estrutural.

PEDDIWRITER

MÁQUINA AUTOMÁTICA PARA MARCAÇÃO DE LAYOUTS

Peddinghaus

*Dados com base em estudo independente. Os resultados de produção podem variar de acordo com a complexidade da peça

www.peddinghaus.com | info@peddinghaus.com | +1 (815) 937-3800

Mário Humberto Marques

Tempo de ajustar as máquinas

Para o vice-presidente da SOBRATEMA, 2015 será o ano de realizar ajustes internos e investir em inovação

Mário Humberto Marques, 61 anos, é vice-presidente Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração (SOBRATEMA) e já foi presidente da entidade na gestão anterior. Engenheiro Mecânico graduado em 1976 pela Universidade Federal de Uberlândia, Marques cursou MBA em finanças no IBMEC e é pós-graduado em Gestão de Negócios pela FEAUSP. Em sua vida profissional, passou pela construtora Andrade Gutierrez, onde aperfeiçoou os procedimentos de gestão da frota, desenvolveu o programa de Supply Chain, aprimorou os processos de suprimentos em plataforma WEB, e pela Alusa Engenharia S.A., reorganizou e modernizou a área de suprimentos, entre outras ações transformadoras. É esta visão estratégica que Marques procura compartilhar com os empresários do setor industrial, ultimamente tão apreensivos com o cenário político-econômico. Para o engenheiro, não se pode perder o foco na atividade principal da cada empresa e quem tiver solidez vai sim sobreviver a qualquer tempestade. Acompanhe sua entrevista:

Como senhor avaliaria o ano de 2014 para o setor de máquinas e equipamentos?

O setor de máquinas e equipamentos de produção destinados aos mercados da construção e mineração teve um ano com vendas em quantidades abaixo do ano de 2013. No entanto, os fabricantes ainda foram beneficiados por resíduos das grandes compras que o governo federal realizou através do Ministério do Desenvolvimento Agrário e, desta forma, o ano terá um desempenho melhor com esse programa.

E o que espera de 2015?

O ano de 2015 terá alguns desafios. As razões estão diretamente ligadas à necessidade dos ajustes macroeconômicos da economia e com a pouca disponibilidade de recursos de orçamento público para os investimentos necessários, e também pela dificuldade percebida de mobilizar o capital privado para aportar os recursos necessários nas obras de infraestrutura.

“ O Brasil precisa resolver os seus gargalos logísticos e, portanto, os investimentos em hidrovias, portos, ferrovias, aeroportos e estradas é que estarão no leque de oportunidades. ”



Os lançamentos das feiras M&T Expo 2015 e Construction Expo 2016 podem ser tomados como indicadores de boas perspectivas?

A M&T Expo 2015 é reconhecidamente o maior show de equipamentos destinados à construção e mineração da América Latina. Estas oportunidades são sabiamente aproveitadas pelos fabricantes, revendedores e locadores de máquinas para expor toda a sua melhor tecnologia. A venda dos espaços da M&T Expo 2015 está superando as expectativas. Os investimentos que estão sendo realizados pelo novo concessionário do Centro de Exposição Imigrantes assegurarão maior conforto e visibilidade para os expositores e visitantes. Será um sucesso, certamente, como todas as outras feiras anteriores. Quanto à Construction Expo 2016, ela é uma proposta inovadora de colocar os agentes do setor da construção em contato com os fornecedores de tecnologias destinadas ao aprimoramento dos processos construtivos, aos ganhos de produtividade, à redução de custos, às melhores tecnologias ambientais e de segurança do trabalho. Acreditamos que a retomada das atividades de construção deverão acontecer de fato em 2016 e, sendo assim, a Construction Expo 2016 será para os visitantes e expositores uma oportunidade única de aproximação.

Quais investimentos o senhor considera mais importantes para que a indústria nacional vença seus desafios?

Os investimentos nos equipamentos de produção para a construção não tem um *lead time* tão longo. É pouco provável que algum investidor faça investimentos e desta forma mantendo um capital parado na esperança de uma retomada. O mais provável é que a frota disponível hoje - entre 40% e 50% da

frota de produção - seja mobilizada em um primeiro momento e, depois, sejam realizados novos investimentos para ampliação. É sabido que o Brasil precisa resolver os seus gargalos logísticos e, portanto, os investimentos em hidrovias, portos, ferrovias, aeroportos e estradas é que estarão no leque de oportunidades dos primeiros negócios. Os investimentos em inovação são necessários e é por esta razão que a SOBRATEMA realiza as feiras e que também leva seus associados a visitarem feiras em outros países para tomarem contato com as tecnologias mais avançadas. O investimento em capacitação profissional é um dos focos também da SOBRATEMA, através do Instituto OPUS.

Em novembro, foi lançada a oitava edição do Estudo SOBRATEMA do Mercado Brasileiro de Equipamentos para Construção. Como foi a realização do estudo este ano?

A compilação e análise dos dados conta com as consultorias econômicas do jornalista e economista Brian Nicholson e do professor Rubens Sawaya, da PUC-SP. O estudo de mercado retrata a importância econômica do setor, auxilia na formulação das políticas que facilitam a aquisição de equipamentos modernos e eficientes e é também um instrumento de planejamento muito útil para as empresas do setor.

A SOBRATEMA lançou também a pesquisa Principais Investimentos em Infraestrutura no Brasil até 2019. Como se dá a realização dessa pesquisa?

A pesquisa é realizada por uma empresa especializada, contratada pela SOBRATEMA, cuja razão social é CRIACTIVE. A partir de 2009 esta empresa começou a estruturar um banco de dados que abrange todas

“Outro aspecto importante deverá ser uma mobilização para que as concorrências sejam feitas tendo como base projetos executivos detalhados e não projetos conceituais ou básicos.”

as informações relevantes das obras em execução, o seu estágio de avanço e as obras planejadas. São pesquisadores especializados que se dedicam a este trabalho. Portanto os interessados poderão obter todas as informações relevantes para prospectar suas oportunidades de negócios através da pesquisa completa.

De acordo com a pesquisa haverá aportes financeiros em infraestrutura da ordem de R\$ 1,17 trilhão até 2019. Como se chegou a esse número?

Este é o potencial de obras mapeadas que estão na pesquisa completa até 2019. Neste ano divulgamos os dados de uma maneira mais realista. Não acreditamos que projetos relevantes tenham início, de fato, no ano de 2015. Por esta razão, trabalhamos somente com a perspectiva de que os projetos em andamento continuarão a ser executados no ritmo atual dos recursos aportados; traduzindo esta forma cautelosa de vermos as oportunidades em números, significa pegarmos o valor de R\$ 458,9 bilhões em execução e com continuidade prevista de 2015 até a sua conclusão, limitado ao ano de 2019 e dividirmos por seis, o

que resultará em oportunidades de negócios para os oito setores analisados de R\$ 76,48 bilhões por ano. Portanto, não estamos incluindo aqueles planejados, com ou sem data, e nem tampouco aqueles que são intenções. A partir de 2012, a relação de contratos em execução e o volume total de projetos têm apresentado uma relação decrescente, tendo sido em 2012 53%, em 2013 42% e em 2014 39%. Neste cenário, temos uma quantidade grande de obras em fase de conclusão que não estão sendo substituídas por novas obras e, neste caso, a média torna-se uma medida imperfeita. Também por esta razão vamos analisar somente as obras em execução para o ano de 2015.

Que lições o senhor acha que o ano de 2014 deixa para os empresários brasileiros?

Aparentemente o empresário da construção deverá focar mais nas oportunidades dos investimentos privados, seja através de concessões ou PPPs [Parcerias Público-Privadas] e passar a depender menos de verbas de orçamentos públicos. Os aportes são incertos e as injunções políticas prejudicam o andamento das execuções das obras.

E quais resoluções de ano novo deveriam fazer parte da lista dos empresários para 2015?

Foco no *core business*, redução de custos desnecessários, redução de endividamento e muita atenção nos recebimentos. O capital de terceiros estará muito caro e de difícil obtenção. Outro aspecto importante deverá ser uma mobilização para que as concorrências sejam feitas tendo como base projetos executivos detalhados e não projetos conceituais ou básicos, porque aí reside o grande questionamento de preços e quantitativos. Somente esta mudança revolucionaria a engenharia brasileira. ■

Tecnologia nas alturas

Entenda como funciona a movimentação de grandes estruturas metálicas no canteiro de obras



FOTOS DA OBRA DO PROSUB/EBN (PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINO/ESTALEIRO DE BASE NAVAL) / LOCAL: ITAGUAÍ-RI. DIVULGAÇÃO



Presença quase obrigatória na paisagem de centros urbanos em todo o mundo, equipamentos como guias e guindastes de tornaram praticamente sinônimo de obras de grande porte e até, para alguns, de crescimento econômico. O fato é que a tão desejada rapidez de uma construção em estrutura metálica também depende do bom planejamento de sua movimentação no canteiro de obras, onde as ideias de arquitetos e engenheiros começam a se tornar realidade.

A partir do projeto da edificação, as equipes de Engenharia e de Montagem de Estruturas dão início ao planejamento do canteiro. Fatores como condições do solo, temperatura ambiente e velocidade dos ventos influenciam na montagem dos equipamentos. “Com

base nessas informações, parte-se para a criação do layout do pátio de armazenagem das peças metálicas e para a determinação de quais equipamentos devem ser utilizados nas operações diárias, e feito um esboço prévio dos içamentos de carga através da elaboração dos Planos de Rigging”, explica o engenheiro mecânico Danilo dos Santos Dantas, da construtora Odebrecht.

Segundo o gerente de produção e equipamentos do Consórcio Estaleiro Paraguaçu, Frederico Holtz Santos, os planos de Rigging são a chave para que a movimentação das estruturas ocorra de maneira segura e eficaz. “Deve-se seguir rigorosamente os Planos de Rigging, assim como todos os procedimentos de segurança, como isolamento da área,

Movimentação de carga no PIPE SHOP com Grua 98.3 HC LIEBHERR em obra industrial da EBN, em Itaguaí, executada pela Brafer, que forneceu e realizou a montagem de 6 mil toneladas de estruturas

Movimentação de carga da ponte rolante do prédio principal do estaleiro naval do PROSUB (Programa de desenvolvimento de Submarino).
Guindaste: LTM 1500 8.1 LIEBHERR



certificados de cabos de içamento, cintas, manilhas, grampos”, enumera.

Elaborado pelo Rigger, profissional especializado, integrante da equipe de engenharia da obra e responsável pelo planejamento, o Plano de Rigging abrange conhecimento de resistência de solo

para saber se há necessidade de reforço por substituição de camadas ou outros meios que façam com que a área de apoio dê total segurança à carga a ser içada. “O plano também deve prever a área adequada para estocagem dos equipamentos de carga no momento da chegada

ao canteiro, local para montagem, assim como prever e realizar ensaios de todo o percurso que seguirá este equipamento até a área de montagem das estruturas”, completa Holtz.

Segurança máxima

Para o engenheiro mecânico Ricardo Villaça da Cunha, gerente de equipamentos da Odebrecht, é importante haver um isolamento da área no momento dos içamentos mais críticos. “No pico da nossa obra, por exemplo, tivemos 23 Plataformas de Transporte Aéreos (PTA), 07 guindastes, sendo um de 500 toneladas, e 08 caminhões guindautos e estabelecemos uma área de isolamento equivalente a 1,5 vez a altura da lança do guindaste”, conta. “É importante também que haja uma prévia orientação de todos os envolvidos no processo, as áreas de Equipamentos, Segurança do Trabalho, Montagem e as equipes terceirizadas, quando houver, e que no momento da movimentação todos os membros da equipe, o Rigger, os operadores de guindastes, sinaleiros e ajudantes de amarração estejam conectados em faixa exclusiva de rádio”.

Outro ponto de extrema importância, de acordo com Villaça, é a inspeção de todos os equipamentos antes de iniciar a operação. “São verificados diversos itens de segurança pela equipe de equipamentos do projeto, desde o sistema de frenagem, o funcionamento do motor, cabo de aço, manilhas, cintas, moitões, etc., até vazamentos dos sistemas hidráulicos”.

Gruas e progresso

As gruas tomaram conta dos céus e dos canteiro de obra por serem capa-



Ricardo Cunha e Danilo Dantas na fase final de construção do estaleiro naval do PROSUB



zes de atingir grandes alturas sem perder a capacidade de carga, além de serem completamente desmontáveis, não exigindo grandes áreas no canteiro. “As gruas são mais utilizadas em edifícios de múltiplos andares e em canteiros de movimentações constantes em um determinado perímetro e com longo prazo de duração. Em nossa obra, por exemplo, usamos uma grua na movimentação de tubulações em seu processo de fabricação em nosso Pipe Shop”, esclarece o engenheiro Danilo Dantas.

Montagem do módulo 11
da cobertura do prédio 4110
em estrutura metálica
Guindaste: LR 1400/2 LIEBHERR

As gruas, ou guindastes-torres, podem ser móveis sobre trilhos, estacionárias ou montadas em poços de elevadores. É composta por uma torre treliçada dotada de mecanismo de elevação, para que se atinja a altura livre de trabalho desejada em projeto, e uma lança, também treliçada, que pode ser fixa ou móvel.

Dantas alerta para um ponto importante na utilização de gruas nas obras, a análise prévia do solo a ser instalado o equipamento, levando-se em conta as quantidades de movimentações a realizar e seu tempo de utilização. “Muitas vezes, é necessário um laudo técnico de um especialista em geologia para determinar



o método de fixação da grua no local e a partir dessas premissas se estabelece a viabilidade econômica da utilização ou não desse equipamento, uma vez que os custos de mobilização, transporte, montagem e desmobilização, às vezes, podem ser muito elevados para determinados projetos”, considera o engenheiro.

As alternativas à grua são guindastes telescópicos ou treliçados, mas apenas em canteiros em que há maiores áreas disponíveis para a montagem, mas mesmo com espaços maiores muitas vezes se decide pela grua por razões econômicas.

A maioria dos equipamentos de movimentação de carga existentes já se encontra em operação no Brasil: também são utilizados em obras de grande porte os guindastes telescópicos, guindastes treliçados de esteiras e de pneus, guindastes portuários, as plataformas de transportes aéreos (PTA), empilhadeiras de grande capacidade, caminhões guindautos, guinchos e pórticos. Em obras de menor porte, são usados manipuladores, empilhadeiras

e pequenos guindastes, caminhões guindautos, talhas elétricas e PTAs, em momentos esporádicos da obra.

A verdadeira “High Tech”

Profissionais do setor são unânimes em elencar os equipamentos de movimentação entre as inovações tecnológicas que mais contribuiram para o aumento da eficiência nas construções brasileiras nos últimos anos. “O advento da microinformática elevou a um grau altíssimo de segurança as operações de içamento e montagem de estruturas”, explica Frederico Holtz. “Destaco também os materiais de fabricação destes equipamentos, ligas mais leves e com resistências superiores reduziram o seu tamanho e aumentaram as capacidades destes equipamentos, alguns deles e de grande capacidade poderão ser vistos transitando livremente nas estradas e cidades do País”.

Já os engenheiros Danilo Dantas e Ricardo Villaça citam a grande diversi-

dade de equipamentos disponíveis. “Há guindastes de vários modelos, tipos, capacidades e marcas com sua tecnologia embarcada capaz de medir e informar com precisão velocidade de vento, peso de carga e nivelamento do equipamento. E nas obras marítimas é muito importante salientar a constante utilização de guindaste embarcado em balsas, uma alternativa bastante econômica para determinados projetos”.

Em termos de custo, os equipamentos e os serviços de movimentação de estruturas metálicas representam cerca de 6,5% do valor dos materiais a serem içados. Dentro desse custo deve-se contabilizar a capacitação dos profissionais para que a obra ganhe eficiência, segurança e seja entregue no prazo estabelecido. “Canteiros de obras sempre serão uma área de risco, a mudança fundamental para se ter segurança é a mudança de atitude de quem trabalha. Não há segurança sem a participação e engajamento das pessoas”, finaliza Holtz. ■



AVENGER

LINHA DE FURAÇÃO CNC

1/2 DO PREÇO

1/2 DO ESPAÇO

2X A VERSATILIDADE

MARCAÇÃO E FURAÇÃO CNC DE:

- Vigas e perfis
- Barras chatas e chapas
- Cantoneiras
- Tubos redondos e retangulares
- Vigas de seção variável
- Elementos diversos (miscelânea)

A monomandril mais vendida no mundo!

LIGUE AGORA E AGENDE UMA VISITA

(51) 3023 2721 • (11) 99734 9493 • OceanAvenger.com

O guindaste de Brunelleschi

Como foi criado o incrível equipamento de movimentação de cargas no período renascentista



No dia 19 de agosto de 1418 foi anunciado um concurso, em Florença, para a execução do domo na cobertura da catedral Santa Maria del Fiore, que estava sendo construída a mais de um século.

A solução vencedora foi apresentada pelo arquiteto e escultor renascentista Filippo Brunelleschi [nascido Filippo di ser Brunellesco di Lippo di Tura] que nasceu em Florença em 1377 e morreu na mesma cidade em 1446.

Ele entrou para a história ao concluir a catedral em 1434. A cúpula, sobre uma enorme base octogonal, foi a primeira cúpula de grandes dimensões erguida na Itália, desde a Antiguidade.

A movimentação de carga

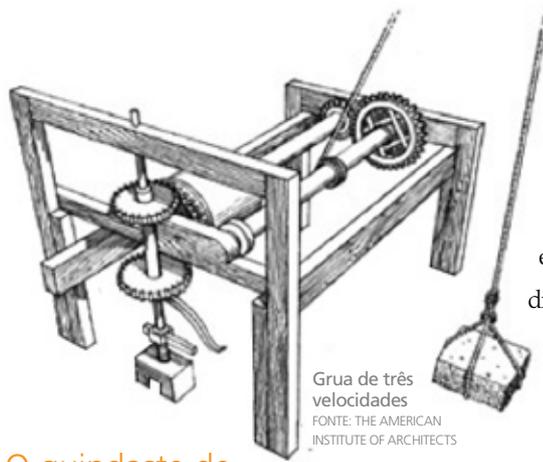
O primeiro problema a ser resolvido era puramente técnico: mecanismos de elevação para erguer pesados materiais de construção como vigas de arenito

Quem desejar apresentar qualquer modelo ou projeto para cúpula principal em construção pela Opera del Duomo seja para armação, andaimes ou outras coisas ou qualquer aparelho para elevação de cargas relativo à construção e à perfeição da mencionada cúpula ou abóbada, deve fazê-lo antes do final do mês de setembro.

Se o projeto for utilizado, a pessoa terá o direito a um pagamento de 200 florins”.

to e blocos de mármore a várias dezenas de metros acima do nível do solo. Cada viga de arenito pesava cerca de 770 quilos e era necessário levar centenas delas para a cúpula. Brunelleschi imaginou um guindaste que se tornou uma das mais famosas máquinas do Renascimento, um mecanismo inédito que seria estudado e copiado por arquitetos e engenheiros, inclusive Leonardo da Vinci.

O guindaste movido a bois de Filippo era notável por suas enormes dimensões e potência. A complexidade de seu desenho e especialmente sua engrenagem reversível era uma importante inovação, sem precedentes na história da engenharia.



Grua de três velocidades
FONTE: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS

O guindaste de três velocidades

Para a elevação de materiais, Brunelleschi projetou a talha de três velocidades. Ela consistia de um pesado quadro retangular com quatro pés ancorados ao solo. Duas rodas dentadas horizontais operavam em cada extremidade de uma haste vertical, capazes de engatar uma roda de engrenagem vertical, de forma independente, permitindo, assim, a função de inversão.

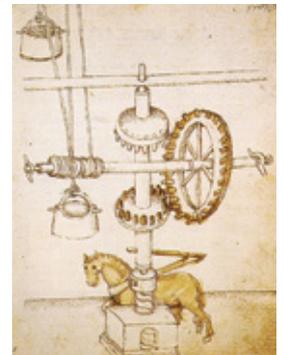
A roda de engrenagens vertical dirigia um eixo cilíndrico de dois diâmetros diferentes. Um terceiro cilindrico com um terceiro diâmetro foi adicionado pelo eixo vertical através do uso de um sistema de pinhão e roda de engrenagem.

As cordas de elevação eram enrolados em torno de cada cilindro, dependendo

da carga a ser içada. A carga mais pesada era levantada mais lentamente no menor cilindro porém com maior força. Cargas mais leves eram levantadas pelos cilindros de diâmetro maior que resultaram em velocidades mais rápidas de elevação, mas com menos força.

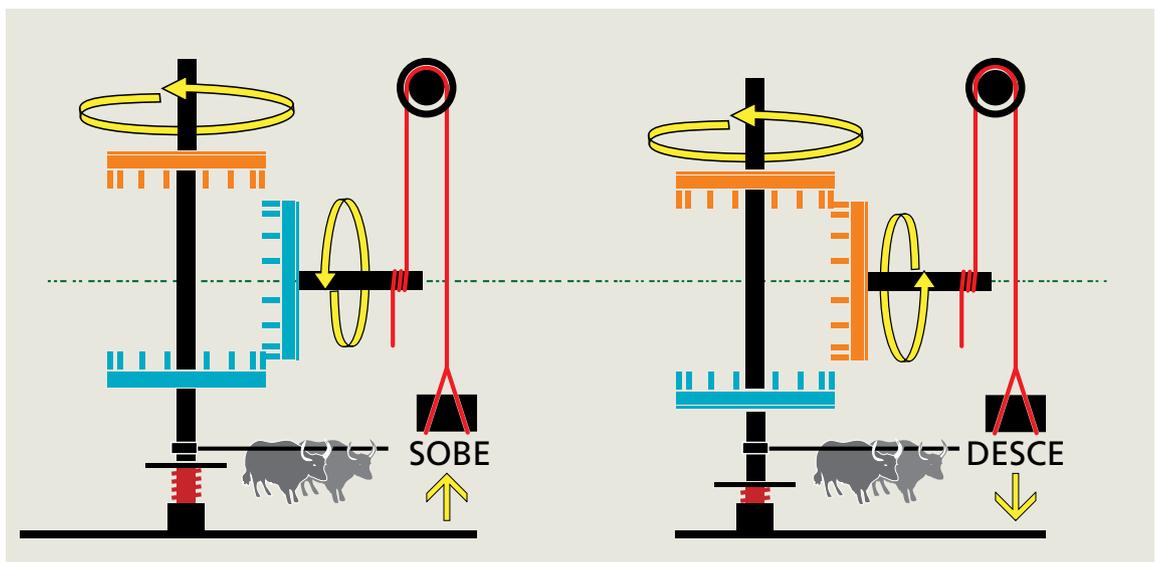
O eixo vertical, que liga as rodas engrenadas horizontais, era impulsionado por um par de bois.

Um parafuso sem-fim servia como a alavanca de embreagem, conectando ou desconectando as duas engrenagens à roda do tambor maior. Isso permitia que o movimento pudesse ser revertido, e as cargas erguidas ou abaixadas, sem que o operário tivesse de retirar os bois da canga e voltar a atrelá-los na direção oposta.



Desenho de Mariano di Jacopo – vista geral da grua de Brunelleschi, Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze

Levantado ou abaixando o eixo vertical conforme necessário para engatar as rodas de elevação superiores ou inferiores para cima ou para baixo. O sistema tinha a propriedade de não ter que desengatar os bois e revertê-los na direção, o que resultou em viagens muito mais rápidas e eficientes



Grua Castello

Mais tarde, Brunelleschi fez outras guias inovadoras, incluindo a Castello, um guindaste de 65 metros de altura com uma série de contra-pesos e parafusos acionados à mão. A Castello era uma grua rotativa que movia cargas lateralmente, uma vez que tinham sido levantadas até a altura certa pelo guindaste de três velocidades.

Os elevadores de Brunelleschi estavam tão à frente de seu tempo que houve rivais até a revolução industrial. Eles influenciaram gerações de artistas e inventores, incluindo um certo Leonardo da cidade de toscana nas proximidades de Vinci, cujo *sketchbooks* nos diz como eles foram feitos.

Segundo Claudio Gionone, Leonardo Da Vinci conheceu a tecnologia e as máquinas no canteiro de obras da catedral de Florença. Entre 1469 e 1471, Verrocchio e todos os artistas do seu atelier participaram da produção da cúpula de Santa Maria del Fiore; eles tinham por tarefa construir uma

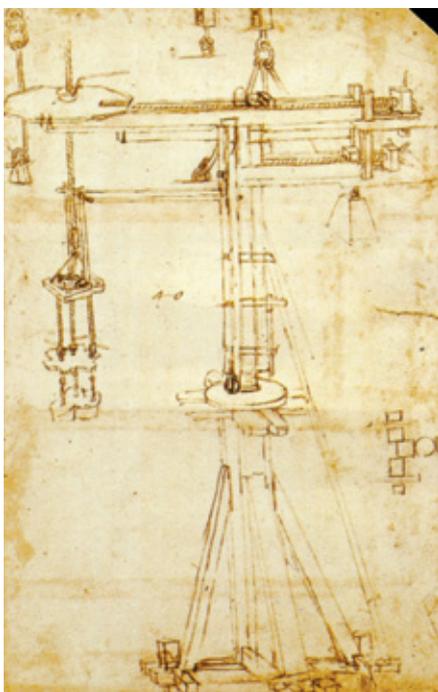
imensa esfera de cobre e ergue-la a mais de cem metros de altura. Para Leonardo, essa iniciativa foi um verdadeiro laboratório, mas também uma oportunidade única de observar e conhecer melhor uma arquitetura de guindastes, como as que concebeu Filippo Brunelleschi. Ao construir a cúpula da catedral, Brunelleschi chega a uma síntese dos modelos da Antiguidade e da tradição arquitetônica da Idade Média.

A formação de Brunelleschi

Brunelleschi quando jovem, durante seu aprendizado de ourives, dominou o desenho e pintura, escultura em madeira, escultura em prata e bronze, configuração de pedra e trabalho de esmalte.

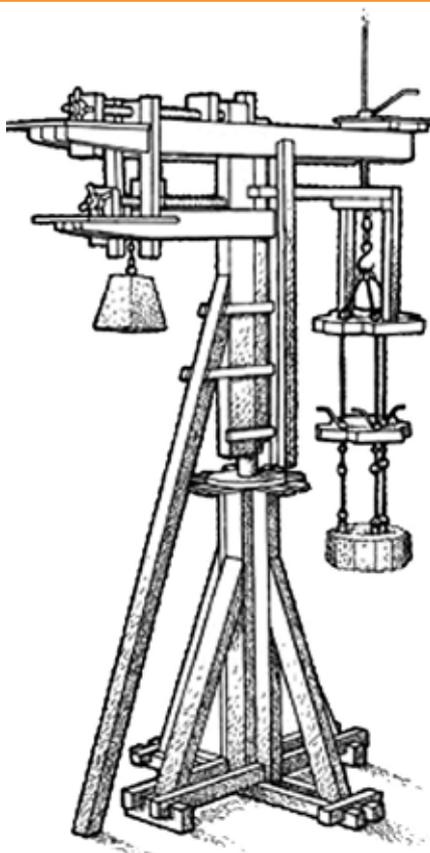
Mais tarde, estudou óptica e consertou e construiu engenhosos relógios, incluindo o que pode ter sido um dos primeiros relógios de alarme na história, interminavelmente com rodas, engrenagens, pesos e movimento.

Aplicando seus conhecimentos teóricos e mecânica para observação do mundo natural, ele, sozinho, estabeleceu regras da perspectiva linear.



Grua giratória de Brunelleschi – Castello

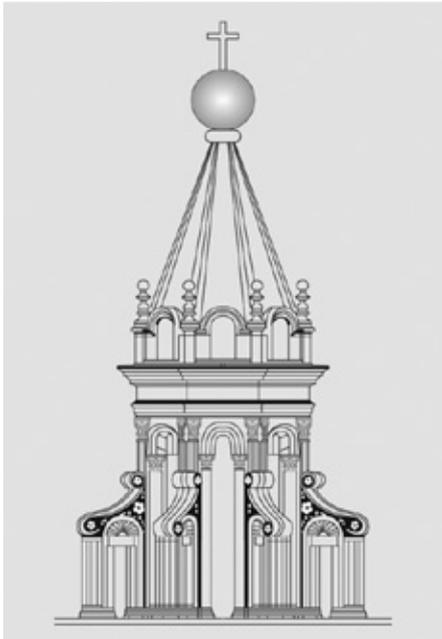
Desenho de Leonardo da Vinci
in Codex Atlantico f. 9651, Milão,
Biblioteca Ambrosiana, 1478-1480



Grua Castello
FONTE: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS

Visite!

Uma réplica do guindaste Castello pode ser vista na exposição *Leonardo Da Vinci: a Natureza da Invenção* que fica em cartaz até 10 de maio de 2015 na Galeria de Arte do Sesi-SP no Centro Cultural Fiesp Ruth Cardoso. Avenida Paulista, 1313, São Paulo – SP. Metrô Trianon-Masp.



A catedral

Filippo Brunelleschi desenhou uma estrutura com 91m de altura, com diâmetro de 45,5m, em forma dupla, ou seja, duas cúpulas, uma interna e outra externa com 463 degraus no interior (como se fosse um sanduíche de degraus), pesan-

do aproximadamente 37.000 toneladas, composta por mais de 4 milhões de tijolos, foi montada sem andaimes. A estrutura partiria do “tamburo” (a parte da catedral onde a cúpula ficaria apoiada) até ao seu final, a 114,5m de altura, com os tijolos sendo intertravados sem nenhum tipo de apoio.

Os círculos que formam a cúpula foram subindo e se fechando, lembrando a forma de um iglu.

Na parte superior da cúpula encontra-se uma estrutura que chamamos lanternim, também projetada por Brunelleschi. Foi ali colocada no ano de 1471. Sobre a lanternim, foi posicionada uma imensa esfera de bronze por Andréa Verrocchio – Mestre de Leonardo da Vinci.

Uma vez completo, Santa Maria del Fiore foi decorado por artistas como Donatello, Paolo Uccello e Luca Della Robbia, tornando-a o local de nascimento e do campo de provas da Renascença. ■

Referências:

King, Ross

O domo de Brunelleschi, Rio de Janeiro: Record, 2013

Mueller, Tom

Brunelleschi's Dome, Revista National Geographic, USA, fevereiro 2014

Atkins, Jim II

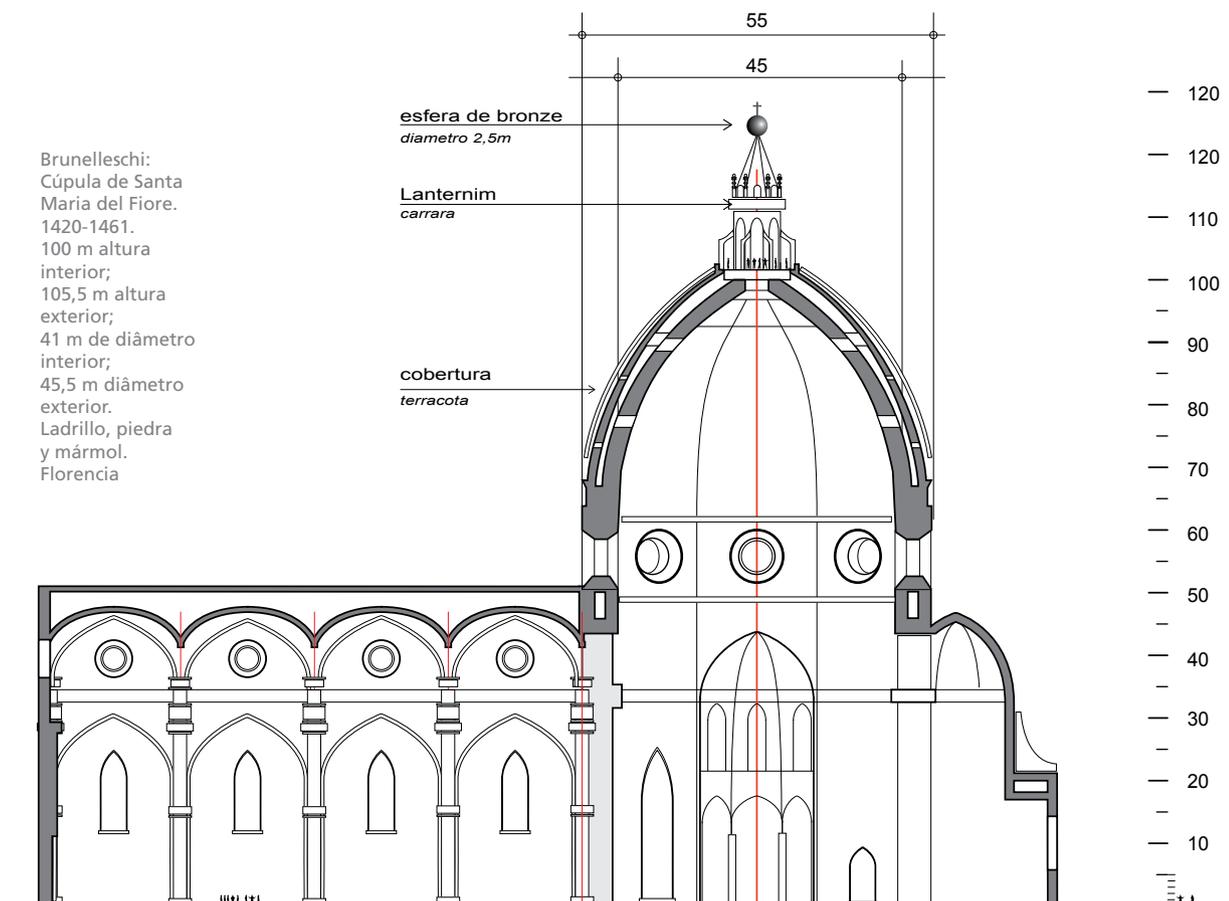
Duomo: Brunelleschi and the Dome of Santa Maria del Fiore Episode 7: The Machines em [info.aia.org/aiarchitect/thisweek08/0725/0725p_duomo.cfm] acessado em dezembro 2014

Sesi-SP

Leonardo Da Vinci: a Natureza da Invenção catálogo da exposição - na Galeria de Arte do Sesi-SP no Centro Cultural Fiesp Ruth Cardoso, de 11 de novembro a 10 de maio de 2015.

Boucheron, Patrick e Giogione, Claudio

Leonardo Da Vinci: a Natureza da Invenção. São Paulo: Sesi-SP editora, 2014



Brunelleschi:
Cúpula de Santa Maria del Fiore.
1420-1461.
100 m altura interior;
105,5 m altura exterior;
41 m de diâmetro interior;
45,5 m diâmetro exterior.
Ladrillo, piedra y mármol.
Florencia

Feito para ensinar, aprender e conviver

Após quase cinco anos de sua inauguração, o CEU Pimentas se consolida como motivo de orgulho da cidade de Guarulhos por sua arquitetura e seu significado





FOTOS: NELSON KON

O Centro de Educação Unificado do bairro dos Pimentas, em Guarulhos, região metropolitana de São Paulo (SP), oferece educação em tempo integral aos alunos de ensino fundamental da rede pública e também práticas artísticas, culturais e esportivas a crianças, jovens e adultos moradores da região. A obra recebeu investimentos da ordem de R\$ 25 milhões e foi inaugurada como parte das comemorações dos 450 anos da

cidade de Guarulhos, em 2010.

Projetado pelos arquitetos Mario Biselli e Artur Katchborian, o CEU Pimentas recebeu o Prêmio Associação Paulista dos Críticos de Artes (APCA) de Melhor Obra construída em São Paulo em 2010 e o Prêmio Rino Levi do Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB/SP) de Melhor Obra Construída do Ano de 2010.

“O programa previa espaços e equipamentos para educação, cultura, lazer e esportes. Propusemos uma praça longitudinal, respondendo à geometria predominante do terreno, para a qual todos es-

O projeto integra os sistemas construtivos de forma inteligente, usando pré-moldados de concreto e componentes modulares em elementos repetitivos



A cobertura metálica do CEU Pimentas integra todos os usos do edifício em uma grande praça longitudinal que acompanha a geometria do terre e cria áreas de convívio para os frequentadores



tes equipamentos estivessem voltados”, explica o arquiteto Mario Biselli. “Esta praça é coberta por uma estrutura independente que integra todo o conjunto arquitetônico e passa a se constituir como um espaço referencial para a comunidade do bairro dos Pimentas”.

Os blocos funcionais são construídos em estrutura de concreto e paredes de alvenaria. Já os blocos da área cultural foram executados em concreto pré-fabricado, por serem maiores e mais repetitivos. A cobertura, por ser completamente independente, foi projetada e executada integralmente em estrutura metálica. O projeto se resolve com treliças de grande porte no sistema primário e vigas tipo vagon para o sistema secundário. “A opção pela estrutura metálica se torna viável por seu caráter sistêmico e em função dos vãos e balanços. Trata-se de uma estrutura de modulação constante e repetitiva, com poucas variações. Neste caso, a leveza e a rapidez da estrutura metálica faz dela a solução natural para o problema”, encerra Biselli. ■

CEU Pimentas

Cidade: Guarulhos, SP

Área do terreno: 30.700 m²

Área construída: 16.000 m²

Arquitetura: Biselli & Katchborian
Arquitetos Associados

Autores: Mario Biselli e Artur Katchborian

Colaboradores: Paulo Roberto dos Santos Barbosa, Luiz Marino Kuller, Cássia Lopes Moral, Cassio Oba Osanai, Camila Bevilacqua de Toledo, Gabriel César e Santos, Ana Carolina Ferreira Mendes, Débora Pinheiro

Construção: JZ Engenharia

Engenharia Estrutural - Estrutura de Concreto: Edatec – SP

Engenharia Estrutural - Estrutura Metálica: Geométrica

Fornecedor de Estruturas: Forte Engenharia

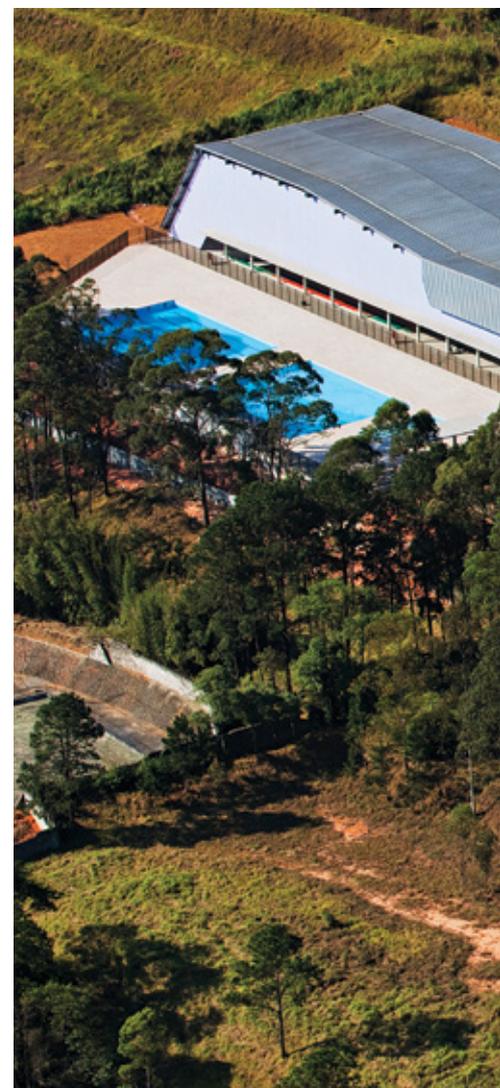
Projeto de Fundação: Geométrica

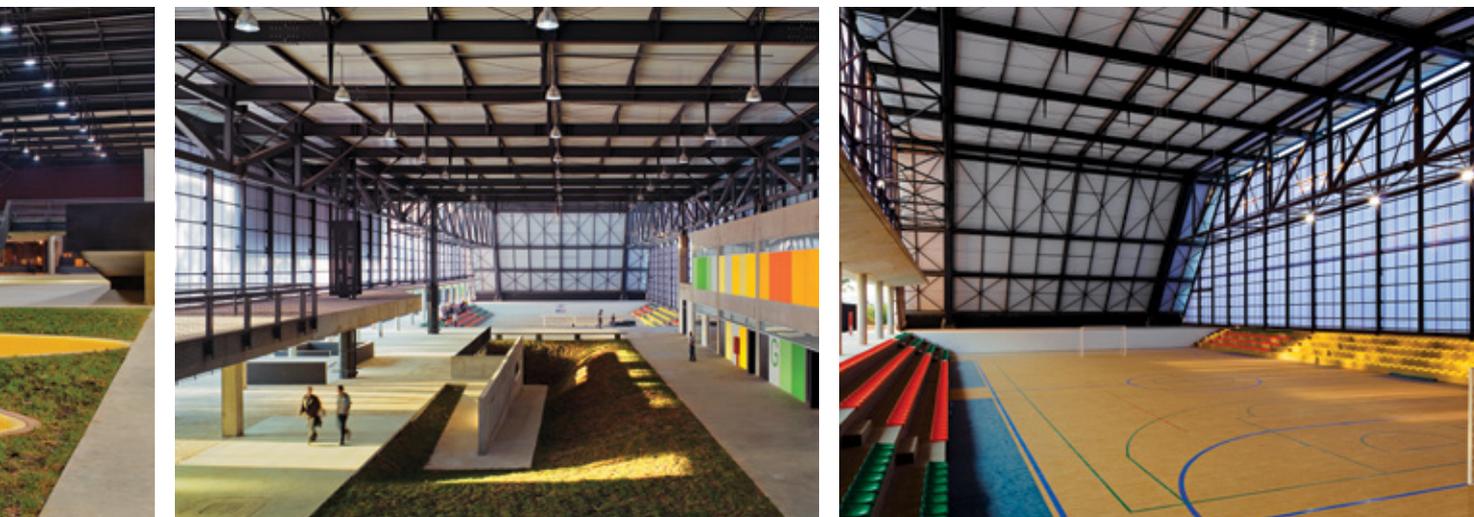
Projeto de Iluminação: Geométrica

Projeto de Instalações Elétricas: Geométrica

Projeto de Instalações Hidráulicas: Geométrica

Projeto e Consultoria de Esquadrias: Atenuasom





FOTOS: NELSON KON



Aço na passarela

Vencedores do Concurso de Ideias para a Baixinha de Santo Antônio elegem estrutura metálica para projeto de recuperação urbanística

A comunidade da Baixinha de Santo Antônio, no bairro de São Gonçalo do Retiro, em Salvador (BA), vai ganhar uma nova paisagem graças ao Concurso de Ideias de Arquitetura e Urbanismo promovido pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano (Sedur), organizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB-BA) e patrocinado pela Caixa Econômica Federal.

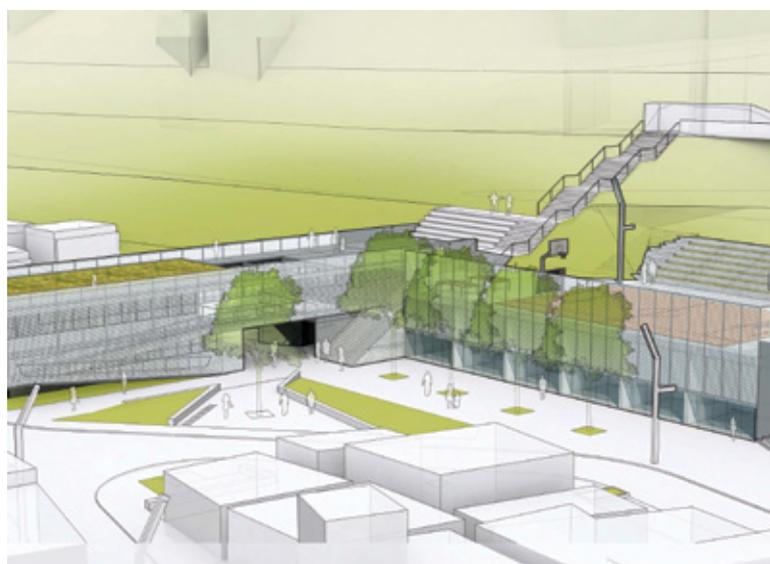
O trabalho do escritório RVBA Arquitetos foi o primeiro colocado. Também foram premiados os trabalhos da arquiteta Maria das Graças Gondim dos Santos Pereira, segunda colocada, e de Thiago Almeida Nunes Sampaio, em terceiro.



O Concurso fez parte do programa “Bairro da Gente”, em que uma das premissas principais é a criação de projetos que atendam às necessidades reais da população, considerando suas peculiaridades, e com a participação da comunidade em todas as etapas, tanto em Salvador quanto em outros municípios da Região Metropolitana. O plano urbanístico vencedor, de autoria de Adriano Bruno, Juliana Sicuro, Luís Felipe Vasconcellos e Vitor Garcez, sob a coordenação técnica do arquiteto Rodrigo Bocater, será aplicado inicialmente na Baixinha de Santo Antônio e deverá se tornar um piloto a ser aplicado em outras áreas da capital baiana, onde residem populações

pobres ou desprovidas de infraestrutura.

Por meio de estratégias de regeneração de áreas de risco e de mobilidade urbana focada no pedestre, o projeto alia reestruturação urbana e melhorias em serviços e equipamentos públicos, criando duas centralidades onde se destacam usos de acordo com seu contexto. Dessa forma, o trecho mais próximo à malha viária agrega usos de maior escala como esporte, eventos e entretenimento e a centralidade inserida no núcleo da comunidade estabelece melhores conexões para o pedestre através de uma passarela, um elevador para pedestres e carga, além de um centro comunitário para atividades educativas e sociais.



Segundo Rodrigo Bocater, o projeto foi concebido a partir de uma análise da região, com levantamento de dados como equipamentos existentes (número de escolas, delegacias, comércio, instituições religiosas, postos de saúde, etc.), rede de infraestrutura, sistema viário, áreas de risco (deslizamento, alagamento e precariedade nas edificações) e contextualização de bairros adjacentes. Com base nessas informações, foram identificados perímetros de ação onde serão feitas as principais intervenções, desde a criação das centralidades urbanas como as intervenções pontuais, com proposição de novos equipamentos e urbanização de pequenas praças.

Metal: rápido e certo

Para determinação dos sistemas construtivos, foram levados em conta fatores como escala da intervenção, dificuldade de acesso a certas áreas, custos e prazos para execução. “Estruturas metálicas foram pensadas para os locais de mais difícil acesso, onde a rapidez na montagem e baixo impacto no local facilitem a execução”, destaca o arquiteto. “É o caso do edifício-passarela de conexão para os pedestres; do galpão cultural, que reutiliza estrutura existente, adaptando-a a um novo uso, e dos módulos que chamamos de ‘postos avançados’, em estrutura mista (concreto e aço), a serem inseridos em diversas áreas do projeto, com



IMAGENS: RVBA ARQUITETOS



O plano urbanístico para a Baixinha privilegia o pedestre por meio de passarelas e elevadores, e cria praças de convivência e edifícios de uso coletivo que contribuem para fortalecer a comunidade

o intuito de servir a comunidade com diversos usos, de acordo com o local, seja uma delegacia, posto policial ou uma assessoria em serviço social. Para edificações como habitações e centros comunitários, o sistema pré-moldados de concreto foi adotado pela possibilidade de fabricação das peças in loco, dando agilidade ao processo de construção”.

O concurso chamou a atenção dos arquitetos pela escala de intervenção e sua replicabilidade. “O projeto vai servir de plano piloto para replicação em outras regiões, gerando uma identidade, o que dá ao programa de intervenção em favelas uma repercussão com resultados positivos em diferentes locais”, finaliza Rodrigo. ■

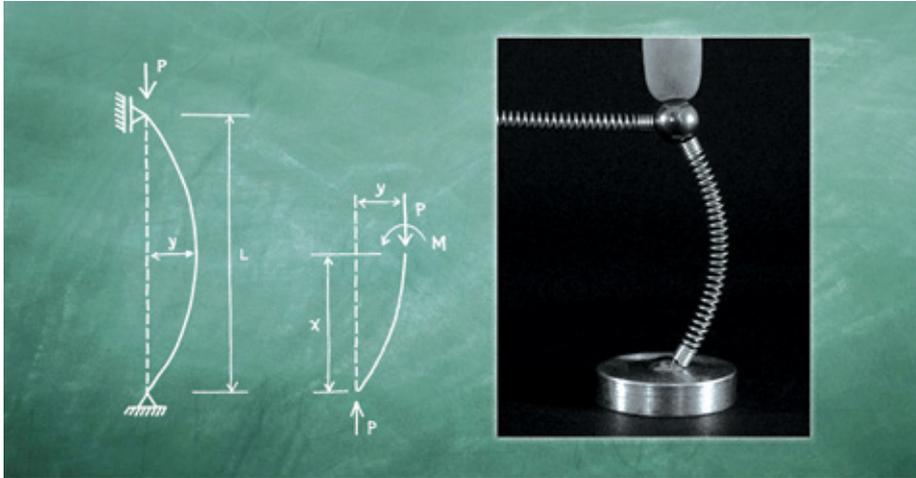
Concurso: licitação transparente e democrática

Um Concurso Público de Ideias é elaborado por uma equipe multidisciplinar, que analisa as necessidades e as metas para a elaboração de propostas para soluções de problemas urbanísticos e habitacionais, entre outros. Essas propostas são avaliadas por um júri composto por arquitetos urbanistas experientes e respeitados nos meios acadêmicos e profissionais. “A iniciativa deste concurso da Baixinha foi do secretário Manuel Ribeiro, da Sedur, que acredita no concurso público como um processo de licitação mais democrático, objetivo e amplo”, conta o arquiteto Neilton Dórea, coordenador do concurso pelo IAB. “Elaborar um concurso público é algo simples e de fácil execução, mas há uma tendência a não se aceitar e complicar este procedimento”, considera. “Este é o maior desafio do IAB: convencer e demonstrar a legalidade e transparência do processo para aqueles que já deveriam defender esses valores”.

O IAB atua na organização de concursos públicos em todo o território nacional e para o concurso da Baixinha de Santo Antônio, o IAB-BA contou com 17 inscrições de participantes e recebeu, dentro do prazo estabelecido, 11 propostas para avaliação. A Comissão Julgadora foi formada por Mariano Arana, arquiteto e ex-senador do Uruguai; Sérgio Magalhães, arquiteto e presidente do Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB); Antônio Heliódoro Sampaio, arquiteto e professor da Universidade Federal da Bahia; Elisabete França, arquiteta, urbanista e diretora do Studio2E Ideias Urbanas; Alessandra D’Avila Vieira, arquiteta do Ministério das Cidades; Verena Andreatta, arquiteta e urbanista, secretária de Urbanismo e Mobilidade Urbana de Niterói (RJ); Fernanda Pontes, arquiteta e gerente nacional de Planejamento e Desenvolvimento de Redes na GeGov de Brasília; e Roberto Cortizo, arquiteto e urbanista, professor da UFBA.

Aprender estruturas agora é divertido

Com a invenção de *kit simulador*, arquiteto ajuda a revolucionar o ensino de sistemas estruturais



Márcio Sequeira e uma das simulações da reação de flambagem do Mola Structural Kit

Depois do recorde

Com o imenso sucesso, Sequeira precisou rever alguns orçamentos e consultar novos fornecedores para a fabricação dos 1600 kits que devem ser entregues aos colaboradores do financiamento até julho de 2015. Só depois da entrega das recompensas – o kit mais o livro com o nome dos colaboradores – é que o arquiteto vai poder planejar a produção em escala comercial. “Durante a campanha, muitos interessados, como universidades e institutos de pesquisa, não puderam colaborar por conta das regras de licitação.

O arquiteto tem feito demonstrações do MOLA em vários locais, inclusive em escolas no exterior. “Onde quer que vá, a reação é sempre de surpresa e um grande interesse por parte de estudantes, arquitetos e engenheiros, porque torna um assunto geralmente abstrato em algo visível”, afirma. Para Sequeira, o financiamento coletivo serviu tanto para viabilizar a ideia como para testar o produto no mercado. “Nunca imaginei tamanho sucesso. Acho que o segredo foi uma boa apresentação, divulgação e, claro, um produto de qualidade. É a prova de que as pessoas estão dispostas a pagar para ver boas ideias serem realizadas”, termina. ■

O ensino de sistemas estruturais está prestes a ganhar uma nova cara em escolas de arquitetura e engenharia do Brasil e do exterior com a ajuda do Mola Structural Kit, um simulador de comportamento de estruturas criado pelo arquiteto Márcio Sequeira. O projeto bateu o recorde de arrecadação no site de financiamento coletivo Catarse, superando a meta inicial de R\$ 50 mil para uma tiragem piloto de 150 exemplares do modelo. Foram arrecadados R\$ 600 mil em 45 dias de campanha, com 1580 colaboradores e a aquisição de 1600 conjuntos. “Tivemos uma média de 35 kits por dia, ou seja, mais de dez vezes a meta inicial, com um produto para entregar um ano depois”, conta Sequeira.

O sucesso do financiamento coletivo do Projeto Mola pode ser explicado pela lacuna que tanto estudantes quanto profissionais encontram no estudo e ensino de sistemas estruturais. “A ideia nasceu de uma necessidade pessoal”, lembra o arquiteto, “estava em curso de especialização em estruturas e tinha dificuldade em visualizar os efeitos que as forças tinham sobre os elementos e daí veio a ideia de montar um

primeiro protótipo, um arco treliçado com peças de madeira e conectores imantados”.

Durante os testes com o primeiro protótipo, Sequeira percebeu que a madeira usada, por sua rigidez, não demonstrava as deformações e passou a pesquisar outros materiais até chegar nas molas de aço, que revelam os efeitos das forças e voltam a seu estado original. “Comparei o modelo físico com os programas de computador disponíveis e ele apresenta diversas vantagens para a visualização integral das estruturas, em três dimensões, quando os softwares apresentam apenas abstrações. Sem contar que é um jeito lúdico e divertido de entender como tudo funciona”.

O conjunto custa R\$350 e é formado por molas de aço, bases metálicas, esferas, ímãs conectores, cantoneiras de plástico injetado e um livro ilustrado com algumas possibilidades de composição. A ideia é que estudantes e profissionais possam montar pilares, vigas e treliças com diversos tipos de apoio, simular os esforços que as estruturas deverão receber e visualizar as deformações de compressão, tração, esforços laterais, etc.



MANZATO

P | A | R | A | F | U | S | O | S



presentes



nas mais
variadas



aplicações...

www.manzato.com.br

Preparados para Inovar

2014 encerra um ciclo de ajustes e ABCEM se prepara para unir ainda mais o setor



O tradicional Jantar de Confraternização da ABCEM reuniu membros da diretoria, associados e familiares

A Confraternização 2014 da ABCEM, realizada no fim de novembro, celebrou o encerramento do ano e apresentou a nova diretoria da entidade para 2015/2016. O evento também prestou homenagem ao arquiteto e urbanista Jaime Lerner, eleito a Personalidade ABCEM 2014. O prêmio, criado em 2012, inaugurou uma lista de renomados arquitetos que privilegiam as estruturas metálicas em seus projetos, como Siegbert Zanettini e Gustavo Penna. “Receber esse prêmio é uma honra ainda maior em função dos homenageados anteriores”, afirmou Lerner.

Defensor da estrutura metálica por sua exatidão e rapidez, Jaime Lerner também integra a lista dos 25 arquitetos mais influentes do mundo, segundo a União Internacional dos Arquitetos, entidade da qual foi presidente. O arquiteto e urbanista foi também prefeito de Curitiba por três mandatos (1971–75, 1979–84 e 1989–92) e governador do estado do Paraná por dois (1995–1999 e 1999–2003). Como administrador público, é reconhecido até hoje principalmente por seus programas de mobilidade urbana quando o transporte público ainda nem era visto como



uma das saídas para o problema das cidades brasileiras. “E para quem vem me dizer que já estou velho, respondo com uma frase: quem cria, nasce todo dia”.

Durante a cerimônia de posse da nova diretoria, o novo presidente César Bilibio enfatizou a importância da continuidade dos trabalhos da gestão anterior. “Particpei da administração da entidade nos últimos dois anos e posso afirmar que vamos continuar trabalhando para o desenvolvimento pleno de nosso setor”, ressaltou. “Temos competência e seriedade para fazer o consumo do aço crescer na construção civil



O homenageado JAIME LERNER, um dos 25 arquitetos e urbanistas mais influentes do mundo, segundo a União Internacional dos Arquitetos

brasileira e enquanto nossos índices não alcançarem os patamares internacionais não vamos descansar. O Selo ABCEM será nossa bandeira nesta busca, com o apoio dos demais elos da cadeia, como o Instituto Aço Brasil, CBCA, Abimaq, Sinpa, Abece, CBIC, Sobratema e outras entidades importantes da indústria. É hora de união”, declarou o novo presidente.

Copo meio cheio

A palestra do economista Eduardo Gianetti encerrou a confraternização, deixando os associados com um pouco mais de tranquilidade em relação às perspectivas para o ano de 2015. Segundo o economista, não dá só para esperar que o Governo Federal tome medidas para controlar o câmbio, por exemplo, é necessário que a indústria brasileira volte a ser competitiva para superar sua vulnerabilidade no mercado externo, para isso, é imprescindível investir em capacitação de profissionais e inovação.

“Apesar do que se têm visto na mídia, os graus de incerteza devem diminuir. Claro que preocupa a inversão de posição auspiciosa para de um país frágil ao ambiente externo, e isso se deve tanto a fatores estruturais da economia mundial como a problemas conjunturais internos, que devem, sim, ser enfrentados”, analisa Gianetti. “Temos um Estado pesado, mas precisamos pensar no País e no que podemos fazer para superar esses desafios e não partidarizar os problemas”, continua, “o que temos visto ultimamente é que quem se acostumou a ganhar a vida negociando favores em Brasília vai ter que voltar pra casa e trabalhar em inovação se quiser continuar competitivo”, conclui.

1. Luiz Caggiano passa a presidência a César Bilibio: certeza de continuidade

2. Gianetti acredita que as empresas que investirem em inovação serão as mais preparadas para os próximos anos



1



2

EDUARDO GIANETTI

É economista e cientista social. Atua como professor do Instituto Brasileiro de Mercados de Capitais (IBMEC) e membro do Conselho Superior de Economia da Fiesp. Tem diversos livros publicados, entre eles *Vícios Privados, Benefícios Públicos?* (1993), pelo qual recebeu o Prêmio Jabuti, e o mais recente *O Valor do Amanhã* (2005).



3

3. O novo presidente César Bilibio em seu discurso de posse: união é a palavra-chave

4. A partir da esquerda, a nova diretoria composta por Ronaldo Soares (Gerdau), Marino Garofani (Brafer), César Bilibio (Medabil), Fúlvio Zajakoff (Bemo) e Ulysses Nunes (Armco Stacco)



4



5

5. Da esq. para dir.: César Bilibio, Presidente da ABCEM e sua esposa Maria Fernanda Bilibio; Célia Santos, esposa do Eng. Luiz Carlos Caggiano Santos e Rachel Lima Ferrari, esposa do Conselheiro Norimberto Ferrari

6. Da esq. para dir.: Maria Fernanda Bilibio, esposa do Presidente César Bilibio; Patrícia Davidsohn, Diretora Executiva da ABCEM; Cláudia Bacelar, esposa do Vice-Presidente de Desenvolvimento de Mercados Ronaldo do Carmo Soares e Célia Santos, esposa do Eng. Luiz Carlos Caggiano Santos, Conselheiro Diretor e ex-presidente da ABCEM



6

Associe-se à ABCCEM

Mão de Obra
Desenvolvimento e Qualificação:
Cursos, Workshops,
Seminários e Palestras

Mercado
Promoção e Disseminação
da Construção Metálica

Visibilidade
Eventos, Feiras e Solenidades

Novas Tecnologias
Comitês Técnicos
Programas de Qualidade

Divulgação
site ABCCEM +
Revista Construção Metálica

Espaço ABCCEM
Utilização do Auditório e
Salas de Reunião para palestras,
cursos e treinamentos

Informações:
www.abcem.org.br



ABCCEM
Associação Brasileira da
Construção Metálica

Período de Vitórias e Conquistas

Luiz Carlos Caggiano faz um balanço de suas gestões à frente da ABCEM



À frente da ABCEM por duas gestões, o engenheiro Luiz Carlos Caggiano considera a experiência como presidente da entidade uma das mais enriquecedoras de sua vida profissional. “Nossa gestão herdou o trabalho incrível de José Eliseu Verzoni e sua equipe, que havia realizado o grande feito de colocar a casa em ordem, sanar as contas”, lembra. “Por isso, nossa missão era não só manter tudo o que havia sido reconstruído, como renovar tudo o que era necessário e tornar nossas ações ainda mais eficientes”.

Entre as conquistas políticas das últimas gestões, Caggiano cita a desoneração das folhas de pagamento, o IPI

zero para telhas e a criação de barreiras técnicas anti-dumping que protegem a indústria de estruturas metálicas brasileiras. “Nesses quatro anos enfrentamos problemas muito sérios, principalmente com relação às importações. Mas graças a parcerias com entidades também muito sérias como a Abimaq obtivemos importantes vitórias”, enfatiza. “Tivemos de enxugar mais ainda nossos custos, mas, mesmo assim, conseguimos inaugurar nossa nova sede, com projeto que ganhamos do arquiteto Zanettini, com

LUIZ CARLOS CAGGIANO: a mudança de gestão não significa ruptura e, sim, a continuidade de um trabalho sério e eficiente para a ABCEM

instalações mais adequadas para nossas necessidades, como o auditório para os cursos e palestras.

O ex-presidente destaca ainda o fortalecimento de ações que contribuem para levar o conhecimento da estrutura metálica aos novos profissionais, como as sessões técnico-científicas do Construmetal e os cursos realizados em parceria com as universidades. “Outra conquista fundamental foi a criação do Selo ABCEM, um árduo trabalho de dois anos, que só foi possível graças ao comprometimento das empresas associadas que nos apoiaram”.

Caggiano tem certeza da continuidade dos trabalhos da nova diretoria e avalia que o maior desafio será fazer o setor se unir para enfrentar as dificuldades que devem surgir diante do contexto econômico internacional. “Se conseguirmos nos unir ainda mais, aumentar nosso número de associados, que está ainda aquém das necessidades do setor e da capacidade de nossa instituição, enxugar custos, buscar inovação, vamos conseguir”, projeta com otimismo. “As quedas que tivemos em 2014, provocadas em parte pelas incertezas e pela conjuntura da economia mundial, geraram projeções ruins para 2015. Esse pessimismo também nos rondou em anos anteriores e conseguimos crescer nessas épocas ruins, porque com criatividade e muito trabalho conseguimos fazer mais com menos”, encerra. ■

VALLOUREC. SOLUÇÕES RÁPIDAS PARA OBRAS DE MOBILIDADE URBANA.

vallourec.com/br



Executar grandes obras de mobilidade sem precisar parar o trânsito é um grande diferencial.

Os tubos de aço sem costura Vallourec permitem a construção de estruturas modulares, com facilidade de repetições, aplicabilidade em áreas urbanas e transposição de vias expressas. Além disso, as estruturas de tubos de aço proporcionam maior resistência aos esforços e menor custo de manutenção.

Disponibilizamos suporte técnico e customizamos soluções para o uso de estruturas tubulares em parceria direta com os clientes.

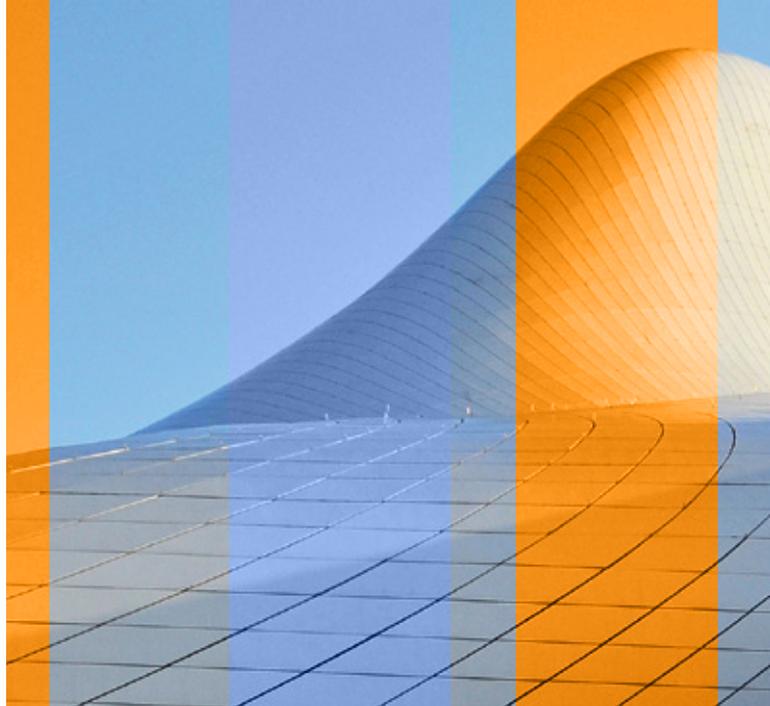
A Vallourec, primeira siderúrgica do Brasil a ser certificada na norma ISO 50001 (Sistema de Gestão de Energia), é líder mundial na produção de tubos de aço sem costura e atende aos setores petrolífero, industrial, automotivo, de energia e da construção civil.

Vallourec. A solução para grandes desafios.



Denivaldo Pereira Leite

Denivaldo Pereira Leite é arquiteto formado pelo Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, onde leciona Desenho e Projeto de Arquitetura. Atualmente é doutorando em Projeto de Arquitetura pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, onde adquiriu o título de Mestre.



Computação é a força motriz dos tempos atuais

Neste artigo, comentaremos das possibilidades da aplicação de sistemas integrados de CAD e CAM, muito utilizados na indústria de produtos em geral, principalmente automotiva, naval e aeronáutica, na construção civil. Sempre com novidades de outros setores industriais, tardam em encontrar lugar na indústria de construção de edifícios e podemos levantar uma série de questões para esta defasagem, principalmente no caso brasileiro.

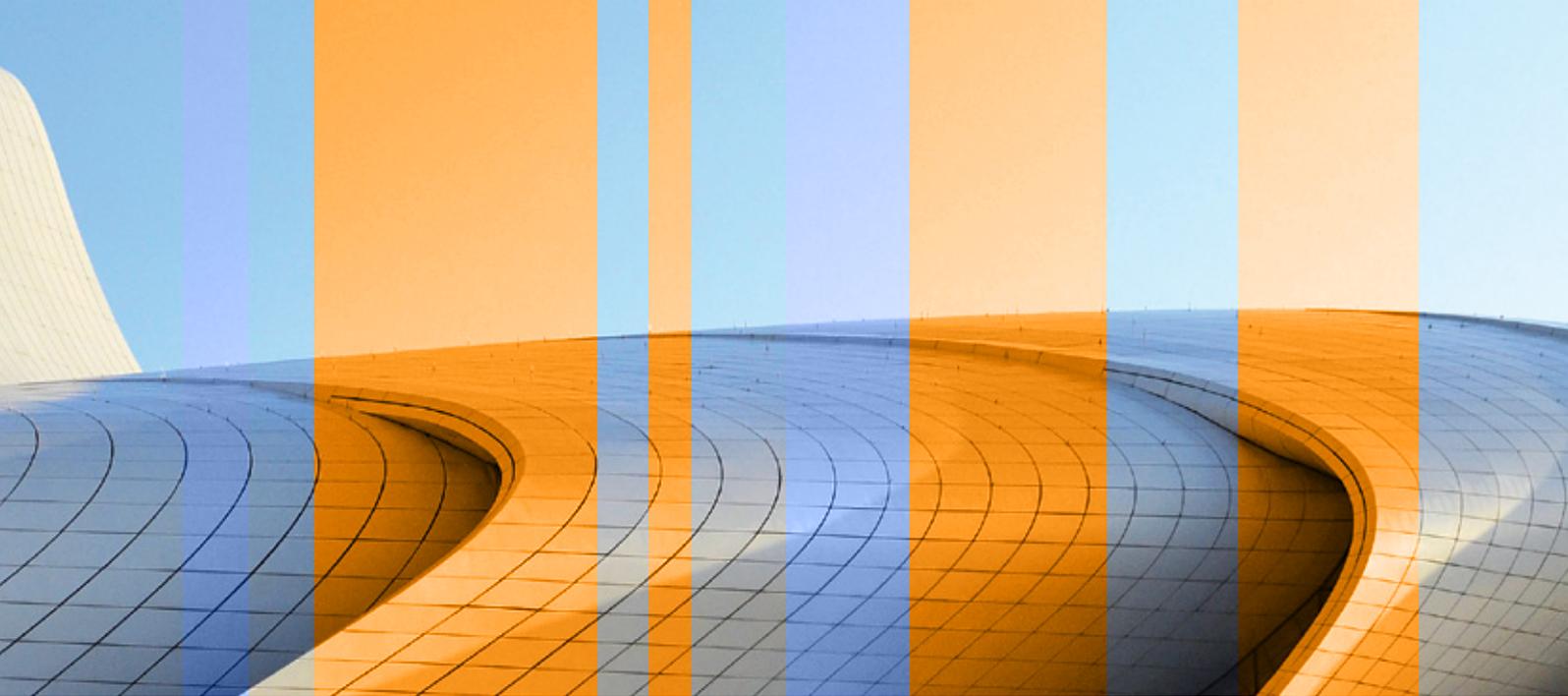
INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial o conhecimento e habilidades necessárias para fazer projetos de arquitetura e design industrial tem-se adaptado às incessantes novidades que anualmente a indústria disponibiliza. Desde a década de 1780, marco histórico da revolução industrial, segundo Eric Hobsbawn, arquitetos e designers tiveram a incumbência de criar objetos mais eficientes sob os mais diversos aspectos e amparando-se nas tecnologias emergentes de cada período, conseguiram não somente produzi-los como também resolveram o problema das grandes escalas necessárias para aplacar a demanda por bens diversos. Ao longo destes 234 de história da indústria moderna, podemos destacar diversos momentos em que grupos de artistas, arquitetos e designers, propagavam novas formas de projetar e de construir: muitas vezes chocando a opinião pública, num primeiro momento, mas depois de assimilada pelas vozes mais receosas, tornavam-se ideias institucionalizadas, de prática comum e reconhecida por diversos grupos, inclusive contrários.

A partir de 1960, as inovações tecnológicas do campo das ciências da informação e comunicação (TIC's: tecnologias da informação e comunicação), têm provocado a revisão e modificação de inúmeros processos de trabalho e produção na indústria de uma maneira geral. O desenvolvimento de sistemas de fabricação controlados por computador, os sistemas CNC (controle numérico computadorizado pelo IMT, em 1951) e a popularização do uso dos computadores nas décadas de 1980 e 1990, possibilitaram transformações profundas nas maneiras como projetamos e construímos nossos objetos: de uma simples caneta a um complexo de edifícios, observa-se o intenso uso de ferramentas computacionais. Do instante que cruzaram máquinas mecânicas, com sistemas informatizados, nasceram novos paradigmas: podemos construir tudo o que desenhamos (modelamos) em um computador?

SISTEMAS CAD CAM

Ora, são mundos distintos. Para um sistema de informação, a materialidade é um dado. E como tal, é um elemento do mundo virtual. Os sistemas de informação são sistemas virtuais. Já a fabricação, seja de qualquer elemento, por métodos completamente manuais ou utilizando máquina mecânica é ligado à materialidade ao mundo real. Máquinas controladas por computador conseguem associar estes dois mundos distintos e as consequências para os envolvidos na fabricação de objetos (mesmo um edifício) são muitas. Desde o funcionário do piso da fábrica, que perdeu seu



posto de trabalho devido às características dos sistemas de produção digital, ao arquiteto ou designer que tiveram que adaptar-se a novas maneiras de projetar, que não mais somente a mão, todos sofreram ou beneficiaram-se de tais inovações tecnológicas. Em resposta a pergunta do parágrafo anterior, talvez possamos arriscar dizer que praticamente tudo o que for modelado na tela de um computador poderá ser construído diretamente em algum equipamento controlado por tal sistema, com mais agilidade, mais precisão e mais facilmente adaptado a variáveis diversas.

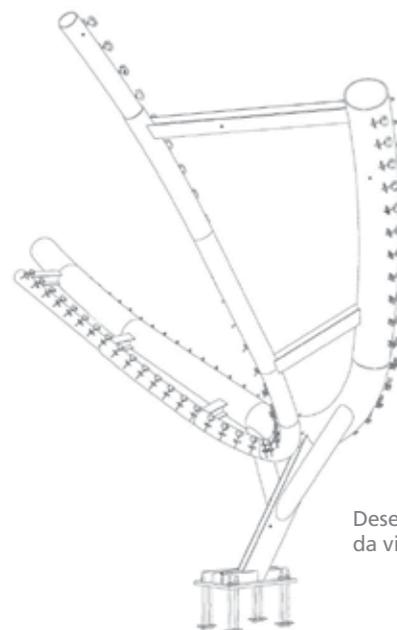
Existem muitas possibilidades dos sistemas integrados de CAD e CAM, cuja primeira sigla trata do Desenho Ajudado por Computador e a segunda de Manufatura Ajudada por Computador. Aqui neste texto, em livre tradução, podem ser fartamente utilizados na construção civil com o emprego de materiais metálicos, porém utilizados em sua plenitude e não como mera adaptação conveniente ao uso do concreto armado e alvenarias diversas, como facilmente observado no mercado de construção civil brasileiro.

Apenas para citar alguns exemplos, a vencedora do prêmio Pritzker de 2004, Zaha Hadid, utiliza em seus processos de trabalho sistemas de desenho e manufatura ajudados por computador, e tem conquistado diversos admiradores de seu trabalho em diferentes partes do mundo. Existe demanda para este tipo de trabalho com solução plástica mais inovadora e construção mais racionalizada e eficiente não apenas na Europa e Estados Unidos ou Ásia.

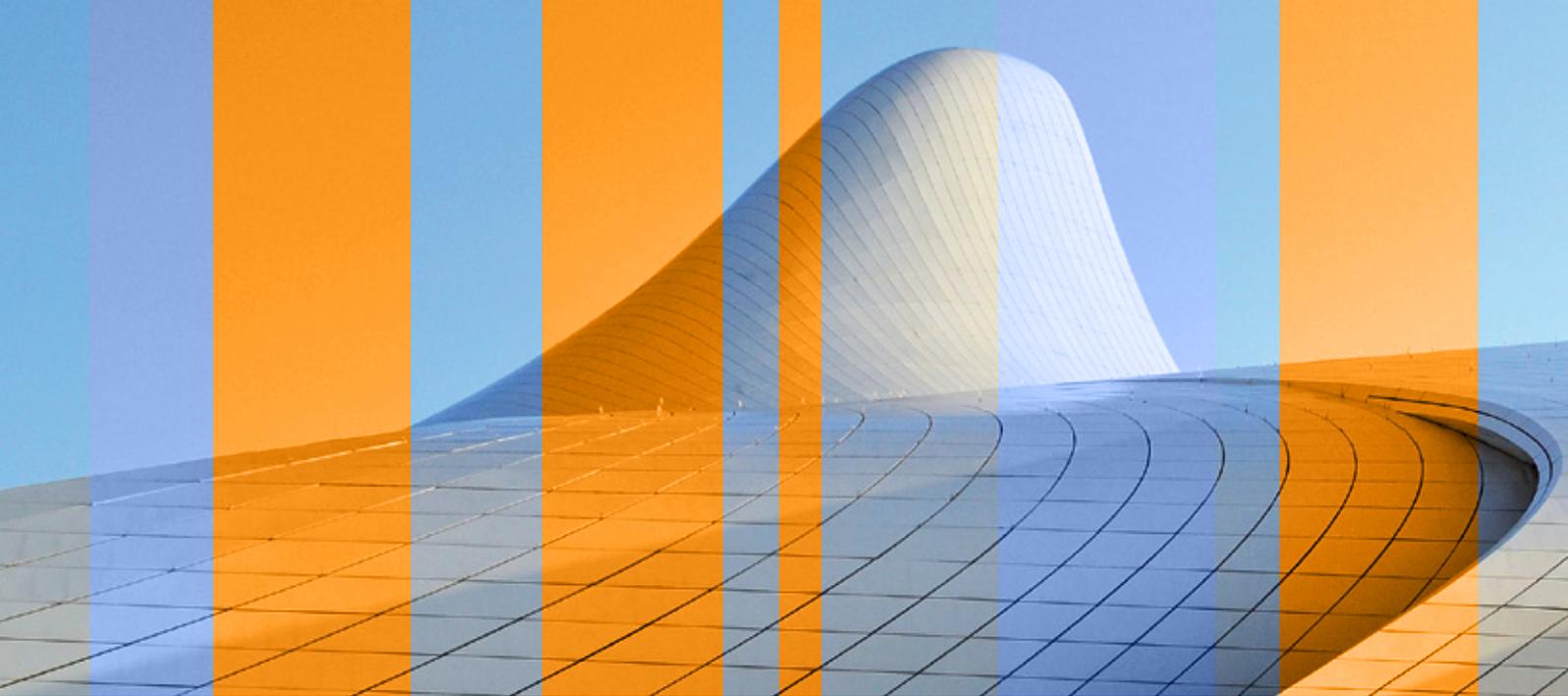
Fonte: <http://www.zaha-hadid.com/architecture/serpentine-sackler-gallery/>, zha_serpentine_sackler_gallery_0



Serpentine Sackler Gallery em Londres – Zaha Hadid Architects



Desenho isométrico da viga anelar



Recentemente, foi construída uma obra intitulada “Onda Carioca”, contratada pelo Casa Shopping do Rio de Janeiro. As técnicas e tecnologias empregadas são inovadoras, mas, talvez, o fato mais interessante desta obra é a utilização da modelagem digital no processo do projeto da edificação.



Inspeção da estrutura tubular

DIVULGAÇÃO

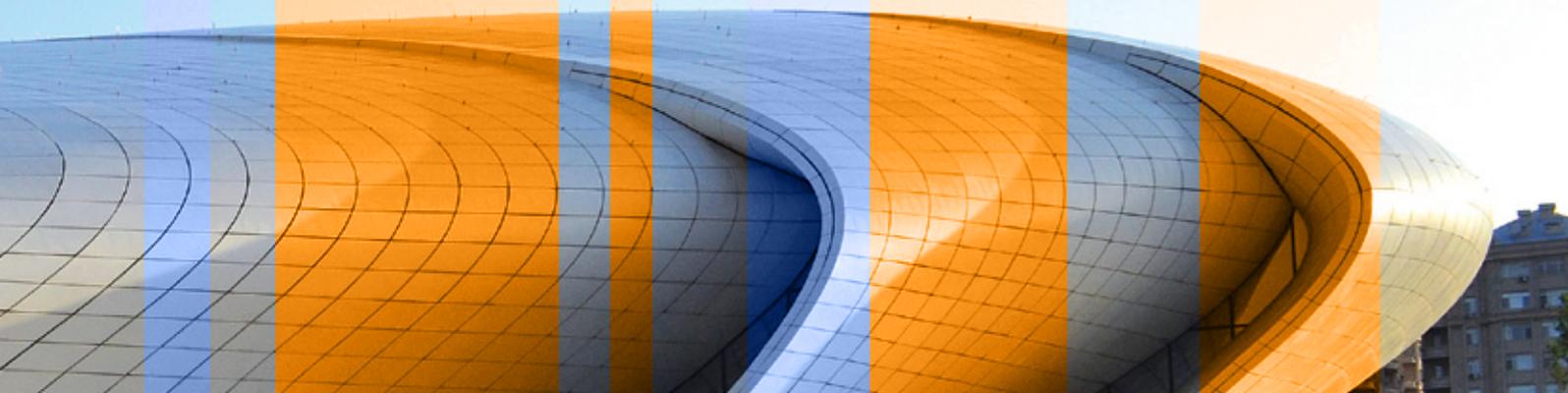


DIVULGAÇÃO

Onda Carioca, do designer Nir Sivan: nível de acesso

MODELAGEM X DESENHO

Quando desenhamos para chegar a um resultado, uma série de informações não se apresentam explícitas: tais informações são renegadas ao campo da intuição, mas quando modelamos, mergulhamos no campo da construção virtual e as informações, antes implícitas, agora se apresentam primordiais para continuar o desenvolvimento de certas propostas. As vantagens da modelagem são inúmeras. O desenho deixa de ser um instrumento de condução do projeto e passa a ser instrumento de análise da proposta, que agora é conduzida por uma modelagem. Ao fornecer as informações, o sistema produz os desenhos que sugerem respostas as indagações diversas. Desta forma começamos o projeto como faríamos no canteiro: modelagem da topografia, definição de níveis, cortes e aterros, inserção de eixos estruturais, demarcações diversas, locação de pilares, vigas,



lajes, circulações verticais, entre outros. Após a estrutura definida, prosseguimos com vedações, compartimentações, instalações e observamos as interações de disciplinas básicas que ora se colapsam, ora dançam conforme o ritmo.

Com a possibilidade de trabalhar dados digitalmente (computar), a quantidade de variáveis que os profissionais de arquitetura podem incluir em seu processo de trabalho são muito maiores. Os resultados de processos de trabalho que utilizam tais sistemas de organização de dados são visivelmente diferentes e não se tratam apenas de formas inovadoras, mas de edificações capazes de dar respostas mais eficientes aos estímulos do seu entorno imediato, além de possibilitarem a comunicação direta entre fabricação de componentes e projeto: edifícios modelados podem se adaptar melhor aos sistemas de fabricação digital devido à integração direta entre os sistemas CAD e CAM, tal qual o fazem as indústrias automobilísticas, navais, aeronáuticas e de produtos em geral. Com anos após as discussões estabelecidas pelos arquitetos modernos, nos voltamos a novas possibilidades de aplicação dos materiais metálicos e seus sistemas de fabricação, antes mecânicos e agora digitais. Muitos dos pontos de vista abordados por Le Corbusier em sua obra intitulada “Por uma arquitetura” voltam à tona com as possibilidades de adaptarmos sistemas de fabricação utilizados pela indústria de produtos, a indústria da construção civil, agora inserida em processos digitais.

Mas há nítidos gargalos nestes fluxos de trabalho quando nos aproximamos dos processos de trabalho adotados por ar-

quitetos brasileiros: no Brasil, em sua grande maioria, arquitetos ainda desenham seus projetos, linha por linha, e raras vezes utilizam a modelagem digital como processo de trabalho principal. Há um artigo muito interessante, publicado na ocasião do SIGRADI 2009 pelo atual presidente da ASBEA, Dr. Eduardo Sampaio Nardelli e seu colega Dr. Charles Vicent intitulado “O Estado da Arte das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs – e a realidade contemporânea da prática de projeto nos escritórios de Arquitetura paulistanos”. Nesta pesquisa, podemos observar que arquitetos paulistanos não se inseriram nos processos digitais de trabalho integralmente e ainda trabalham com os sistemas de informação, como adaptação das pranchetas. Tais processos de trabalho não garantem a conexão direta entre projeto e execução e induzem o resultado final de projetos arquitetônicos a velhas fórmulas preconizadas desde o final da segunda guerra mundial, e evidente distanciamento de soluções mais industrializadas que possam condizer com as possibilidades da indústria contemporânea.

Uma nova cultura de processos de projeto, empregando em sua potencialidade os sistemas de informação aplicados à arquitetura, poderia trazer novos desafios aos arquitetos e incentivar soluções mais interessantes para o uso de materiais metálicos tanto em sistemas estruturais quanto para demais elementos da edificação como vedações e compartimentações. A pré-fabricação de componentes do edifício poderia fazer mais sentido e, finalmente, ocupar o lugar de destaque que possui em outros países da Europa e América do Norte. ■



Alan Turing

Desenvolve em Cambridge os princípios da computação moderna. Alan Mathison Turing foi influente no desenvolvimento da ciência da computação e na formalização do conceito de algoritmo e computação com a máquina de Turing, desempenhando um papel importante na criação do computador moderno. Ele também é pioneiro na inteligência artificial e na ciência da computação.

fonte: wikirecent.com/metapost/alan-turing/

1936

1939

Fundação da Hewlett-Packard

Considerado um marco na história da computação do século XX.

A garagem em Palo Alto é onde Hewlett e Packard iniciaram a sua empresa.



fonte: Gerd Müller, www.twam.info

LINHA DO TEMPO dos sistemas CAD CAM aplicados à arquitetura

Norbert Wiener publica *Cybernetics*

Grande contribuição para o campo da inteligência artificial. Seus estudos também permearam comparações entre o cérebro humano e as possibilidades de máquinas computarem associações de memória, escolha e tomada de decisões.

Norbert Wiener (Columbia, Missouri, 26 de novembro de 1894 — Estocolmo, 18 de março de 1964) foi um matemático estadunidense, conhecido como o fundador da cibernética.



Fonte: Library of Congress, Washington, D.C

1948

1952

Grace Hopper

Completou o primeiro compilador da história, que permitiu que computadores usassem o inglês ao invés de apenas números.

Grace Murray Hopper (Nova Iorque, 9 de dezembro de 1906 — Condado de Arlington, 1 de janeiro de 1992) foi uma analista de sistemas da Marinha dos Estados Unidos nas décadas de 1940 e 1950. Foi ela que criou a linguagem de programação Flow-Matic, hoje extinta. Esta linguagem serviu como base para a criação do COBOL.



fonte:www.shorpy.com

A IBM lança o primeiro computador eletrônico – o 701

O IBM 701, conhecido como a Calculadora da Defesa (Defense Calculator), enquanto em desenvolvimento, foi anunciado ao público em 29 de abril de 1960 e foi o primeiro computador científico comercial da IBM.



fonte:www.shorpy.com

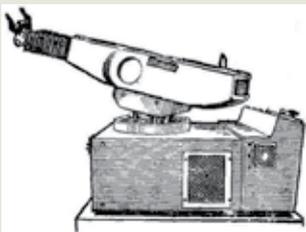
1953

O Laboratório de Servomecanismos do MIT faz demonstração do primeiro sistema CAM

A linguagem "Automatically Programmed Tools" – APT – foi utilizada para dar instruções a uma fresa. APT é uma linguagem de programação de computadores de alto nível, usada para gerar instruções controladas numericamente para ferramentas de máquinas. Esta linguagem primitiva era usada amplamente em 1970 e ainda é um padrão internacional.

fonte:MIT CAD/CAM
http://www.designworldonline.com/50-years-of-cad/#_

UNIMATE



Entra em operação, na General Motors, considerado como precursor dos braços robóticos. O braço robótico, foi inventado por George C. Devol.

O Unimate foi projetado para executar os trabalhos que eram perigosos ou onerosos para os trabalhadores humanos. Mr. Devol vendeu o primeiro de seus braços robóticos em 1961 para uma fábrica da General Motors, onde ele foi programado para manipular o metal quente usado em fundição.

fonte: www.washingtonpost.com

1959

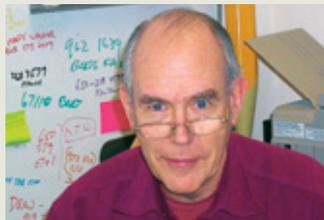
1961

1963

1974

1992

Ivan Sutherland publica o trabalho *Sketchpad*



Foi o primeiro sistema interativo de desenho ajudado por computador que já executava tarefas paramétricas. Ivan Edward Sutherland – 16 de maio de 1938, EUA., ganhou o prêmio Kyoto em tecnologia avançada no campo da ciência da informação, responsável por muitos avanços e contribuições fundamentais para a tecnologia de computação gráfica.

A maioria dos gráficos de computador em uso hoje tem origem no que foi desenvolvido por Sutherland em 1963. Permitindo ao usuário manipular diretamente figuras em uma tela através de um dispositivo apontador, a sua interface interativa estava anos à frente de seu tempo.

O sistema atual auxiliado por computador (CAD) é um descendente altamente influente deste programa inovador.

fonte: www.kyocera.eu

Inauguração da Sidney Opera House, de Jörn Utzon

Considerada como umas das primeiras obras de grande porte a utilizar sistemas CAD em seu projeto.

A evolução de um projeto só é possível através do uso de inúmeros instrumentos projetuais como croquis, estudos preliminares, construção de modelos físicos, elaboração de plantas,



fonte: www.praticasprojetuais.files.wordpress.com

cortes e elevações, além de estudos fotográficos e de natureza visual. E é dessa maneira que o processo projetual de Jörn Utzon caminha: através de desenhos, maquetes e representações gráficas não textual, que são transformadas ao longo do processo enquanto o projeto “amadurece”. Segundo o documento de inscrição do Sydney Opera House para a World Heritage List, o processo de projeto do arquiteto é caracterizado pela riqueza de plantas e desenhos, maquetes de testes e inúmeros protótipos.



O Museu Guggenheim de Bilbao

Considerado a primeira edificação de grande porte a utilizar sistemas de CAD e CAM em sua construção. O Museu do arquiteto Frank Gehry pode ser considerado um marco referencial da “Arquitetura Digital”.

A tecnologia computacional serviu como instrumento de resolução das possibilidades criativas surgidas ao longo do processo de projeto e na sua viabilização construtiva. O reconhecimento de suas potencialidades se deu nestas aplicações localizadas e abriu

maior espaço para a sua exploração.

O processo de projeto do Museu de Bilbao foi marcado pelo uso de maquetes experimentais, que permitiu explorar diversas possibilidades esculturais da arquitetura, articulando diferentes materiais e formas complexas. A viabilidade construtiva da maquete experimental só foi possível com o apoio do programa computacional gráfico CATIA, desenvolvido originalmente para projetar as superfícies curvas de aviões de combate.

fonte: www.moreaadesign.wordpress.com e www.avaad.ufsc.br/moodle/mod/hiperbook/view

A nova moda das casas metálicas

Empresa canadense aposta no aço galvanizado para a construção de residências



FOTOS: DIVULGAÇÃO

O tradicional uso da madeira para construções residenciais no Canadá está com seus dias contados, se depender da BONE Structure Systems, empresa sediada em Quebec que está realizando uma campanha entre arquitetos e designers para chamar a atenção para os benefícios do aço.

“Casas metálicas existem há décadas, mas elas nunca realmente se popularizaram”, lembra Marc Bovet, presidente da companhia. “A indústria da construção residencial está amarrada a convenções que ditam que uma casa sólida é construída com madeira ou tijolos, e

precisamos mostrar aos arquitetos como derrubar essas convenções”.

Adepto da engenharia de precisão, Bovet percebeu o quanto as construções residenciais tradicionais são ineficientes e caras. Então, criou um sistema de vigas e pilares em aço galvanizado de 11 gauge (cerca de um quarto de polegada ou 19 milímetros) que, por ser projetado minuciosamente, pode ser montado no local de forma simples, precisa, sem desperdícios.

Previamente perfuradas para a passagem e acomodação dos sistemas elétricos e hidráulicos, as vigas deslizam e se

encaixam em pilares também pré-perfurados e são travadas com porcas e parafusos, formando a estrutura que sustenta o telhado e o piso. “Não é que não goste dos materiais tradicionais”, diz, “mas acho que devemos deixá-los para os acabamentos e não para estruturas”.

Como tudo é pré-cortado e pré-perfurado, quatro profissionais podem erguer uma casa de até 300 metros quadrados em cinco dias com apenas algumas ferramentas elétricas. “Quando montada, uma casa BONE parece mais com uma escultura do que uma estrutura, ou até mesmo um

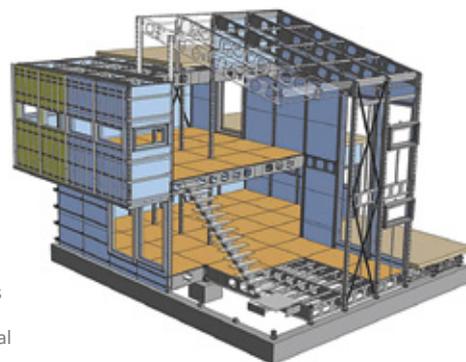
conjunto de peças de montar”, descreve.

Ao contrário das casas de madeira, uma casa de estrutura metálica não apodrece, não atrai insetos e está sempre no prumo. As paredes externas sozinhas suportam todas as cargas, o que permite vãos e balanços maiores e, consequentemente, espaços internos mais amplos, sem a necessidade de muitas paredes internas. O sistema também é flexível: o proprietário pode escolher criar mais salas ou deslocar uma parede sem afetar a integridade da estrutura.

Para solucionar o problema de conforto térmico, placas de poliestireno são fixadas à estrutura exterior e tratadas com uma espuma, aumentando a inércia do material. Folhas de aço são aplicadas sobre a espuma e cobertas com o revestimento de escolha do proprietário seja madeira, pedra ou vinil.

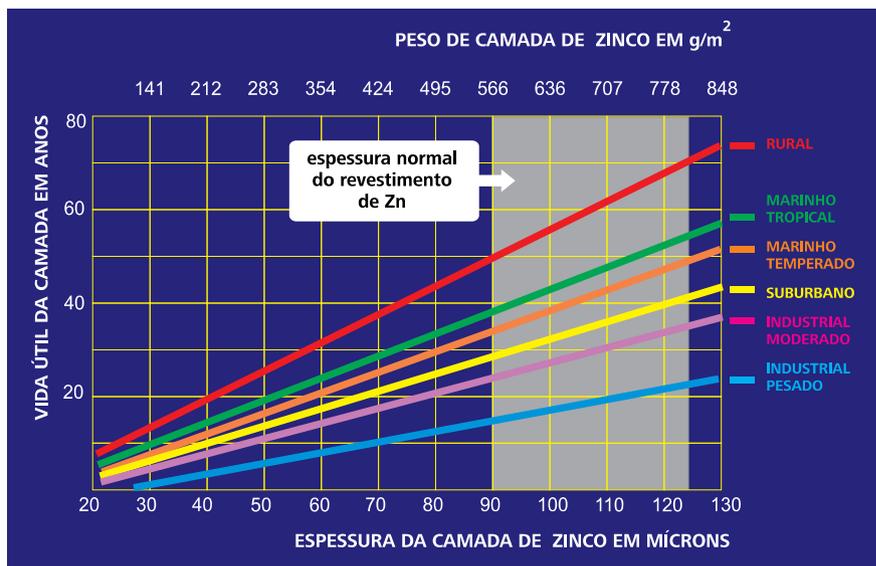
A empresa oferece uma seleção de projetos pré-definidos em diversos estilos e tamanhos, desde chalés a mansões, e também sob encomenda. “O cliente pode comprar um modelo pronto ou ter uma casa projetada do zero”.

Bovet acredita que seja o tempo certo para apostar na produção de casas com estruturas metálicas, porque cada vez mais os clientes procuram investir em produtos de qualidade para valorizar seus imóveis e o processo de fabricação patenteado da BONE torna o preço acessível. A empresa entrega uma casa por cerca de 200 dólares o metro quadrado, excluindo o preço do terreno, o que torna o aço um material competitivo, sem mencionar a integridade estrutural e a rapidez e agilidade na construção. ■



A combinação das estruturas e vedações metálicas com diferentes materiais de acabamento resulta em belas fachadas, mantendo o aspecto tradicional da madeira com a tecnologia do aço

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



FONTE: ABCEM



Arte, Arquitetura e o Aço
Autor: Edo Rocha
Editora: J.J.Carol
200 páginas



Temas de Engenharia Civil: Questões Comentadas
5ª edição
Autor: Anísio de Sousa Meneses Filho
Editora: Edição do Autor
798 páginas

Artista e arquiteto

Em *Arte, Arquitetura e o Aço*, o arquiteto Edo Rocha explica, a partir de sua experiência quanto artista plástico e arquiteto, como o uso do ferro, do aço e do aço inox influenciaram seus projetos e também os projetos de outros artistas plásticos, arquitetos e designers. Além de uma breve reconstituição da história do ferro, desde o momento em que esse metal e o aço começaram a ser usados na arte e na arquitetura das mais admiráveis maneiras, acompanhando o processo de evolução do ser humano desde os seus primórdios. O ferro e o aço encontram-se entre os raros materiais a evoluir em todos os níveis do trabalho humano, com lances sempre surpreendentes. Eles moldaram-se continuamente através dos tempos, gerando inúmeras aplicações ao longo da história.

O arquiteto é responsável pelos projetos de grandes corporações como o em-

preendimento Centro Empresarial Senado (CES), no Rio de Janeiro, idealizado para abrigar a nova sede da Petrobras.

Em parceria com a Construtora Wtorre, Edo Rocha assina o projeto da nova Arena Allianz Parque, o estádio do Palmeiras. Ele assina ainda a planta do edifício da operadora Vivo, na Avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini, onde uma escultura de 23 metros de sua autoria ocupa o vão central.

“Sempre me dediquei às artes e depois à arquitetura, para mim, uma sempre foi a continuidade da outra. Neste livro, explico de maneira simples e clara estas relações entre as minhas duas vocações. Não é fácil coordenar essas duas emoções, porém, neste trabalho, explico as diferenças e as maneiras de ver, pensar, criar e compreender a arte e a arquitetura. Explico também a diferença entre arte pura e arte aplicada, ou a arte com uma função”.

Consulta obrigatória

Essa nova edição de *Temas de Engenharia Civil: Questões Comentadas* traz 514 questões comentadas de Engenharia Civil, abrangendo os temas mais explorados nos concursos públicos nessa área. Em linguagem simples e objetiva, a publicação condensa uma ampla gama de assuntos técnicos, permitindo uma eficaz revisão e atualização do conteúdo desenvolvido nas escolas de engenharia. Entre os temas explorados no livro estão topografia, obras rodoviárias, urbanização, transportes, materiais de construção, fundações, hidráulicas, gerenciamento de obras entre outros.

Do alicerce ao topo

O livro *Edifícios de Múltiplos Andares em Aço* trata de forma prática o desenvolvimento de um edifício comercial de múltiplos andares em aço, desde o histórico, tipos de materiais, sistemas estruturais, sistemas de ligação, proteção a corrosão, soluções para planejamento e montagem e dimensionamento dos elementos que o compõem.

Cinco apêndices complementam as informações práticas: resumo e adaptação da NBR 8800, 40 tabelas de perfis, to-

lerâncias de fabricação e montagem, desenvolvimento completo de um projeto para um edifício comercial de 8 pavimentos e, por último, o projeto de montagem desse edifício. ■

Edifícios de Múltiplos Andares em Aço
2ª edição

Autores:
Fernando Ottoboni Pinho,
Ildony H. Bellei,
Mauro Ottoboni Pinho
Editora: PINI
558 páginas



ACCIAIO®

CONSTRUÇÕES METÁLICAS LTDA.

Estrutura para sua estrutura há mais de 20 anos.



WWW.ACCIAIO.COM.BR



Há 24 anos no mercado de estruturas metálicas, a Sigper é uma empresa especializada em soluções de construções metálicas, atuando com projeto, fabricação e montagem de estruturas.

A unidade industrial, instalada em Caieiras – SP, conta com uma área atual de 12.800m² e uma moderna linha de produção automatizada capaz de aumentar sua capacidade produtiva, reduzir seus prazos de entregas e custos, sem a necessidade de novos investimentos e aumento de mão de obra.

A empresa disponibiliza equipamentos para atender com agilidade e qualidade, como corte e furação de perfis, dobra de chapas, furação de tubo, furação de cantoneira e montagem e solda de conjuntos.

A nossa linha de produtos inclui: coberturas, mezaninos, edifícios comerciais, industriais e residências, plataformas, indústrias de açúcar e etanol, petróleo e gás, papel e celulose.

A Sigper tem como preocupação a excelência no atendimento de seus clientes, unindo tecnologia e capacitação, visando a melhor solução para as suas necessidades.

www.sigper.ind.br



A Sansei Arquitetura e Projetos é um estúdio de criação nas áreas de Arquitetura e Projetos de Identidade para Empresas. Fundada em 1995, projeta residências, administra obras e é especializada em gestão da imagem corporativa.

Durante esses 20 anos, projetou a identidade corporativa para empresas nacionais e multinacionais a diversos segmentos:

- Tecnologia da Informação: Digirede, Novel, Lotus, IBM, Sterling Software, Olivetti, McAfee, Getronics, Silicon Graphics, C&M, Hyperion, Sterling Software, Ação informática.
- Industrial: Perfilor, Hoechst Marion Roussel, Ciba, Lafer Móveis, NovoDisc, Singulus, Alcoa Alumínio.
- Comércio e Serviços: Grano Restaurante, Mania de Churrasco Restaurantes, Fuchic-si Lojas, PlugUse, What'sUp Publicidade.
- Educacional: Centro Universitário Belas Artes de São Paulo.
- Associações: Fundação Dorina Nowill, Apdif, Fundação Kellogg e ABCEM.

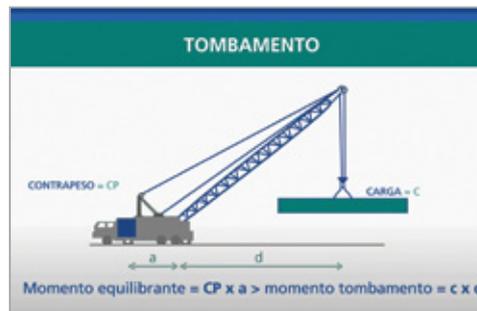
A Sansei oferece projetos em Identidade Visual Corporativa:

- Gestão de Marcas, Gestão de Eventos.
- Editorial: Edição, Conteúdo, Revisão e Editoração.
- Arquitetura Corporativa: Interiores, Ponto de Vendas e Stands.
- Comunicação Colateral: Catálogos e Folhetos Promocionais, Manuais Técnicos e News Letters. ■

www.sanseiprojetos.com.br

CBCA lança novas videoaulas

Transporte e Montagem de Estruturas em aço e Segurança contra incêndio em edificações são os temas das novas videoaulas produzidas pelo Centro Brasileiro de Construção em Aço (CBCA). Na aula sobre transporte e montagem são abordados os critérios para definição dos veículos de transporte, como compatibilidade com dimensões e peso das peças metálicas. O vídeo sobre segurança mostra todos os itens para se minimizar os riscos de incêndio num edifício. O site também disponibiliza aulas em vídeo sobre ligações, tipos de perfis, características da construção em aço, entre outras. Para ter acesso gratuito aos vídeos, basta cadastrar login e senha e preencher o formulário no site www.cbca-acobrasil.org.br



As videoaulas do CBCA têm formato dinâmico, com apresentação dos conteúdos de forma clara, facilitando o entendimento e o aprendizado

ABM WEEK lança chamada de trabalhos

Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM) abriu a chamada para trabalhos que vão compor as apresentações técnico-científicas do ABM WEEK, o maior evento da América Latina nas áreas de mineração, metalurgia e materiais. O ABM WEEK será realizado de 17 a 21 de agosto, no Riocentro, na cidade do Rio de Janeiro, e a expectativa é que atraia cerca de 3 mil profissionais da indústria e da academia, do país e do exterior. “Será um campo fértil em termos de troca de conhecimento, networking, geração de negócios e visibilidade para todos que participarem”, afirma o diretor-executivo da ABM, Horacido Leal Barbosa Filho.

A novidade deste ano, é que, com

o ABM WEEK, a Associação realizará 13 eventos tradicionais em um só lugar. A iniciativa aglutinará o 70º Congresso Anual, 52º Seminário de Laminação, 46º Seminário de Aciaria, 45º Seminário de Redução, 16º Simpósio de Minério de Ferro, 3º Simpósio de Aglomeração, 34º Seminário de Logística, 36º Seminário de Balanços Energéticos, 30º Encontro de Gases Industriais, 19º Seminário de Automação & TI, 15º Enemet, 6º Seminário de Trefilação e o 12º Seminário Brasileiro de Aço Inox, em parceria com a Associação Brasileira de Aço Inoxidável (Abinox).

O processo de envio de trabalhos foi otimizado, eliminando a submissão prévia de resumos. Agora, os autores cumprem etapa única, enviando diretamente os



seus trabalhos, exclusivamente por meio do Portal ABM, em template específico de cada evento e atendendo às normas estabelecidas. Os trabalhos deverão ter até 10 páginas. Na composição da grade, se ultrapassar o número determinado para sessões orais, os trabalhos serão encaminhados para pôster. As contribuições deverão ser inéditas quanto a sua publicação.

Os interessados em apresentar seus projetos devem preencher o formulário no Portal ABM até o dia 15 de março. <http://www.abmbrasil.com.br/abmweek2015/trabalhos/#chamada-trabalhos>. ■

O Consumo Aparente do Aço – Setor da Construção Civil

O Instituto Aço Brasil – IABr, por meio de sua Gerência de Economia, procede anualmente a apuração do consumo aparente de produtos siderúrgicos e a sua distribuição segundo os setores consumidores.

O documento do IABr, O Mercado Brasileiro de Aço – Análise Setorial e Regional - Séries Históricas até 2013, é a mais recente publicação dessa apuração (outubro de 2014).

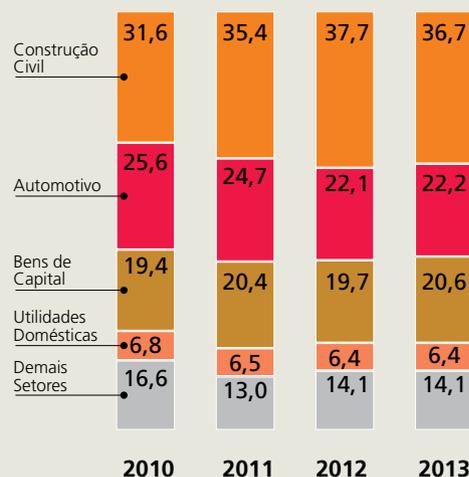
A análise setorial do consumo aparente foi desenvolvida a partir das informações de vendas das usinas para os setores consumidores. As informações sobre distribuição do Consumo Aparente por tipo de aço por setores consumidores finais foram consolidadas, procedendo a redistribuição das vendas dos distribuidores e revendedores. Tomou-se como referência as informações do Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço – Inda, relativas à distribuição das vendas do conjunto de produtos planos e estimativas e informações para os demais produtos.

A Revista Construção Metálica, neste artigo, seleciona e destaca os dados relativos do Setor da Construção Civil, constantes na publicação de outubro de 2014.

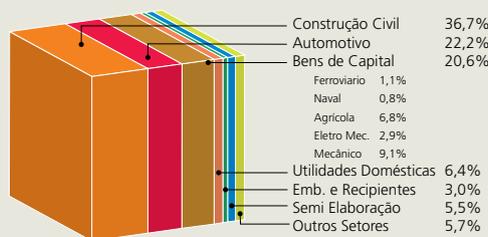
Segundo a publicação do IABr, houve, em 2013, um pequeno recuo da participação do Consumo Aparente de Aço pelo Setor da Construção Civil. Mesmo assim, a Construção Civil continua a ser o principal setor consumidor de aço no Brasil.

O setor da Construção Civil representa 36,7% de participação no Consumo Aparente, enquanto o setor Automobilístico 22,2%, seguido de perto pelo setor de Bens de Capital, máquinas e equipamentos com 20,6% e Utilidades Domésticas com 6,4% do consumo anual. Os demais setores, como os de Embalagens e Recipientes e Semi-elaboração, entre outros, somam 14,1%.

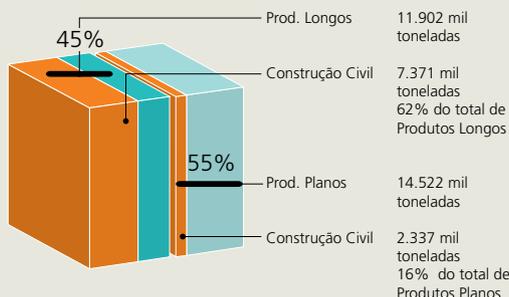
Evolução histórica do Consumo Aparente Distribuição por Setores Consumidores



Consumo Aparente Total – 26.425 mil toneladas Distribuição por Setores Consumidores



Consumo Aparente Total – 26.425 mil toneladas Distribuição por Produtos



Construções com estruturas metálicas de aço

Nota-se no estudo a expressiva participação do produto vergalhão no Consumo Aparente do setor da construção civil, o que denota a concentração de obras com estrutura e/ou infraestrutura utilizando concreto armado, assim como obras com estruturas de concreto e aço (mistas e híbridas).

Por outro lado, alguns setores que são grandes consumidores de estruturas metálicas estão classificados em outros setores como, por exemplo, no setor naval (construção naval, plataformas marítimas fixas e móveis), assim como no setor de tubos com costuras de grande diâmetro ($\phi > 7''$).

A construção com estrutura metálica de aço contribui fortemente para o consumo total do aço, uma vez que é deflagrador de sua utilização em outros setores como no de movimentação de materiais (pontes rolantes, pórticos, etc.) e como de semielaborados (parafusos, rebites e trefilaria, etc.). ■

Consumo Aparente do Setor da Construção Civil – 9.708 mil toneladas Distribuição por Produtos



- Consumo Aparente = Vendas internas das empresas siderúrgicas mais importação de distribuidores e consumidores finais.
- O Instituto Aço Brasil congrega e representa as empresas brasileiras produtoras de aço, defender seus interesses e promover seu desenvolvimento.
- O INDA, Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço, é uma Instituição que promove o uso consciente do Aço, tanto no mercado interno quanto externo, aumentando com isso a competitividade do setor de distribuição e do sistema Siderúrgico Brasileiro como um todo.

Consumo Aparente de Aço pelo setor da Construção Civil

Produtos	Toneladas	Particip.
1 Produtos Planos	2.337.068	24,1%
1.1 Planos Aço Carbono	2.323.847	23,9%
1.1.1 Placas	111.445	1,2%
1.1.2 Bobinas e chapas Grossas	276.688	2,9%
1.1.4 Bobinas e chapas a quente	714.817	7,4%
1.1.5 Bobinas e chapas a frio	270.794	2,8%
1.1.6 Folhas para embalagem	20.043	0,2%
1.1.7 Chapas Revestidas	930.060	9,6%
1.2 Planos Ligados Especiais	13.221	0,1%
1.2.1 Placas	0	0,0%
1.2.2 Chapas inoxidáveis	13.221	0,8%
1.2.3 Chapas Silicosas	0	0,0%
1.2.4 Chapas Alto Carbono	0	0,0%
2 Produtos Longos	7.370.801	75,9%
2.1 Longos Aço Carbono	7.355.642	75,8%
2.1.1 Lingotes, Blocos e Tarugos	75.347	0,8%
2.1.2 Trihos e acessórios	0	0,0%
2.1.3 Perfis Médios e Pesados	670.556	6,9%
2.1.4 Perfis Leves	216.377	2,2%
2.1.5 Barras	417.961	4,3%
2.1.6 Vergalhões	4.425.558	45,6%
2.1.7 Fio-máquina	367.312	3,8%
2.1.8 Tubos sem Costura	84.886	0,9%
2.1.9 Trefilados	1.097.645	11,4%
2.2 Longos Ligados Especiais	15.159	0,2%
2.2.1 Lingotes, Blocos e Tarugos lig/especiais	0	0,0%
2.2.2 Barras Construção Mecânica Aços Ligados	0	0,0%
2.2.3 Barras Aços Ferramentas	103	0,0%
2.2.4 Barras Inox/ Válvula Alta liga	0	0,0%
2.2.5 Fio-máquina Constr. Mecânica Aços Ligados	6.153	0,1%
2.2.6 Fio-máquina Aços Ferramentas	0	0,0%
2.2.7 Fio-máquina Inox/ Válvula Alta Liga	153	0,0%
2.2.8 Tubos sem Costura Aços Ligados	8.526	0,1%
2.2.9 Trefilados Aços Ligados	224	0,0%
TOTAL	9.707.869	100%

Agenda

16 A 18 MARÇO 2015	21ST CRU WORLD STEEL CONFERENCE Local: Sofitel – Rio de Janeiro – RJ Site: www.crugroup.com/events/steel	28 A 31 JULHO 2015	MEC SHOW 2014 8ª FEIRA DA METALMECÂNICA, ENERGIA E AUTOMAÇÃO Local: Parque de Exposições Floriano Varejão Rodovia do Contorno - BR 101 Norte 29161-064 - Carapina - Serra - ES Site: www.mecshow.com.br
25 A 28 MARÇO 2015	NASCC: THE STEEL CONFERENCE Local: Nashville, Tennessee – USA Site: www.aisc.org	06 A 08 OUTUBRO 2015	TUBOTECH VIII FEIRA INTERNACIONAL DE TUBOS Local: Centro de Exposições Imigrantes Rodovia dos Imigrantes, Km 1,5 São Paulo – SP Site: www.tubotech.com.br
27 A 29 MAIO 2015	15TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TUBULAR STRUCTURES Local: Hotel Pestana, Rio de Janeiro – RJ Site: www.labciv.eng.uerj.br/ists15/	14 A 16 OUTUBRO 2015	METALCON Local: Tampa Convention Center, Tampa, Florida – USA Site: www.metalcon.com
09 A 13 JUNHO 2015	M&T EXPO 2015 Local: São Paulo Expo (ex Centro de Exposições Imigrantes) São Paulo – SP Site: www.mtexpo.com.br/	20 A 23 OUTUBRO 2015	CORTE & CONFORMAÇÃO FEIRA E CONGRESSO DE METAIS Local: Expo Center Norte, Pavilhões Verde e Branco R. José Bernardo Pinto, 333, Vila Guilherme, São Paulo – SP Site: www.arandanet.com.br/ eventos2015/ccm/index.html
23 A 25 JUNHO 2015	ROOFING – EXPO BRAZIL 2015 Local: Transamérica Expo Center , São Paulo – SP Site: www.roofingexpobrazil.com.br	26 A 30 JUNHO 2016	8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON BRIDGE MAINTENANCE - IABMAS 2016 Local: Foz do Iguaçu, Paraná – PR Site: www.iabmas2016.org
23 A 26 JUNHO 2015	BRASIL OFFSHORE FEIRA E CONFERÊNCIA DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO E GÁS Local: Macaé – Centro Rodovia Amaral Peixoto, Km 170, Barreto – Macaé, RJ Site: www.brasiloffshore.com		
12 A 14 JULHO 2015	EXPO & AÇO 26º CONGRESSO BRASILEIRO DO AÇO Local: Transamérica Expo Center Av. Dr. Mário Villas Boas Rodrigues, 387, Santo Amaro, São Paulo – SP Site: www.acobrasil.org.br/ congresso2015		

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

construção
metálica

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

CENTRO DE SERVIÇOS BRAFER

A Brafer tem disponível um moderno Centro de Serviços, capacitado a executar as mais exigentes e sofisticadas operações tecnológicas do mercado de estruturas metálicas.

Fabricamos Perfis Soldados pela Norma NBR 5884 padrões I e II e Blanks para todos os segmentos industriais. Perfis e tubos metálicos podem ser beneficiados com furações, chanfros, jateamento, galvanização, pintura e metalização.

**Um centro de serviços para a sua empresa
e para os clientes da sua empresa.**

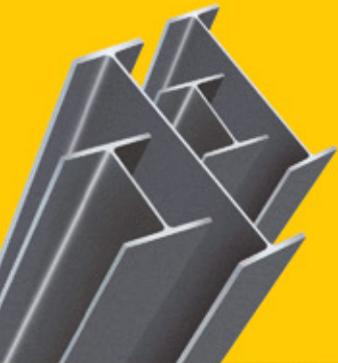
PARANÁ | RIO DE JANEIRO | SÃO PAULO

www.brafer.com.br

BRAFER
CONSTRUÇÕES METÁLICAS S/A

Para cidades cada vez mais modernas, nosso país tem a força do aço Gerdau. **A força da transformação.**

Ogilvy



O aço da Gerdau tem a força da transformação.

Os Perfis Estruturais Gerdau representam um jeito moderno de construir. Trazem beleza, inovação e flexibilidade, além de diminuir o tempo de construção e o desperdício de materiais. Do início ao fim, a qualidade que toda obra pede tem a marca da Gerdau.

 **GERDAU**

www.gerdau.com.br