

construção

metálica

Edição 119 | Dezembro | 2015 | ISSN 1414-6517 – Publicação Especializada da Associação Brasileira da Construção Metálica - ABCEM

ABCCEM 2016

O Plano Estratégico
e a retrospectiva 2015

Sala VIP

O arquiteto Luis Andrade de Mattos Dias: trajetória acadêmica e profissional na militância aço

Arcos Treliçados

Ábaco de pré-dimensionamento no *Artigo Técnico* e o galpão de Rino Levi no *Artigo Histórico*

Especial Pesquisa

Fabricantes de Telhas de Aço e Steel Deck e Fabricantes de Perfis Galvanizados para LSF e Drywall



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

- 4** Editorial
Retomada do crescimento
- 6** Sala VIP
Luis Andrade de Mattos Dias
- 12** Reportagem
Planejamento Estratégico da ABCEM
- 18** Construindo com Aço
Um novo significado
22 A Engenharia que materializa a Arquitetura
- 24** Aço na Prancheta
Teatro Castro Alves renasce
- 28** Especial Pesquisa
Telhas de Aço & Steel Deck
30 Light Steel Frame & Drywall
- 34** Artigo Histórico
O aço na obra de Rino Levi e as obras da Tecelagem Parahyba em São José dos Campos
- 38** Notícias ABCEM
Noite de humor
- 39** Giro Pelo Setor
Academias ao ar livre têm equipamentos com aço galvanizado
40 Concurso CBCA revela jovens promissores
- 42** Artigo Técnico
Um ábaco para pré-dimensionamento de seções de coberturas em arco treliçadas de perfis formados a frio
- 46** Livros&Aço
O futuro da arquitetura em 100 construções
46 Manual da construção industrializada – Conceitos e Etapas Volume I: Estrutura e Vedação
- 47** Sócios&Produtos
Empresas, entidades de classe e profissionais liberais
- 50** Agenda
Eventos do Setor



12



18



22



24



34



Publicação especializada da Associação Brasileira da Construção Metálica – ABCEM

Conselho Diretor ABCEM

Presidente

César Bilibio (Medabil)

Vice-Presidentes

Fúlvio Zajakoff (Bemo)

Marino Garofani (Brafer)

Ulysses Barbosa Nunes (Armco Staco)

Vinícius Rodrigues Morais Junior (Gerdau)

Diretores

Ademar de C. Barbosa Filho (Codeme)

Afonso Henrique M. de Araújo (Vallourec)

Alan Baldon (Engemetal)

Alexandre Guanabara (Bosch)

Alexandre Queiroz Schmidt (Brametal)

Ascânio Merrighi (Usiminas)

Bernardo Rath Garcia (Techsteel Eng.)

Edson de Miranda (Perfilor)

Eduardo Zanotti (Arcelormittal)

James Mauro Fuck (Tüper)

José Eliseu Verzoni (Verzoni Adm. Particip.)

Marcelo Manzato (Manzato)

Norimberto Ferrari (FAM Constr. Metálicas)

Raimundo Maia (Projeart)

Volmir Supptitz (Nova JVA)

Weber Reis (CSN)

Diretor Executivo

Ronaldo do Carmo Soares

ronaldo@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

Edição

Sansei Projetos

Paulo Ferrara Filho

ferrara@sanseiprojetos.com.br

Soriedem Rodrigues

Direção de Arte e diagramação

Antonio Albino

Jornalistas

Tânia Ribeiro Soares

Nadia Fischer

Jornalista Responsável

Tânia Ribeiro Soares (MTB 26416)

Revisão

Tassiana Ghorayeb Resende

Contato com a redação

ferrara@sanseiprojetos.com.br

(11) 98932-5494

Publicidade

Sansei Projetos

metalica@sanseiprojetos.com.br

(11) 97630-8879

Tiragem

5.000 exemplares

Capa: Centro Paula Souza, foto de Nelson Kon

Retomada do crescimento

Nos últimos anos, a construção em aço no Brasil conquistou avanços significativos. Isso se deve ao reconhecimento do mercado sobre as vantagens dos sistemas industrializados, sobretudo das estruturas metálicas, que têm atendido às muitas demandas do setor. Nesse sentido, há de se reconhecer a importância da ABCEM que, em parceria com outras entidades, promove o desenvolvimento tecnológico do setor, integrando academia, mercado e empresas. Esta é a nossa missão!

Além disso, vemos cada vez mais um aumento da profissionalização da cadeia produtiva do aço, confirmada pelas pesquisas aqui divulgadas na seção *Especial* o Cenário dos Fabricantes de Perfis Galvanizados para Light Steel Frame (LSF) e Drywall, e Telhas de Aço & Steel Deck 2015, complementando a pesquisa divulgada na edição anterior. Tais estudos são essenciais para traçar os rumos do setor. Aliás, no que depender do arquiteto Luis Andrade de Mattos Dias, nosso entrevistado da *Sala Vip*, um entusiasta do aço, o mercado tende a ser muito próspero. Durante a entrevista, o profissional sintetizou muito bem nossos preceitos: universidade e indústria unidas para evolução do mercado.

Aliás, em nosso tão esperado evento, já no próximo ano, o Construmetal - que você pode verificar aqui em nossa *Reportagem* sobre o balanço das nossas ações durante 2015 e estratégias para os anos vindouros - mostraremos o quanto o meio acadêmico é fundamental para esta evolução. O resultado disso? Bem, vemos em cada canto do país, construções arrojadas, cujo elemento metálico cumpre sua função e ainda imprime personalidade ao partido, como podemos apreciar em *Construindo com Aço*, que traz o Centro Paula Souza, em São Paulo, de Francisco Spadoni e Pedro Taddei. Já na Bahia, o Teatro Castro Alves, projetado pelo Estúdio América, aplica estruturas metálicas na ampliação e requalificação do patrimônio, veja em *Aço na Prancheta*. Tem também o tema arco treliçado que aparece em dois artigos: o técnico e o histórico.

Enfim, 2015 termina... É certo que não podemos deixar de lembrar que foi um ano atípico e adverso para o cenário econômico, entretanto, estamos confiantes nas boas novas de 2016. E, mais uma vez, reitero: será o momento dos acertos políticos e da retomada do crescimento. Boa leitura e feliz Ano Novo!

César Bilibio
Presidente da ABCEM



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



nas mais
variadas



aplicações...



www.manzato.com.br

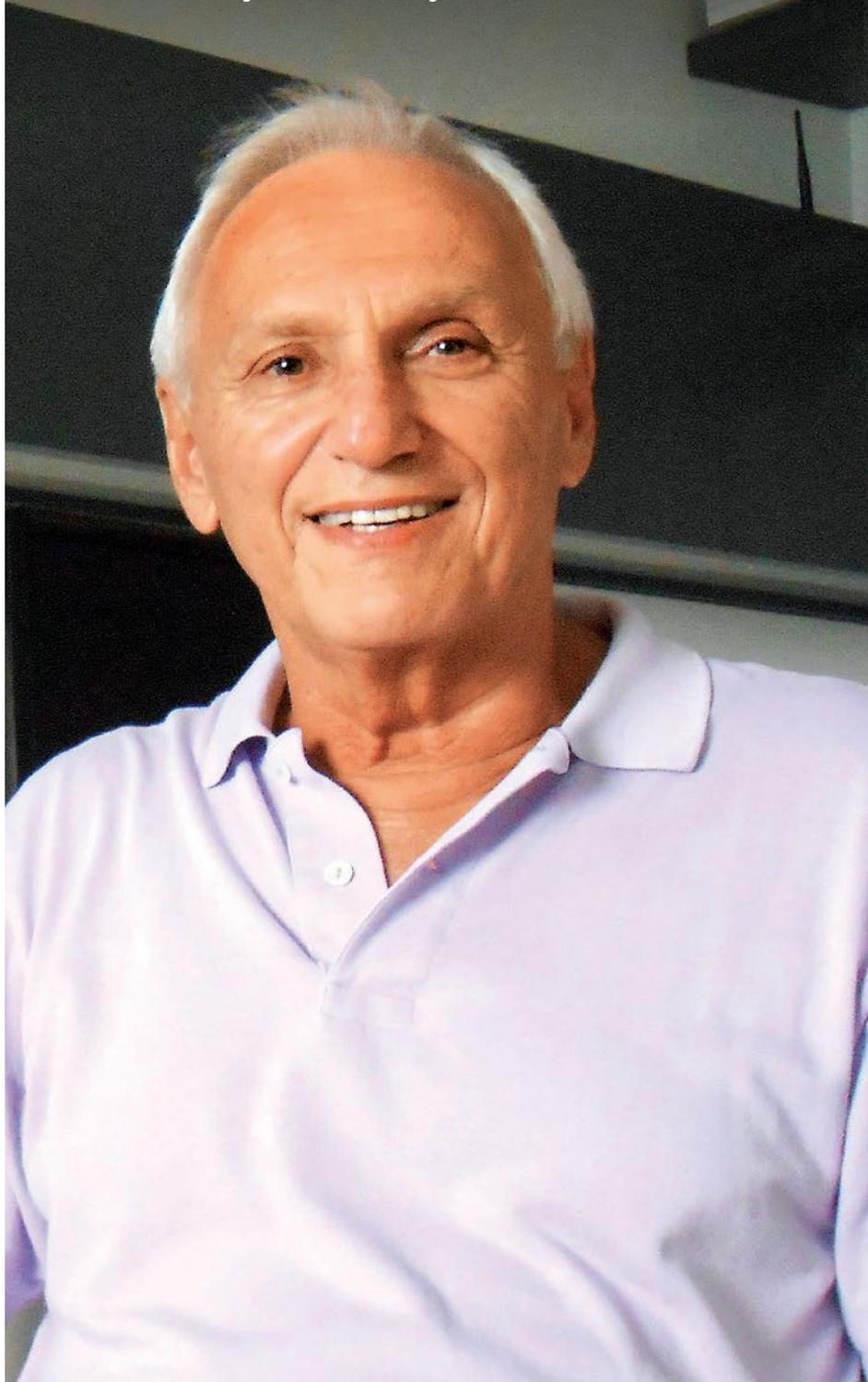
Metaleiro, sim senhor!

Quando chamam o arquiteto Luís Andrade de Mattos Dias de “metaleiro”, ele acha um exagero. Modesto, diz que seu conhecimento tem seus limites. “Sim, dediquei minha vida toda e esse trabalho, em projeto, consultoria, os livros, como professor de arquitetura, mas é claro que não sei tudo, continuo a aprender”. Esse aprendizado contínuo está claro em sua trajetória. Atuou em diversos escritórios de arquitetura e foi coordenador do Núcleo de Desenvolvimento do Aço da Cosipa. É autor de diversos livros de referência em arquitetura no Brasil. O primeiro, *Edificações em Aço no Brasil* (Editora Zigurate), traz um registro histórico da construção metálica brasileira com as obras em aço mais relevantes do País e acaba de ser revisto e ampliado. Outro título importante, *Estruturas Híbridas e Mistas de Aço e Concreto* (Editora Zigurate e CBCA com o apoio da ABCEM e ABCIC), documenta obras que unem as diferentes tecnologias de construção. Foi professor do curso de Arquitetura da Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP) até 2014, onde realizou diversas mudanças curriculares para incentivar os estudantes no projeto de estruturas metálicas. É também professor do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, onde ajudou a desenvolver a nova base curricular do curso de arquitetura, com mais horas de aprendizado em estrutura metálica, a partir de 2016. Se isso não é ser “metaleiro”, então ninguém pode dizer o que é. Acompanhe sua entrevista.

Arquiteto, autor e professor,
Luís Andrade continua a se dedicar ao
desenvolvimento da construção em aço

Luís Andrade de Mattos Dias

fala sobre sua trajetória e sua visão para
o futuro do aço na construção civil brasileira



Como foi seu início de carreira como arquiteto?

Me formei em arquitetura no Mackenzie, em 1968. Na época, a escolha foi quase por exclusão, Engenharia não dava, Medicina também não dava. Não que tivesse “vocação” para ser arquiteto, mas fui fazer Arquitetura e lá me encontrei, mesmo tendo sido uma época conturbada. Entrei no Mackenzie em 1964, bem no início do regime militar, e Arquitetura era considerada “de esquerda”. Muitos professores foram demitidos, porque era aquele negócio, quem não era a favor, era contra o regime e era tachado de comunista. Então perdemos excelentes professores. Foi um momento da vida muito traumático.

Mas mesmo assim concluiu a faculdade.

Sim. Apesar de tudo isso, me formei e tive a oportunidade de trabalhar no escritório do arquiteto Maurício Kogan. Entrei como estagiário e já tinha um interesse muito grande por estruturas. Nesse escritório, participei da realização de grandes obras. Uma delas foi o edifício comercial Pedro Biagi, localizado na avenida Paulista, concluído em 1973, com estrutura aparente, um projeto bastante inovador para a época, tendo sido premiado. Foi nesse escritório que pude realizar aquele sonho de fazer projetos que foram executados, porque, como se sabe, uma grande parte daquilo que a gente faz acaba engavetado. Depois fui para o escritório Aflalo&Gasperini, fiquei lá de

“ Minha primeira experiência com projeto em aço foi muito interessante e me tocou, fiquei meio que “contaminado”. ”

1974 a 1977, mas, por incrível que pareça, mesmo já sendo um grande escritório, nenhum projeto foi executado, apenas o concurso da escola Caetano de Campos, no bairro da Aclimação, em São Paulo. Isso serve para compreender um pouco como eram as coisas naquele período.

Mas ainda não eram projetos em estrutura metálica.

Ainda não. Até então, a estrutura metálica não aparece. Ela só apareceu na minha carreira quando saí do Aflalo&Gasperini e fui para o escritório de Salvador Candia, arquiteto conhecido pelo projeto da Galeria Metrópole, na avenida São Luís, em São Paulo, que é considerado até hoje um edifício de relevância arquitetônica para a cidade. Fiquei um ano no escritório e não era só um funcionário, tivemos um relacionamento profissional muito próximo e nos tornamos amigos. Lá fizemos o projeto do que seria o primeiro hospital em estrutura metálica, com perfis laminados, mas infelizmente, no momento da construção da obra, o proprietário teve medo de fazer em aço e acabou não executando o projeto. Mas, mesmo assim, essa minha primeira expe-

riência com projeto em aço foi muito interessante e me tocou, fiquei meio que “contaminado”, porque era uma estrutura limpa, bonita, uma outra forma de projetar, pensando já na racionalização da obra e em como cada detalhe seria executado. Isso foi por volta de 1977/78, quando surgiu a oportunidade de trabalhar na Cosipa (Companhia Siderúrgica Paulista), que vivia um momento de alta produtividade.

Conte um pouco mais sobre sua atuação na Cosipa.

A empresa ia construir sua nova sede e fui contratado para coordenar o projeto, cuja concepção seria terceirizada. No começo foi um horror. Escritórios até famosos propuseram projetos cujas características não eram nada do que a direção esperava. Imagine que tinha até proposta de edifício em concreto! Como pode uma empresa siderúrgica sediada em um edifício de concreto? E por conta dessa dificuldade que se identificou entre os escritórios de arquitetura, dois anos depois, a Cosipa criou o Núcleo de Desenvolvimento do Aço na Construção, o qual eu passei a coordenar, para dar assistência aos arquitetos e engenheiros para a elaboração de projetos em estrutura metálica. Nesse momento, foi contratado o escritório Botti Rubin com colaboração do arquiteto Walter Toscano, para realizar o projeto do edifício, concluído em 1989. Lá, atualmente, funciona o Centro Empresarial do Aço, no bairro do Jaba-

quara, em São Paulo. Foi um projeto muito interessante, com aqueles pilares redondos, que trabalham em compressão, aqueles tirantes que mandam a carga lá para cima. A estrutura praticamente desenha o caminho das cargas no edifício. Mas foi também um projeto complicadíssimo, de difícil execução fabril, inclusive, porque na hora em que se projetou aquelas colunas redondas de um metro de diâmetro, com quase quatro centímetros de espessura de chapa, a dúvida era como dobrar aquilo, como curvar. Era quase como fabricar um barco e ter de pensar no tamanho da porta na hora dele sair. E assim aprendemos muito sobre estrutura metálica desde o desenho, a fabricação até a montagem.

Além da obra da sede, você destaca alguma outra?

Outra obra relevante desse período em que trabalhei na Cosipa, foi a sede do Instituto Cultural Itaú na avenida Paulista, onde fiquei dois anos na consultoria. A direção da empresa não entendia porque passava tanto tempo naquela obra: “Toda essa assessoria para vender mil toneladas de aço?”. Mas não eram as mil toneladas de aço que interessavam e sim o que representava realizar uma obra em aço em um dos poucos terrenos vagos na avenida mais importante da cidade. E para ser uma obra marcante era necessário dar assessoria, porque não havia muito domínio sobre as estruturas metálicas na construção civil da época. Se nem nós do setor dominávamos tudo, o cliente muito

“ Já que tenho que ajudar a criar uma cultura do aço na construção, por que não fazer isso por meio de um livro? ”

menos. Uma das coisas que acabei sugerindo, por exemplo, foi deixar aquela estrutura em “xis” aparente. A ideia original era revestir em alumínio composto, com uma paginação especial, o que não era ruim, mas não diferenciaria a fachada das outras do entorno. Para tornar a estrutura em perfis abertos aparente, foi necessário, depois de tudo pronto, recobri-las com chapas metálicas protegidas por pintura intumescente para que combinassem com os perfis fechados dos pilares que apoiam o edifício.

Então você trabalhou diretamente com os engenheiros e arquitetos nas obras?

Sempre. A Cosipa foi uma experiência muito boa. Lá criamos também vários cursos para arquitetos, engenheiros e construtores para divulgar a estrutura em aço. A Usiminas vinha à nossa frente, com uma ação bastante forte de expansão, porque na época o mercado de construção civil era ainda bem incipiente, porque praticamente só se fazia aço para a indústria automobilística. Já se tinha a noção de que era necessário abrir novos mercados para a indústria siderúrgica. E nós íamos mais ou menos nesse rastro.

Foi com essa ideia de divulgação que surgiu a necessidade de fazer seu primeiro livro?

A companhia tinha muitos problemas políticos que interferiam na ação técnica. Foi quando percebi que tinha de fazer algo diferente da minha carreira como arquiteto. Pensei: já que tenho que ajudar a criar uma cultura do aço na construção, mostrar as obras já realizadas, por que não fazer isso por meio de um livro? O primeiro deles, “Edificações de Aço no Brasil”, lançado em 1993, foi o mais gostoso de fazer. Levei cinco anos pesquisando as obras mais significativas que empregam estrutura em aço. Uma das entrevistas mais interessantes foi com o engenheiro Paulo Fragoso, um homem de vanguarda, de grande importância para a construção brasileira. Na época, nos encontramos no bairro da Urca, no Rio de Janeiro onde morava, para uma entrevista que acabou se transformando num dos raros depoimentos do importante engenheiro Paulo Fragoso, então com 84 anos, sobre sua realização profissional. Por alguma razão, não deixou nenhum registro de suas obras, então tentamos preencher parte dessa lacuna. Na nova edição deste título, lançada agora em 2015, ampliei um pouco o número de obras, com edificações de Brasília e obras do Lelé [arquiteto João Filgueiras Lima]. Depois vieram os livros mais técnicos, com informações de pré-dimensionamento de estruturas para arquitetos, muitos esquemas, ilustrações, etc., sempre olhando para a engenharia sob o

ponto de vista da arquitetura, sempre pensando na formação dos arquitetos também. Alguns dos títulos que produzi são adotados nas escolas. O mais recente é o “Estruturas Híbridas e Mistas de Aço em Concreto”, que realizei com a parceria do CBCA, uma obra que, espero, contribua para ampliar o conhecimento da construção industrializada no Brasil.

Mas não acha que muita coisa tem mudado nesses últimos anos?

Sim, muita coisa mudou. Muitas construtoras já compreenderam que a construção mais rápida e racional é mais lucrativa, daí a mudança. Claro que o trabalho de divulgação dos fabricantes foi e continua sendo importante, mas ainda tem muito o que melhorar. Pelo menos de onde vejo agora, um pouco de longe, já que deixei de atuar diretamente neste mercado e estou na área acadêmica há mais de vinte anos. Nos últimos anos, se tirarmos obras para a Copa do Mundo e para as Olimpíadas, pouca coisa foi realizada em estrutura metálica, o que demonstra que o mercado ainda considera a estrutura metálica viável apenas para grandes obras por conta da proporção do custo da estrutura em relação ao custo total da obra. No setor habitacional, por exemplo, embora há muito tempo tenhamos tecnologias em perfis metálicos muito eficientes, ainda estamos presos ao sistema da alvenaria. Por uma questão cultural, da maneira de morar, as pessoas ainda querem a tal “solidez”, senão pensam que é uma obra de se-

“Será que as pessoas não prefeririam ter uma obra em que, para uma pequena reforma, basta tirar um ou outro painel, ao invés de arrebentar tudo?”

gunda linha. Esses valores culturais demoram para se transformar. Mas se o conjunto dessa obra ficasse mais barato, será que as pessoas não prefeririam ter uma obra em que, para uma pequena reforma, basta tirar um ou outro painel, ao invés de arrebentar tudo? Aí esbarramos em um outro velho problema, embora tenha uma série de vantagens reconhecidas, a estrutura metálica é cara quando comparada com a estrutura convencional, sem considerar os ganhos financeiros provenientes da entrega antecipada do empreendimento.

E de que forma o preço poderia se tornar mais competitivo?

Acredito que a indústria siderúrgica e os fabricantes precisam tratar o mercado da construção civil de uma forma diferenciada. Quando trabalhava na Cosipa, sentia falta desse respaldo, de estabelecer preços com margens de lucro menores, por exemplo, para ganharmos mercado, desenvolver mais as tecnologias, criar a cultura da construção em aço entre os clientes. Mas como a indústria automobilística absorvia quase tudo, havia pouco interesse no segmento da construção. Não se tinha essa visão de futuro, e sinto que muitas empresas ainda não

têm. Por conta da atuação da China, querem se voltar ao mercado interno, mas esse mercado, que já devia existir, vai levar tempo para ser desenvolvido. E vem lá da escola esse trabalho. Onde está o papel da indústria siderúrgica nas faculdades de engenharia e arquitetura? A indústria do concreto fez isso em 1930 na Poli. A tradição que o Brasil tem com o concreto não veio do nada. Tive muita ajuda do CBCA para fazer esse último livro, não posso me queixar, mas nos primeiros foi uma luta para encontrar apoio dos fabricantes, que não compreendiam a importância desse trabalho para desenvolver o mercado.

Mas as instituições estão voltando a se fortalecer e vemos muitas mudanças nessa relação atualmente.

Não tenha dúvida. Muita coisa mudou, há várias medidas das instituições para mudar a conjuntura, mas ainda incipientes e bem frágeis. É como se tivéssemos traçado uma linha num novo terreno, e quem veio depois não tivesse tido o trabalho de ampliar esse caminho e o mato tivesse tomado conta de novo. Precisamos nos voltar para o mercado interno, os fabricantes sempre quiseram isso, mas a cadeia toda precisa cuidar melhor do segmento da construção civil.

E, em sua visão, investir na formação de profissionais é importante para ampliar essa trilha?

Não apenas a formação, mas também o fortalecimento das próprias

escolas. As empresas e as escolas precisam caminhar juntas para fazer as mudanças necessárias. Ainda, em muitas escolas de arquitetura, a disciplina em que os estudantes aprendem sobre estrutura metálica ensina aço e madeira. Quando comecei a dar aula na FAAP, há 18 anos, era assim. E isso não tinha a ver com didática, era como separar o concreto do “resto” e o resto era aço e madeira. Mas depois de um ou dois anos consegui mudar isso e criar uma disciplina separada para o ensino de estrutura metálica e outra para estrutura em madeira. Isso só para citar algo prático que pode fazer uma diferença enorme na formação de um arquiteto. Na Belas Artes, onde sou professor, já conseguimos para o próximo ano uma mudança no currículo em que os novos alunos terão pelo menos 40 horas de aprendizado em estrutura metálica e ainda considero pouco, mas foi o possível no conjunto do curso.

E com mais tempo e dedicação, aprender estrutura pode ser mais simples para os alunos?

Entender o funcionamento de estruturas de uma forma geral não é fácil, por isso é importante que os professores estejam bem preparados para transmitir esse conhecimento de forma mais didática. Eu mesmo, quando estudava, tive muita dificuldade de entender como um edifício em aço ficava de pé, para que servissem aquelas diagonais, o contraventamento. Só aprendi de verdade quan-

“ A indústria e a universidade precisam se aproximar para que o mercado evolua ”

do comecei a trabalhar. Há muitos profissionais competentes que, em sala de aula, não conseguem transmitir aos alunos de arquitetura, que têm perfil diferente dos alunos de engenharia, o que se passa num sistema estrutural, fica tudo muito abstrato. O que o arquiteto em formação precisa é entender o comportamento da estrutura. É essa compreensão que ele vai levar para projetar.

Nesse aspecto, a criação do sistema Mola, pelo arquiteto Marcio Sequeira, é uma inovação?

Sem dúvida. Marcio foi meu aluno. Aquilo que ele fez é praticamente uma obra de arte, as molas, os imãs, a possibilidade de se visualizar as deformações. Foi muito bem concebido. É um instrumento que faz com que o aluno se interesse pelo aprendizado e não tenha aquela aversão que quase todos têm, por não compreender ou não conseguir visualizar o que acontece com as estruturas. Se você não entende, na hora de projetar fica difícil criar qualquer coisa em estrutura metálica. O ensino deve ser sim divertido, com uso até de exercícios com varetas e barbantes, se for o caso. Mas só boas ferramentas didáticas não bastam. Os currículos precisam estar direcionados para promover um aprendizado glo-

bal, não apenas baseado em cálculo, com o objetivo de conduzir o aluno ao entendimento das estruturas para projetar. Na Belas Artes, estamos trabalhando para mudar a maneira de ensinar, menos cálculo e mais conceitos. Claro que os alunos vão aprender a fazer pré-dimensionamento, mas o aspecto arquitetônico vai ser o foco. Se vai dar certo é o tempo que vai dizer, mas estou otimista.

E como as empresas podem colaborar com esse processo de mudança?

É preciso mais trabalho de médio e longo prazo nas universidades brasileiras, em parceria com a indústria, para que essa evolução ande mais rápido. Imagine se um aluno, tendo recebido todo o conceito teórico e prático sobre estruturas metálicas em sala de aula, pudesse complementar esse aprendizado vivenciando o dia a dia da fabricação da estrutura metálica e da sua montagem num canteiro de obras. É só um exemplo do que as empresas podem fazer junto com as escolas, aproximar os estudantes do que acontece no mundo real, nas construções reais. Não podemos esquecer da formação dos professores, é preciso prepará-los para ensinar nesses moldes, apoiar pesquisas, apoiar a criação de laboratórios nas escolas. É preciso investir em várias pontas, palestras, cursos, concursos. E tudo deve ter continuidade porque os resultados são sempre de médio a longo prazo. Em resumo, a indústria e a universidade precisam se aproximar para que o mercado evolua. ■

HARD 30 ANOS.

FIXAMOS SOLUÇÕES
E SELAMOS PARCERIAS
ANCORADOS NA QUALIDADE.



RD12



Primeira e única fabricante
brasileira de parafusos
com certificação.

A HARD completa 30 anos com muitos motivos para comemorar. Afinal, se hoje somos referência em nosso segmento, é porque nunca paramos de investir em aprimoramento, tecnologia e inovação, sempre com o objetivo de alcançar a qualidade superior. É um orgulho ser a empresa líder no Brasil no setor de fixação para construções metálicas, reconhecida por desenvolver e fabricar o mais completo mix de produtos para fixação, vedação e resinas para os mercados de construção metálica, civil e indústria de modelação e prototipagem. A HARD acredita que buscar a excelência todos os dias garante a satisfação de clientes, funcionários e comunidade, além de respeito ao meio ambiente.



Planejamento estratégico da ABCEM

Balanço das ações de 2015 e metas para os próximos anos

A construção civil reconhece a importância da construção em aço e os benefícios por ela proporcionados: flexibilidade, compatibilidade com outros materiais, alívio de carga nas fundações e menor prazo de execução. Mas também e, principalmente, por incorporar diversas questões relativas à sustentabilidade, tendo em vista a redução de desperdício de insumos, menor geração de entulho, facilidade logística nos canteiros e extensa liberdade de criação para os arquitetos.

Desde sua criação em 1974, a entidade tem fomentado o desenvolvimento do mercado da construção metálica no País; a realização de estudos acerca da produção em aço; o mercado e os suprimentos do setor. Além de oferecer ações estratégicas de interesse dos associados, atua ainda como representante do setor junto

a órgãos estaduais e do governo federal e às concessionárias de serviços públicos. Neste ano, muitas foram as ações da ABCEM, que objetiva continuar o apoio aos associados, oferecendo informações sobre a área, referências técnicas, dados de mercado e relacionamento com a cadeia.

A ABCEM reconhece, no entanto, que para 2016 serão muitos os desafios não só ao setor de estruturas metálicas, mas aos vários segmentos do mercado brasileiro. “Será um ano de acertos políticos e econômicos e de unir esforços para a retomada do crescimento. É preciso reconquistar a confiança do mercado nacional e, por meio de incentivos públicos e privados, atrair novos investimentos. Especificamente em nosso setor, as oportunidades estão ligadas à infraestrutura, área que segue muito

aqueém do esperado de um país como o Brasil. É preciso investir em novos portos, aeroportos, ferrovias, soluções de energia, telecomunicações, para aquecer e fomentar nossa economia e abrir novas perspectivas”, afirma César Bilibio, presidente da ABCEM.

A entidade mantém também relacionamento permanente com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o Instituto Aço Brasil (IABr), a Associação do Aço do Rio Grande do Sul (AARS), a Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), o Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA), o Instituto de Metais não Ferrosos (ICZ), o Instituto Nacional de Distribuidores de Aço (INDA) e a Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM).

Recentemente, houve coalisão com a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), entidade com reconhecimento e representação junto ao governo e à iniciativa privada. O objetivo é poder oferecer à ABIMAQ, aspectos específicos da construção civil industrializada, complementando o mapeamento e entendimento de toda a cadeia. “A ABCEM considera fundamental a aproximação não só com esta, mas com todas as entidades, como a Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), com o Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA), com o Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), entre outras. É um movimento importante e enriquecedor para se ter uma visão mais estratégica e clara do mercado”, acrescenta Bilibio.



DIVULGAÇÃO ABCEM

“ 2016 será um ano de acertos políticos e econômicos e de unir esforços para a retomada do crescimento. ”

CÉSAR BILIBIO, Presidente da ABCEM



OBJETIVO

Representar a indústria da construção metálica com a defesa de seus interesses, fomentando, assim, o desenvolvimento do mercado e de sua cadeia produtiva. Ano a ano a participação da estrutura em aço na construção civil brasileira vem aumentando e a ABCEM tem contribuído com a expansão e fidelização desse mercado.

AÇÕES ESTRATÉGICAS

A ABCEM tem desenvolvido diversas ações com foco no protagonismo do sistema industrializado em aço junto ao setor da construção, com a proposição de atividades e ações, sendo as principais:

Estatísticas

Para Cesar Bilibio, com o mercado cada vez mais instável, mais do que nunca, a informação é peça fundamental no desenvolvimento estratégico e na tomada de decisão. Por isso, entre os trabalhos desenvolvidos, destacam-se as pesquisas sobre o setor. Em 2011, o Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA) e a ABCEM passaram a divulgar o Perfil dos Fabricantes de Estruturas Metálicas. No ano seguinte, o dos Fabricantes de Telhas de Aço&Steel Deck, e, desde 2014, em parceria com o Instituto de Metais não Ferrosos (ICZ), o CBCA mapeia também o cenário dos perfis galvanizados para Light Steel Frame& Drywall. “Ter um banco de dados mais assertivo, com informações confiáveis e atualizadas sobre

o perfil dos fabricantes é essencial para atuarmos no segmento com segurança e ser uma referência para a tomada de decisão dos nossos associados”, diz Bilibio.

Com o propósito de qualificar cada vez mais as informações sobre esse mercado, os dados estão sendo afinados, inclusive, junto ao IBGE. “Este é um exemplo das várias frentes de trabalho que estamos abrindo em parceria com o CBCA, todas com o mesmo objetivo”, finaliza.

A Revista Construção Metálica divulgou o Perfil dos Fabricantes de Estruturas Metálicas na edição 118. Nesta edição divulga o Perfil dos Fabricantes de Telhas de Aço&Steel Deck e, também, dos Fabricantes de Perfis Galvanizados para Light Steel Frame (LSF) e Drywall (páginas 28 a 33).

Qualidade

1- Selo de excelência ABCEM – qualidade no produto

O desenvolvimento do Selo de Excelência ABCEM, num primeiro momento, em parceria com o CTE, foi uma iniciativa da entidade para instituir uma referência de qualidade, a fim de fortalecer a imagem do sistema construtivo em aço no setor de construção. Visa também promover a melhoria da gestão e promover uma diferenciação entre as empresas de estrutura metálica, atestando que a mesma está em conformidade com as Normas Técnicas Nacionais que regem o processo de projeto, fabricação e montagem das estruturas de aço.

As primeiras auditorias foram re-

alizadas no início do ano, sendo quatro empresas certificadas. Porém, 22 já estão em fase de alinhamento para também conquistar a certificação. A partir de janeiro de 2016, as auditorias passam a ser realizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que está auxiliando também no processo de desenvolvimento da norma brasileira de Gestão de Execução de Estruturas Metálicas.

2- Normas técnicas

ABNT NBR 16373:2015

Telhas e Painéis Termoacústicos – Requisitos de Desempenho

A norma foi publicada pela ABNT em 18 de maio deste ano. O novo texto, que passou a valer em junho, estabeleceu os requisitos de classificação de desempenho para especificação, encomenda, fabricação e fornecimento de telhas e painéis metálicos. Para a classificação das telhas e painéis termoacústicos, segundo a norma, entre outros itens, devem ser realizados cálculos de transmitância térmica para cada configuração manufaturada ou construída que demonstre a eficiência de isolamento térmico. Os trabalhos foram coordenados pelo vice-presidente de Coberturas Metálicas da ABCEM Fulvio Zajakoff.

ABNT NBR 16421

Telhas-fôrmas de aço colaborante para laje mista de aço e concreto

Publicada em 27 de outubro de 2015, o texto estabelece critérios aos quais a telha-fôrma deve atender, seja

ela revestida, conformada a frio, de seção transversal trapezoidal, reentrante, retangular e ondulada com revestimentos zincado por imersão a quente ou zincado por imersão a quente e revestido por pintura. O objetivo é garantir a padronização dos produtos, assegurando a qualidade e segurança dos materiais com base em suas características e tecnologias. Inédita no Brasil, a norma foi elaborada pelo Comitê Brasileiro de Siderurgia (CB-028) na Comissão de Estudos para Aços Planos e estava em discussão desde 2014. Os trabalhos foram coordenados pelo membro da Comissão Executiva do Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA), o engenheiro Humberto Bellei.

CE-02:125.05

Comissão de Estudo de Projeto de Pontes de Aço e Mistas

A comissão teve como objetivo normalizar a área de pontes e obras de aço e mistas para uso rodoviário, no que diz respeito a projetos, requisitos e terminologia. O coordenador da comissão é o engenheiro Fernando Pinho, e o secretário, o professor Zacarias Chamberlain. O texto da norma encontra-se disponível para consulta pública no site da ABNT (www.abnt.org.br).

CAPACITAÇÃO

A ABCEM tem atuado na difusão de tecnologias por meio dos cursos de aperfeiçoamento on-line, em parceria com o CBCA. O curso online Execução de Es-

OS ASSOCIADOS

- Fabricantes de Estruturas de Aço
- Fabricantes de Torres de Transmissão
- Fabricantes de Coberturas e Fechamentos Metálicos
- Fabricantes de Perfis para Steel Deck e DryWall
- Empresas de Montagem de Estruturas de Aço
- Empresas de Arquitetura, Engenharia e Consultoria Estrutural
- Produtores e Distribuidores de Aço
- Fabricantes de Tubos de Aço
- Empresas de Galvanização
- Empresas Fornecedoras de Material e Serviços de Fixação e Pintura
- Empresas de Produtos e Serviços de Software

Nesta edição publicamos a lista de associados distribuídos por área de negócio, veja nas páginas 47, 48 e 49.

truturas de Aço, iniciado agora no mês de dezembro é um deles. Têm duração média de 10 semanas, cerca de 3 a 4 meses, certificando àqueles que obtiverem participação em 80% dos módulos. Além das aulas com o tutor, são disponibilizados fóruns e propostos trabalhos.

Além da parceria com o CBCA, a ABCEM realiza cursos em todo o país, cujo foco é o desenvolvimento de arquitetos, engenheiros, projetistas, calculistas, estudantes de engenharia, estudantes de arquitetura, entre outros profissionais. Todos os sócios têm desconto especial nas capacitações. Em breve, será divulgada no site da ABCEM a programação de 2016.

PARCERIAS

CBCA: A entidade é parceira do Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA) tanto na capacitação de profissionais, quanto no apoio à promoção de concursos, pesquisas e demais eventos do setor.

ABECE: A Diretoria de Metálicas da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE) – entidade cuja missão, entre outras, é promover a valorização do engenheiro de estruturas – foi consolidada no último dia 3 de dezembro. O diretor eleito foi o engenheiro Thomás Vieira de Lima, e o secretário, Flávio D’Alambert. A iniciativa é fruto da parceria entre a ABCEM, CBCA e ABECE,

que se juntam em busca de ações de valorização da Engenharia Estrutural, em especial, projetos com estruturas metálicas e mistas. Entre as ações em discussão estão:

- Revisão da NBR 8800:2008;
- Discussão de medidas necessárias para melhorar a qualificação dos alunos e dos engenheiros estruturais, na especialidade de estruturas metálicas.

8º concurso ALACERO para estudantes

A ABCEM apoiou o concurso, promovido no Brasil pelo CBCA aos estudantes de arquitetura, intitulado de “Concurso CBCA 2015 para Estudantes de Arquitetura”. O vencedor, que foi uma equipe formada por quatro estudantes da Universidade Federal de Santa Catarina, representou o Brasil, no “8º Concurso ALACERO de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura 2015”, organizado pela Asociación Latinoamericana del Acero (ALACERO) e realizado de 9 a 11 de novembro, na cidade de Buenos Aires (Argentina). Os estudantes foram agraciados com a menção honrosa. Este ano o concurso reuniu 228 projetos de 87 universidades de sete diferentes países da América Latina. Com o tema Centro Esportivo e Social, os participantes desenvolveram projetos capazes de atuar como ferramentas para a gestão de áreas degradadas. O foco foi levar infraestrutura esportiva e coesão social a essas áreas. A ABCEM continuará apoiando o concurso, pois acredita nessa iniciativa.

Integração regional

A fim de confirmar e divulgar sua atuação nacional, e buscar adesão de novos associados, a ABCEM realizou neste ano dois encontros: um na sede do Sinduscon de Goiás (GO) e o outro na UNIFOR em Fortaleza (CE). As reuniões tiveram as participações de Fulvio Zajakoff, vice-presidente de coberturas metálicas; Ronaldo do Carmo Soares, diretor executivo da ABCEM; Ulysses Barbosa Nunes, vice-presidente de Galvanização; Raul Quiroga, diretor da área de torres e Cátia Mac Cord, consultora da ABCEM. Durante os encontros abordou-se, por exemplo, o Selo de Excelência ABCEM, a formação de profissionais, as estatísticas realizadas no segmento e a necessidade de uma maior participação das empresas, visando atender os interesses de toda a cadeia construtiva do aço.

Integração com a academia

A ABCEM faz parte do pool de entidades formado pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos (Abra-vidro), Associação Brasileira do Alumínio (Abal) e Instituto do PVC, que apoiaram a segunda edição da extensão universitária Arquitetura e Construção: Materiais, Produtos e Aplicações, realizada no primeiro semestre, na Universidade Presbiteriana Mackenzie. O curso é coordenado pelos professores Maria Augusta Justi Pisani, Erika

Ciconelli de Figueiredo, Valter Caldana e Paulo Roberto Corrêa.

EVENTOS

Desde 2004, a ABCEM organiza o Congresso Latino-Americano da Construção Metálica (Construmetal). Consagrado como o maior evento da Construção Metálica, será realizado de 20 a 22 de setembro de 2016 e terá como tema *Aço: Protagonista do Crescimento – tecnologia e produtividade para a construção*. A sétima edição contará com a presença de renomados conferencistas nacionais e internacionais, além de um amplo programa de palestras técnicas, com apresentação de artigos científicos, onde serão apresentadas tendências, inovações e práticas do setor. Além disso, também haverá a exposição que se realiza paralelamente ao congresso, momento oportuno para cadeia de fornecimento da construção metálica mostrar aos profissionais, investidores e formadores de opinião seus produtos e serviços.

Contribuições tecnocientíficas

O objetivo é aproximar cada vez mais as academias ao setor de construção metálica, por isso nesta edição contará mais uma vez com as contribuições tecnocientíficas. Os trabalhos aceitos serão apresentados oralmente nas Sessões Tecnocientíficas e publicados nos anais do congresso na forma de livro eletrônico. Alguns trabalhos poderão ser apresentados sob a forma de pôster, a critério dos autores e do Comitê Científico. O objetivo é que o

Construmetal se consolida também como o principal congresso acadêmico da região ligado ao uso do aço, oferecendo aos meios técnico e científico latino-americanos um fórum bianual de alto nível para a discussão e disseminação de novas tecnologias relacionadas à área.

As Sessões Tecnocientíficas têm como referência (mas não se restringem a) os seguintes temas:

- Estruturas de aço e mistas de aço e concreto;
- Construções leves estruturadas em aço;
- Coberturas e fechamentos: materiais, tecnologia e projeto;
- Ligações: concepção, projeto e elementos de fixação;
- Aspectos arquitetônicos das construções de aço;
- Sustentabilidade;
- Proteção das estruturas: corrosão e incêndio.

Para tanto, os resumos e os trabalhos completos devem ser submetidos através do site do Construmetal 2016, vide link: www.abcem.org.br/construmetal/

Critérios

- Serão aceitos resumos e trabalhos completos em português, espanhol e inglês. Quando o idioma for o espanhol ou o inglês, deve-se colocar no final do resumo a sua tradução em português,

POR QUE SER UM ASSOCIADO?

- Participação em comitês técnicos, em processos de absorção de novas tecnologias e modernização voltadas para a construção metálica;
- Poder obter o Selo de Excelência ABCEM (qualificação de nosso setor);
- Descontos em cursos e seminários oferecidos pela ABCEM;
- Uso do auditório e salas de reunião da Associação para palestras, cursos e treinamentos;
- Descontos em avaliações tributárias feitas por empresa conveniada;
- Participar de solenidades, eventos, reuniões técnicas, conferências, feiras e congressos promovidos pela ABCEM. Integração com outras empresas e associações;
- Assinatura da Revista Construção Metálica;
- Divulgação da empresa no site da ABCEM;
- Possibilidade de divulgação de obras na Revista Construção Metálica.

seguida das palavras-chaves;

- Os resumos devem ser submetidos em MS-Word (ou .odt) e em PDF, e seguir estritamente o modelo fornecido. Eles serão avaliados pelo Comitê Científico e os autores notificados sobre sua aceitação e eventuais revisões necessárias;
- Os trabalhos aprovados deverão ser apresentados oralmente pelo autor ou autores nas Sessões Tecnocientíficas. Vale lembrar que as datas e os horários das apresentações serão estabelecidos pela comissão organizadora e informados oportunamente a todos os participantes;
- Os trabalhos a serem apresentados

sob a forma de pôster ficarão expostos ao público durante todo o evento na Sessão Pôster, não havendo apresentação oral dos mesmos.

Para isso, deverão seguir o modelo de apresentação de pôster fornecido também no site do Construmetal;

- Os trabalhos completos aceitos, após incorporarem as eventuais revisões apontadas pelos avaliadores, serão publicados nos Anais do Construmetal 2016, em formato de livro eletrônico, que será registrado com ISBN/ISSN e disponibilizado por meio do mesmo site. ■



Um novo significado

Centro Paula Souza transforma a experiência de caminhar pelas ruas do Bairro da Luz

Arquitetos são aqueles profissionais que quando não encontram as circunstâncias e os materiais de que precisam os criam. Foi assim que os arquitetos Francisco Spadoni e Pedro Taddei resolveram a proteção solar para a fachada do Centro Paula Souza, localizado no Bairro da Luz, em São Paulo. A solução, até então inédita, constitui-se de uma tela reticulada de cabos de aço inox, aplicada sobre a fachada de vidro, afastada um metro nas faces maiores e 30 centímetros nas menores, cumprindo a função de filtragem e transparência.

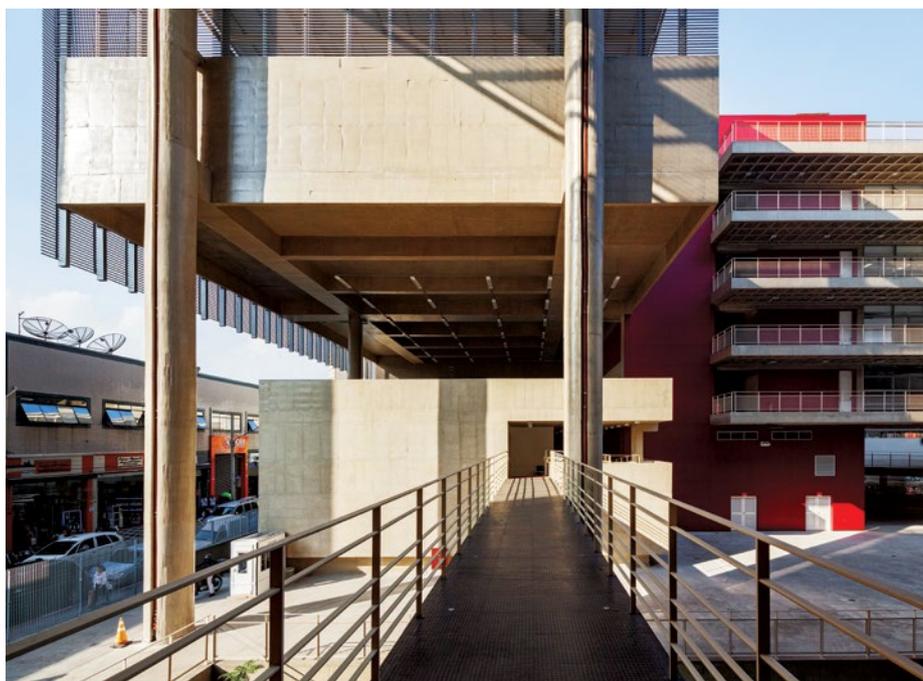
Embora o principal sistema construtivo seja o concreto armado, os complementos metálicos – coberturas, passarela e o mezanino do museu - conferem personalidade ao edifício. Um dos elementos centrais do projeto são as duas coberturas que conectam os volumes na cota de 30 metros, gabarito máximo permitido para o bairro.

O Centro Paula Souza tornou-se um marco referencial no entorno, contribuindo também para a requalificação urbana do Bairro da Luz



As passarelas em estrutura metálica fazem a conexão entre os edifícios e desenham a paisagem interna com leveza

FOTOS: NELSON KON



O Centro Paula Souza, instituição responsável pelo ensino técnico paulista, conta com 268 escolas e faculdades por todo o estado de São Paulo, daí sua importância estratégica na renovação urbanística do Bairro da Luz, na região central da capital. O centro foi implantado em uma quadra de mais 7.000 m², que antes da renovação era ocupada por galpões, pequenas casas deterioradas e um edifício comercial de sete andares, o

único volume pré-existente incorporado ao conjunto arquitetônico final.

O volume em lâmina abriga as atividades administrativas em cinco pavimentos e um museu no térreo, relacionando-se com a rua. Os demais edifícios, ligados à escola, formam um conjunto mais diverso que se articula em vários níveis sobre a praça, como se fosse uma extensão da rua, criando uma nova relação edifício-cidade no bairro, que ainda receberá muitas transformações.

Sede do Centro Paula Souza

Cidade: São Paulo, SP, Brasil

Data de início do projeto: 2009

Data de término da obra: 2013

Área do terreno: 6.882 m²

Área construída: 29.490 m²

Arquitetura: Francisco Spadoni e Pedro Taddei Neto (autores); Tiago de Oliveira Andrade (coordenador executivo); Bruno Fernandes (coordenador adjunto); André Rua, Carolina Mina Fukumoto, Cristiane Kimie Maeda, Fabiana Benine, Fernando Shiguelo Fujivara, George Ferreira, Jaime Vega, Marcos da Costa Sartori, Marina Crespo, Mayra Simone dos Santos, Natalia Turri Lorenzo, Paulo Catto Gomes, Sabrina Chibani, Wellington Teles (equipe)

Planejamento e Gestão de Projetos: Fundação para a Pesquisa em Arquitetura e Ambiente (FUPAM)

Fundações: APOIO Fundações

Estruturas: ESTRUCALC

Instalações Elétricas e Hidráulicas: PHE Engenharia

Acústica: João Gualberto Baring

Luminotécnica: Franco & Fortes

Paisagismo: Luciano Fiaschi

Arqueologia: Zanettini Arqueologia

Acessibilidade: Maria Elisabete Lopes

Construção: ENGEFORM

Brises em Alumínio: Hunter Douglas

Brise em Tela de Aço Inox: Hunter Douglas/GKD

Cobertura Metálica: Bemo do Brasil

Estrutura Metálica: Forte Metal/Useação

Forro Metálico: Sul Metais



Transformamos qualidade em reconhecimento.

Ogilvy

Cantoneira



Perfil I



Perfil U



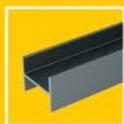
Perfil T



Perfil W



Perfil H



Perfis Gerdau. Agora com selo ABNT.

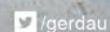
A linha de perfis Gerdau ajuda a poupar tempo na produção dos mais variados tipos de estrutura, desde a construção de prédios até a fabricação de chassis de veículos. Tanto reconhecimento acaba de receber o selo NBR 15980 da ABNT, que padroniza as dimensões e tolerâncias de perfis laminados a quente para uso estrutural. A qualidade que você já conhecia agora tem um novo certificado.



www.gerdau.com/br



Baixe o aplicativo Gerdau Produtos e conheça nosso catálogo completo.



/gerdau



/gerdausa



A Engenharia que materializa a Arquitetura

Perfis tubulares de aço viabilizaram a realização do design arrojado de Calatrava para o Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro

O Museu do Amanhã, projetado pelo arquiteto espanhol Santiago Calatrava, construído no Pêr Mauá, região portuária do Rio de Janeiro, faz parte do plano de reurbanização do Porto Maravilha, realizado pela Prefeitura Municipal, com o apoio dos governos estadual e federal. O partido arquitetônico adotado por Calatrava responde ao objetivo do Museu, que é promover um roteiro de visita pelo mundo da tecnologia que permite aos participantes explorar o passado, conhecer a fundo as transformações atuais e visualizar cenários possíveis para os próximos 50 anos. A proposta é fomentar a cultura e o pensamento científico, por meio da oferta de atividades educati-

vas e do acesso ao laboratório de experiências em inovação e ao observatório de mapeamento dos sinais vitais do planeta.

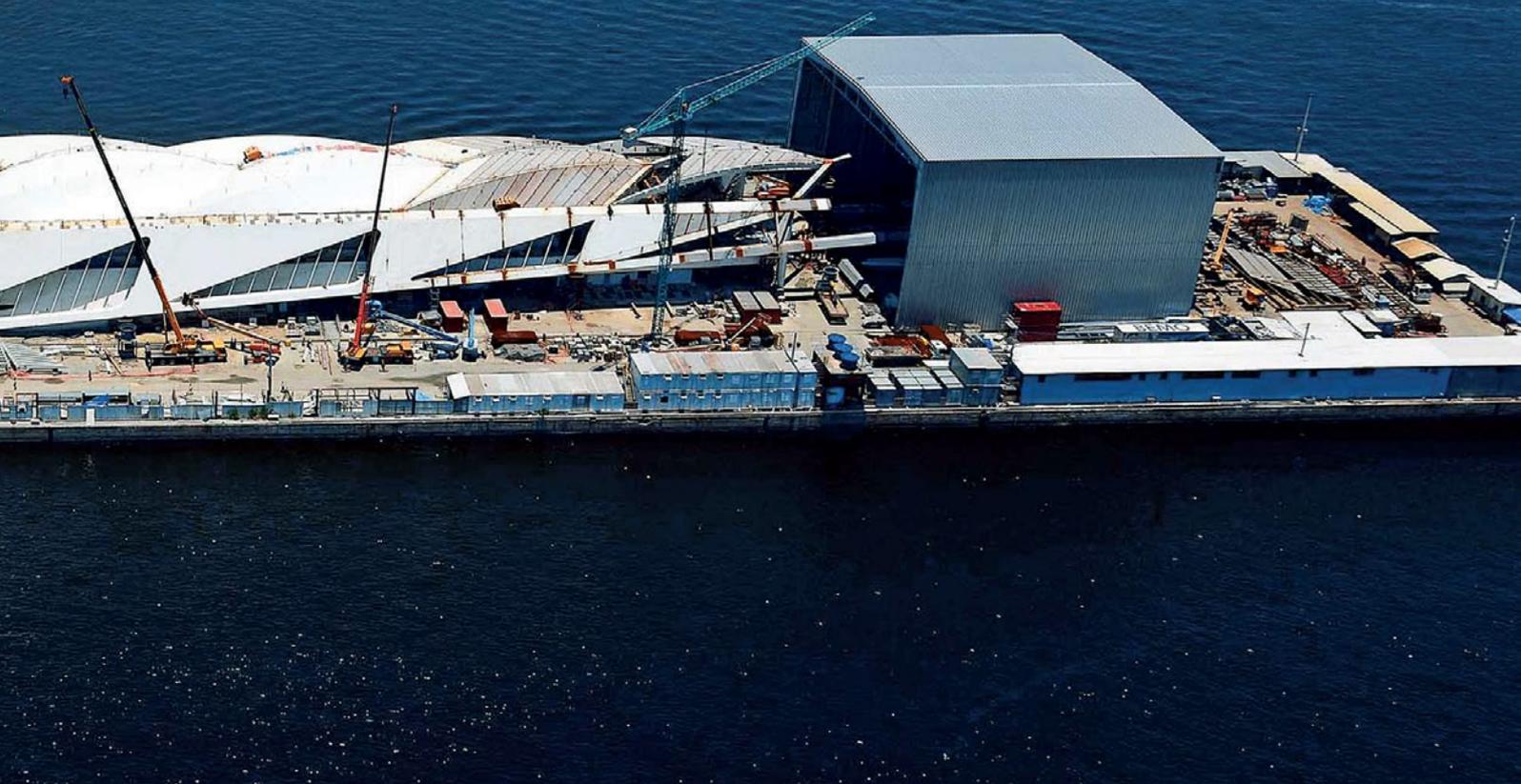
Segundo o engenheiro Flávio D'Alambert, responsável pelo projeto estrutural, o emprego dos perfis tubulares foi fundamental para viabilizar a construção em razão das características estruturais arrojadas do projeto. "O projeto da cobertura e o uso do aço no projeto foram concebidos desde o primeiro momento pelo arquiteto. Desta forma, não foi difícil desenvolver os princípios que nortearam os trabalhos do projeto estrutural", lembra D'Alambert.

Devido às dimensões monumentais, à alta complexidade dos detalhes construtivos e à logística da obra – a montagem ocorreu

dentro do píer, cercada das águas da Baía da Guanabara –, foram necessários diversos fornecedores para a obra. "Por toda essa dificuldade, houve um minucioso trabalho de utilização de produtos e serviços nacionais, e poucas empresas se encaixaram no perfil necessário", esclarece o engenheiro.

A montagem

A montagem completa do Museu do Amanhã levou cerca de 24 meses. De acordo com D'Alambert, todos os elementos estruturais utilizados são do tipo caixa, variando o formato retangular e quadrado de acordo com os esforços de posicionamento no conjunto. "Desta forma, os nós foram trabalhados para constituir um elemento



único, fluído, ressaltando não só o aspecto estrutural, mas também dando um estética própria, na conotação de uma grande escultura”, explica o engenheiro. “É importante ressaltar que, no projeto estrutural, procuramos sempre utilizar a gama de perfis e produtos existentes no mercado nacional, assim como no uso do sistema mecânico”.

Por conta da inserção no mar e somente com uma entrada, foram criadas duas fábricas nas cabeceiras do canteiro de obra. “Os perfis chegavam prontos e pintados e, de acordo com sua posição final na estrutura, eram levados por um pórtico com mais de 30 metros de altura que corria por todo o Píer para uma ou outra extremidade”, acrescenta.

A grande cobertura

O formato e a dimensão da cobertura do Museu do Amanhã foram outro grande desafio. Foram necessárias 3.800

toneladas de aço em uma estrutura monobloco, com comprimento superior a 330 metros e balanços de 75 metros de ambos os lados, ancorados em somente 2 pontos fixos, e os demais apoios móveis, com as laterais compostas por treliças inclinadas com altura variável. Outro ponto inovador foram as centenas de aletas com placas de células fotovoltaicas posicionadas nas laterais e na cobertura, que se movimentarão conforme a variação do posicionamento do sol, para o melhor rendimento solar, produzindo energia limpa.

“Os conceitos estruturais que utilizamos é a soma de tudo que foi desenvolvido e testado no passado. Projetar para o futuro é atender as necessidades atuais e permitir que o legado seja positivo, de forma a garantir o acúmulo de novas experiências e contínuo aperfeiçoamento tecnológico e humano”, conclui D’Alambert. ■

Devido a sua localização mar adentro e grandes dimensões, a obra do Museu do Amanhã teve uma montagem complexa e contou com fornecedores altamente especializados

Museu do Amanhã

Cidade: Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Área construída: 15 mil m²

Projeto arquitetônico: Santiago Calatrava

Detalhamento do projeto arquitetônico:
Ruy Resende Arquitetura

Contratante:
Fundação Roberto Marinho/ CDURP

Projeto das estruturas de concreto:
Engeti Engenharia e projetos

Projeto de Fundações:
Infraestrutura Engenharia

Projeto de estruturas metálicas:
Projeto Alpha Engenharia de Estruturas

Fornecedor de perfis tubulares de aço:
VALLOUREC

Aço especificado:
ASTM A 588 – ASTM A 572/50



Imagem de maquete eletrônica da futura sala de espetáculos: todos os assentos têm boa visibilidade e qualidade acústica para que o público tenha a melhor experiência possível



IMAGENS: DIVULGAÇÃO



Teatro Castro Alves renasce

Projeto do Estúdio América aplica estruturas metálicas na ampliação e requalificação do Teatro Castro Alves, em Salvador

Vencedor do Concurso Nacional de Arquitetura, organizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB) da Bahia, em 2009, o Estúdio América, liderado pelos arquitetos Lucas Fehr e Guilherme Motta, assina o projeto de ampliação e requalificação do Teatro Castro Alves, um dos mais importantes centros culturais da capital baiana.

Seguindo a recomendação inicial do concurso, a intervenção deverá requalificar o espaço, redistribuir atividades e ampliar áreas, sem interromper as atividades do teatro. A primeira etapa da obra, que

compreende a reforma do setor da concha acústica e os novos estacionamentos, deve ficar pronta até o final de 2015. As principais estratégias dos arquitetos para chegar ao partido foram a preservação da integralidade volumétrica do edifício pré-existente e a construção de uma nova topografia envoltória, em extensão do território da cidade, com a ordenação dos fluxos a partir dos acessos e a comunicabilidade das funções do edifício.

“No caso do TCA, nós partimos, obviamente, do projeto existente e consideramos que sua forma, bastante

marcante e ousada, não deveria ser maculada”, explica o arquiteto Lucas Fehr. “Adotamos como partida a construção para baixo da ‘cota zero’, aproveitando o declive do terreno, originando-se, assim, uma placa que intercepta a construção original e se constitui em uma extensão da topografia da cidade, pois à frente do teatro há a praça 2 de Julho, o “Campo Grande”. Esta placa se organizou no entorno existente, facilitando conexões com as funções do teatro. Dois circuitos foram criados: um público, de visitação, e um funcional”, completa.

AçoNaPrancheta

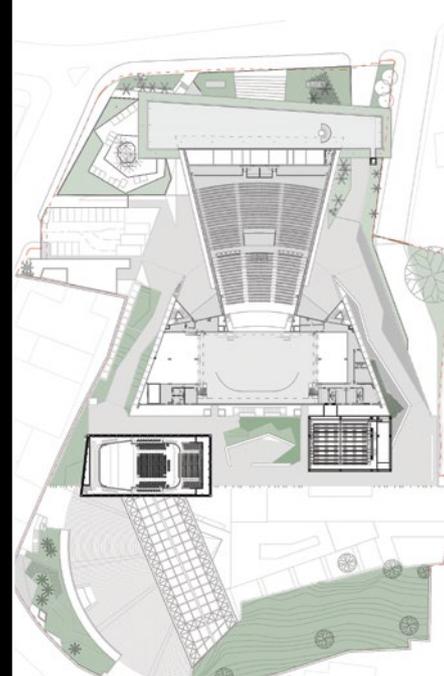
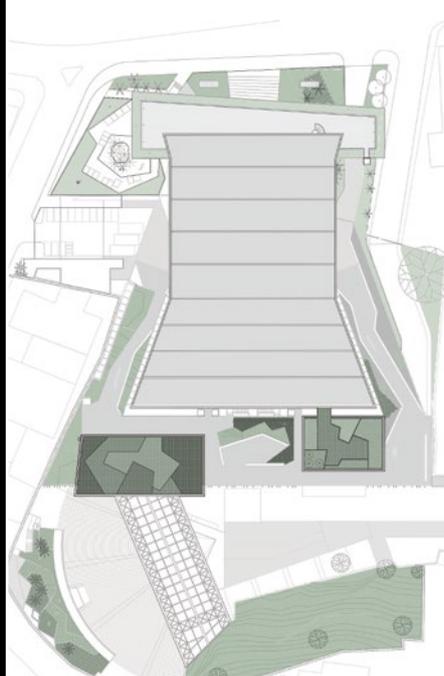
A ampliação de novas áreas compreende uma nova sala de concertos para 600 pessoas, um teatro experimental, cinema, biblioteca e o Centro de Referência em Engenharia do Espetáculo Teatral (CREET). “Este centro será uma verdadeira fábrica de teatro, com laboratórios para cenografia, figurinos, adereços, etc., cuja produção atenderá não apenas ao TCA, mas a teatros do interior do estado e de outros centros do país”, descreve o arquiteto.

Muitos projetos em um

Além do anteprojeto, do projeto executivo e complementares, foram realizados projetos específicos, tais como acústica teatral, cenotecnia, iluminação cênica, num total de 25 projetos. Pela complexidade da obra e orçamento, o projeto prevê etapas de execução, iniciando-se pela reforma do setor da concha acústica e estacionamento; depois virá a construção do CREET, a salas de concertos e a requalificação da sala principal e demais equipamentos.

Segundo Lucas Fehr, o projeto emprega mais de uma solução construtiva. “Alguns setores foram projetados em estrutura de concreto, tanto pelo aspecto desejado como conveniência desse sistema. Em outros locais, adotamos estruturas metálicas de maneira preponderante, por conta da rapidez e facilidade com que poderiam ser executadas, além de aspectos dimensionais, pois uma grande carga – como a caixa da sala de concertos, em concreto – deveria ser suportada”.

Na cobertura técnica da concha acústica, que abrigará todas as facilidades para as apresentações, além de permitir o acesso dos técnicos, foram



IMAGENS: DIVULGAÇÃO

adotadas treliças metálicas em função do vão necessário. A obra também exigiu soluções de isolamento acústico, com uma espécie de amortecedor, para que vibrações não sejam transmitidas à sala de espetáculos.

O Teatro Castro Alves, projetado pelo arquiteto José Bina Fonyat Filho, foi construído em frente ao maior espaço público da cidade de Salvador, a Praça 2 de Julho. Com seus espaços livres e seu volume harmonioso, o edifício é sem dúvida um dos pontos altos da arquitetura e da cultura de Salvador. Às vésperas de sua inauguração, em julho de 1958, um incêndio o destruiu completamente. Veio a primeira restauração e, em 4 de março de 1967, o Grande Teatro foi finalmente inaugurado. Após anos de espetáculos memoráveis, em julho de 1989 o Teatro fechou para reforma, sendo reinaugurado em julho de 1993. A nova intervenção resultará em um complexo cultural, com a Sala Principal, com capacidade para 1554 lugares, a Concha Acústica, com capacidade para 5000 expectadores, a Sala do Coro, o Centro Técnico, salas de ensaio e as dependências que abrigam a Orquestra Sinfônica da Bahia (OSBA) e o Balé do Teatro Castro Alves (BTCA). ■

Para manter a integridade arquitetônica do conjunto, que é tombado como patrimônio histórico, os arquitetos projetaram as ampliações abaixo do nível da rua, combinando os sistemas concreto e metálico como estrutura

Projeto para a Requalificação e Ampliação do Teatro Castro Alves

Áreas:

Reforma 25.050,00 m²

Áreas novas 38.250,00 m²

Área total 63.300,00 m²

Arquitetura: Estúdio América

Autores: Lucas Fehr /Guilherme Lemke Motta /Carlos Eduardo Bueno Garcia / Marcus Vinicius Damon Martins de Souza Rodrigues / Mario Arturo Figueroa Rosales

Características principais do projeto:

- Sala principal de espetáculos para 1.554 espectadores;
- Centro Técnico de Engenharia para o Espetáculo Teatral (CREET), com área de 2.400,00 m²;
- Sala de concertos para 600 espectadores;
- Sala do coro para múltiplos arranjos para 200 espectadores;
- Teatro laboratório;
- Concha Acústica para 5.000 espectadores;
- Sala de cinema para 150 espectadores;
- Estacionamento para 300 veículos;
- Instalações outras, tais como memorial, biblioteca, administração, restaurante, instalações da OSBA - Orquestra Sinfônica da Bahia e do Ballet do Teatro Castro Alves, espaços de ensaio, produção e exposições.

Início Etapa 1: 16/12/2014

Construção: AX XO Construtora Ltda

CONGRESSO LATINOAMERICANO
DA CONSTRUÇÃO METÁLICA

CONSTRU
METAL
2016

AÇO

PROTAGONISTA DO CRESCIMENTO



CONSTRUMETAL 2016

O Construmetal 2016 contará com a presença de renomados conferencistas nacionais e internacionais, além de um amplo programa de palestras técnicas, onde serão apresentadas tendências, inovações e melhores práticas do setor.

RESERVE JÁ SEU ESTANDE!

Marina Weisshaupt - big idea productions
Tel: +55 (11) 9 9659-1913 | +55 (11) 2503-9720
Email: marina@bigideaprod.com.br
skype: marina.bigidea

20 | 21 | 22 SET 2016

Frei Caneca - SP Das 9h às 20h

www.construmetal.com.br

Telhas de Aço & Steel Deck

Realizada pelo CBCA e ABCEM, a edição 2015 da pesquisa aponta um crescimento no número de pequenos fabricantes

Assim como os demais itens da construção industrializada, o segmento de telhas de aço e fôrma colaborante steel deck tem acompanhado o crescimento do setor e mostrado sua capacidade para atender a demanda em todo o território nacional, contribuindo tanto com o desenvolvimento desta área quanto com o cenário produtivo e econômico do país.

Com base nisso, o CBCA – Centro Brasileiro da Construção em Aço e a ABCEM

– Associação Brasileira da Construção Metálica, mais uma vez realizam a pesquisa com fabricantes de coberturas em aço e fôrma colaborantes steel deck. Assim como a análise realizada com os Fabricantes de Estruturas de Aço (divulgada na edição 118), neste ano, foram atualizadas as informações da pesquisa anterior e inseridas novas questões, com o objetivo de traçar um panorama atual do segmento e acompanhar sua evolução. A edição 2015 (ano base 2014), teve a participa-

ção de 52 empresas fabricantes, dando continuidade ao processo de atualização sobre a localização das empresas; volume de produção; capacidade produtiva instalada; tipos de revestimentos do aço; tipos de certificações; número de funcionários; faturamento bruto anual; e expectativa de crescimento.

Além disso, como nas demais, foi feito um comparativo dos números coletados de 2012 a 2014, o que permite acompanhar a evolução deste mercado.

TAMANHO DO MERCADO

O tamanho total do mercado de coberturas, em 2014, foi estimado em 659 milhões m².

PARTICIPAÇÃO DAS TELHAS DE AÇO

Em 2014, as telhas de aço representaram 18,9% do mercado brasileiro de coberturas, com cerca de 124 milhões m² do mercado, que equivalem a 65% do segmento industrial e comercial.

LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Os fabricantes de telhas de aço e de steel deck estão presentes em todas as regiões do país, com a maioria das empresas localizada na região sudeste (56%), seguida pela região sul (27%). Já o estado de São Paulo é o que concentra o maior número de fabricantes (44%).

PRODUÇÃO

Em 2014, a produção total de telhas de aço foi de 349.522 toneladas. A produção total de steel deck foi de 15.180 toneladas. Do universo das empresas que produzem tanto telhas de aço como steel deck, 58% concentram-se na faixa de produção de até 5 mil toneladas por ano.

FABRICAÇÃO POR TIPO DE TELHAS

Foi levantada a fabricação por tipos de telhas de aço, em relação ao total da produção em 2014. Constatou-se que as trapezoidais e/ou onduladas foram responsáveis por 66% da produção total.

Para se ter ideia, em 2014, o segmento representou 18,9% do mercado brasileiro de coberturas, aumentando sua atuação neste mercado em mais de 6% em dois anos.

Pequenos fabricantes

O mercado brasileiro de coberturas é composto pelos seguintes tipos de telhas: fibrocimento, cerâmica, aço, concreto, alumínio, ondulada betuminosa, PVC, outros. Para estimar o total desse

setor em 2014, realizou-se uma pesquisa exclusiva em que foram consultados profissionais, associações, indústrias fornecedoras e formadores de opinião.

Das empresas participantes, ao todo foram produzidas 350 mil toneladas de telhas de aço no ano de 2014, alcançando uma participação expressiva nos segmentos comercial e industrial, 65% do mercado brasileiro de coberturas, e aumentando sua atuação em 13% nesses

tipos de obras de 2012 a 2014.

As informações apresentadas demonstram também que o segmento faturou cerca de 1,3 bilhão de reais em 2014 e empregou aproximadamente 5,6 mil trabalhadores. Ambas as entidades apostam que a produção total de telhas de aço (364.702 mil toneladas) represente apenas parte do total, já que o mercado de telhas contempla um grande número de pequenos fabricantes, o que dificulta a sua apuração.

TIPOS DE ACABAMENTOS

Foi levantada a participação dos diferentes tipos de revestimentos/acabamentos utilizados na fabricação dos produtos em 2014. O galvalume sem pintura representa 60% do total da produção.

CAPACIDADE PRODUTIVA INSTALADA E VOLUME DE PRODUÇÃO

Segundo a pesquisa, as empresas fabricantes tanto de telhas de aço quanto steel deck registraram, em 2014, uma capacidade produtiva instalada de 669.900 toneladas.

TIPOS DE CERTIFICAÇÕES

Na pesquisa de 2015 concluiu-se que 56% das empresas possuem algum tipo de certificado, sendo que 85% delas possuem sistema de gestão da qualidade ISO 9001.

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS

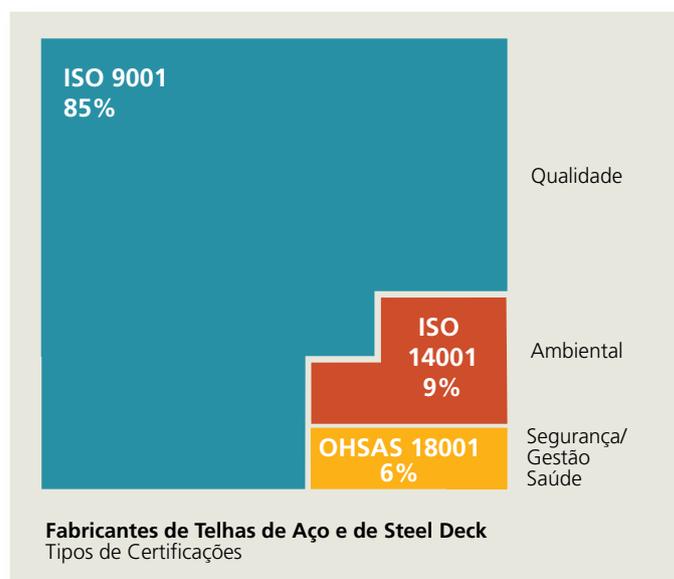
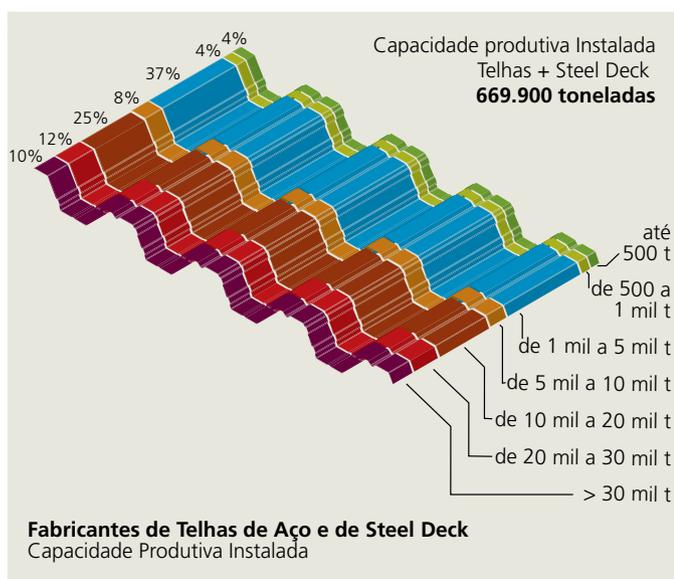
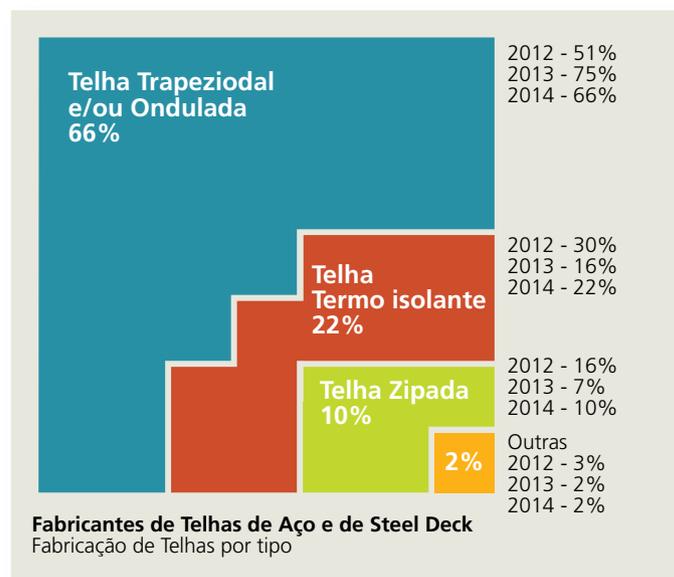
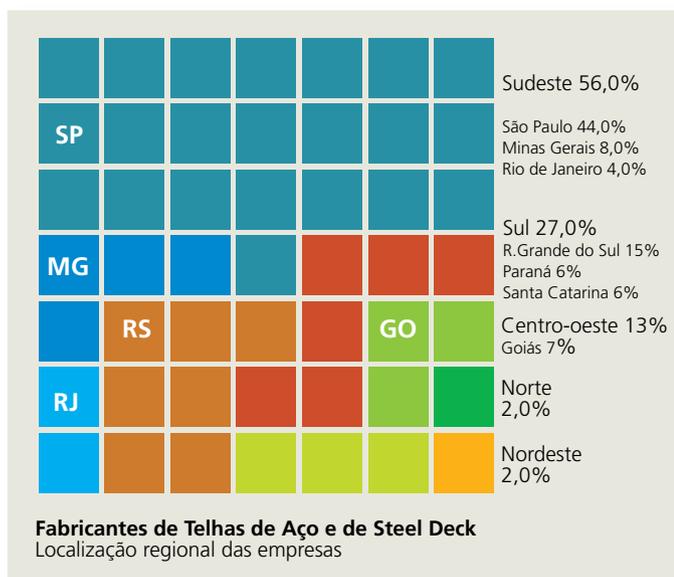
Das empresas participantes da pesquisa, tanto de telhas de aço como de steel deck, 52% informaram o número de funcionários em 2014 e 48% informaram a média do número de funcionários por porte da empresa. Estima-se que as empresas pesquisadas mantiveram aproximadamente 5,6 mil funcionários.

FATURAMENTO BRUTO ANUAL

Levando em consideração a média do faturamento bruto anual por porte de empresa, uma vez que as empresas participantes da pesquisa não divulgaram seu faturamento exato, estima-se que tanto os fabricantes de telhas como de steel deck faturaram aproximadamente 1,3 bilhão de reais em 2014.

EXPECTATIVA DE CRESCIMENTO

Das empresas participantes, 98% projetam crescer, sendo que nenhuma pretende crescer mais de 10%.



Light Steel Frame & Drywall

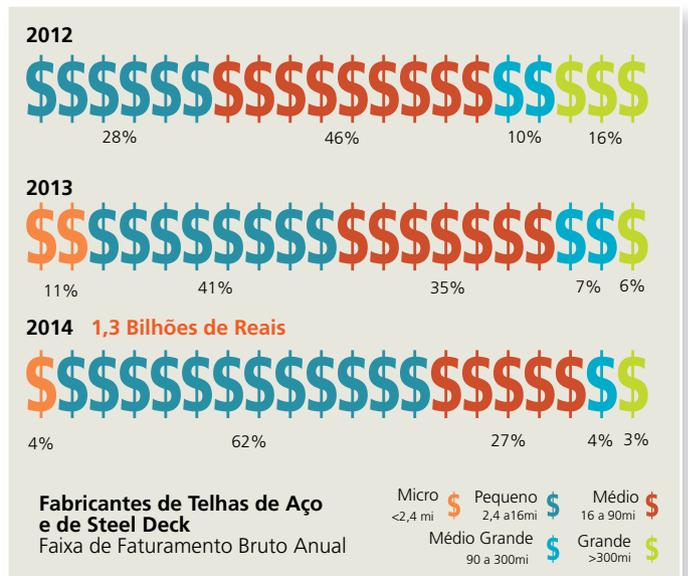
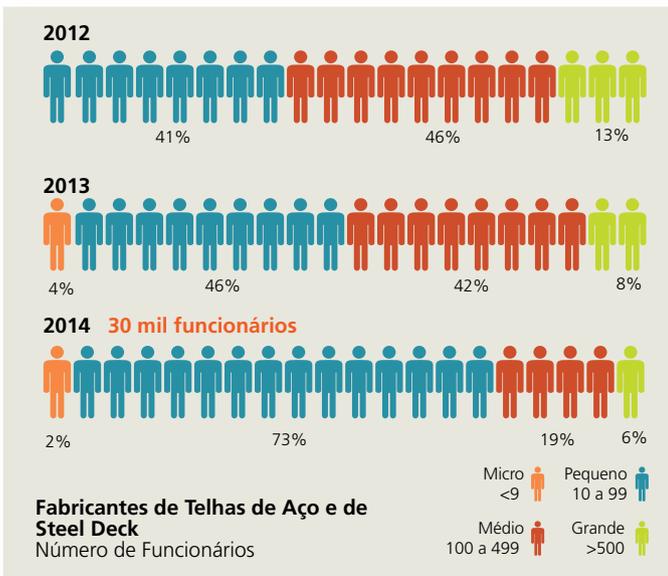
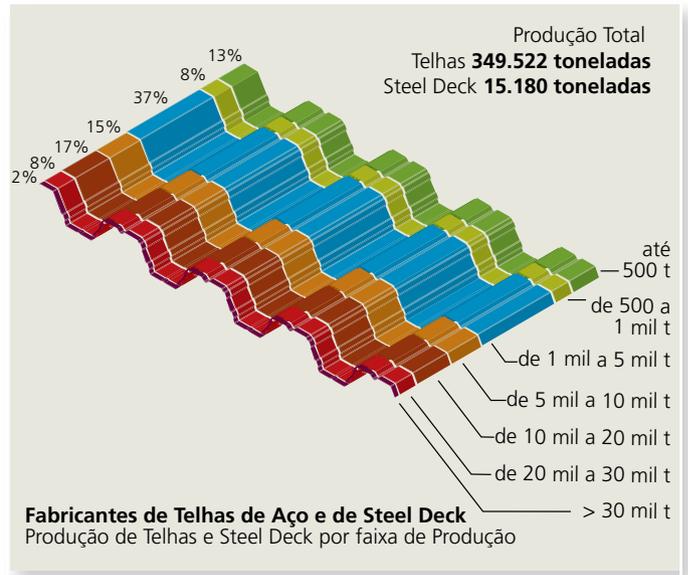
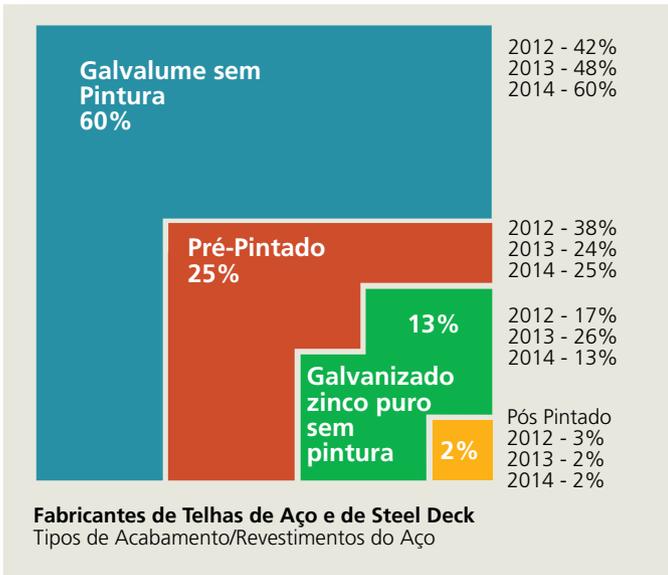
Pesquisa mostra o perfil dos fabricantes e o crescimento do setor

O Cenário dos Fabricantes de Perfis Galvanizados para Light Steel Frame (LSF) e Drywall 2015 (ano base 2014) foi também o tema da pesquisa realizada pelo Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA), em parceria com o Instituto

de Metais Não Ferrosos (ICZ), com o objetivo de facilitar o entendimento da atuação e da capacidade produtiva do segmento.

Segundo o estudo, o Drywall tem sido aplicado em diferentes tipologias, como edifícios comerciais e residenciais (alto e médio

alto padrão), empreendimentos industriais e shoppings, alcançando uma participação expressiva de 44% nos edifícios comerciais. Já os fabricantes de perfis para LSF e Drywall produziram juntos cerca de 143 mil toneladas, empregaram 1.600 trabalhadores



e faturaram cerca de 400 milhões de reais, em 2014, e estão otimistas com o desenvolvimento do segmento, uma vez que 100% das 29 empresas pesquisadas projetam crescer em 2015. Este segmento mostra também relevância no próprio setor do aço, consu-

mindo 14,4% do consumo aparente de galvanizados na construção, em 2014.

Conforme poderá ser observado nos gráficos a seguir, as informações referem-se à localização das empresas; volume de produção de cada perfil; capacidade produtiva

instalada de cada perfil; revestimentos de aço utilizados para LSF; qualificação no PSQ do PBQP-H; expectativa de crescimento; e acrescentadas novas questões referentes ao número de funcionários, faturamento bruto anual e tipos de obras que utilizam Drywall.

LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS FABRICANTES

As empresas que produzem perfis para LSF e Drywall estão presentes em quatro regiões do país. Porém, a região Sudeste comporta a maioria das indústrias (62%) e o estado de São Paulo concentra o maior número de fabricantes (42%).

PRODUÇÃO LSF

Das empresas participantes da pesquisa, 21 produzem perfis para LSF e 19 informaram sua produção anual. A produção total, em 2014, foi de 45.360 toneladas.

REVESTIMENTO DE AÇO UTILIZADO PARA LSF

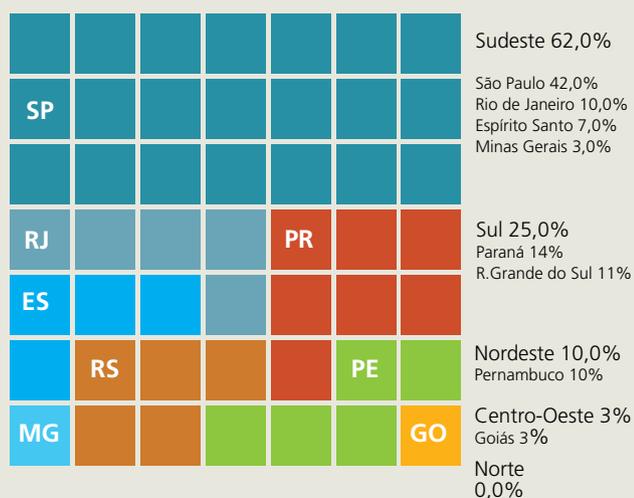
Foram levantados na pesquisa os tipos de revestimento de aço utilizados para LSF em 2014, sendo o Z275 o mais empregado (62%).

PRODUÇÃO DRYWALL

Das empresas participantes da pesquisa, 27 produzem perfis para Drywall e 26 informaram sua produção anual. A produção total foi de 97.860 toneladas, em 2014.

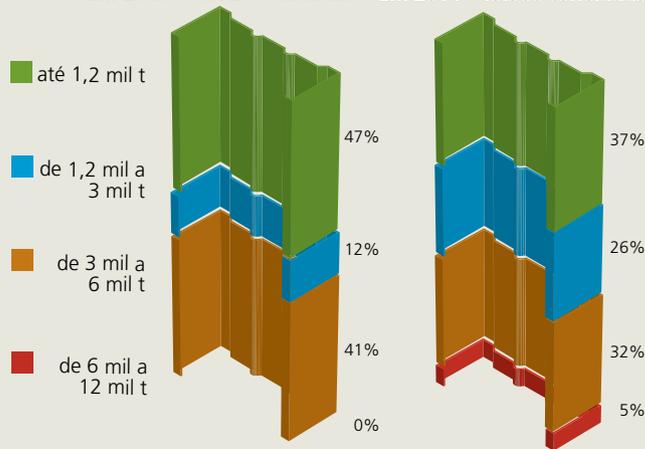
CAPACIDADE PRODUTIVA INSTALADA

A capacidade produtiva instalada, informada por 26 das empresas pesquisadas que produzem perfis para Drywall, foi de 148.080 toneladas no ano de 2014.



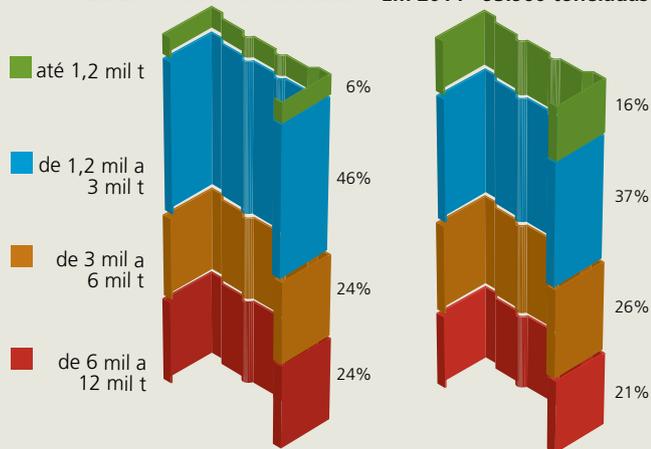
Fabricantes de Perfis para Light Steel Frame e Drywall
Localização regional das empresas

Produção Total
Em 2013 - 36.720 toneladas | Em 2014 - 45.360 toneladas



Fabricantes de Perfis para Light Steel Frame
Produção de Perfis para LSF em 2013 e 2014

Capacidade Produtiva Instalada
Em 2013 - 78.468 toneladas | Em 2014 - 93.960 toneladas

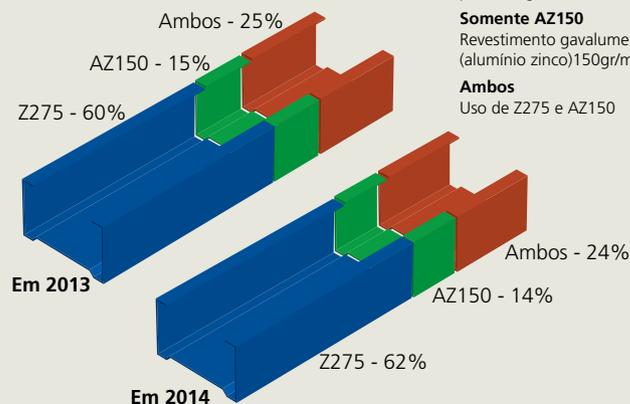


Fabricantes de Perfis para Light Steel Frame
Capacidade Produtiva Instalada de Perfis para LSF em 2013 e 2014

Somente Z275
Revestimento zinco puro 275gr/m

Somente AZ150
Revestimento gavalume (alumínio zinco) 150gr/m

Ambos
Uso de Z275 e AZ150



Fabricantes de Perfis para Light Steel Frame
Revestimento de Aço Utilizado para LSF

TIPOS DE OBRAS

Neste ano, a pesquisa levantou também os tipos de obras em que o Drywall é utilizado. Levando em consideração a produção de 2014, o uso de Drywall foi maior nas obras de edifícios comerciais (44%).

QUALIFICAÇÃO PSQ DO PBQP-H

A pesquisa levantou que 44% das empresas estão qualificadas no Programa Setorial da Qualidade (PSQ) do PBQP-H, que contempla todos os componentes envolvidos em um sistema Drywall.

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS

Das empresas pesquisadas, 72% informaram o número exato de funcionários e 28% informaram a média. Levando em consideração o número real informado, acrescido da média do número de funcionários pelas empresas que não informaram, estima-se que os fabricantes mantiveram em torno de 1.600 funcionários.

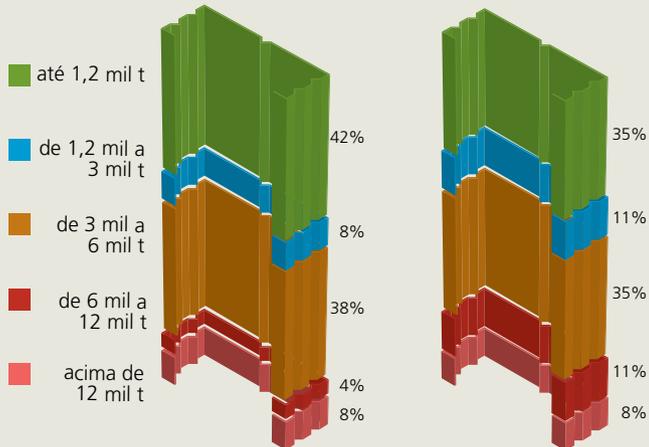
PARTICIPAÇÃO DO LSF E DRYWALL NO CONSUMO APARENTE

A pesquisa sobre os fabricantes de perfis para LSF e Drywall apresentou o volume de produção de perfis galvanizados que totalizam 143.220 toneladas. Relacionando os dados do estudo, o total do volume de aço consumido para perfis de Drywall e LSF representou 14,4% do consumo aparente de galvanizados na construção. Em função da atual normalização, em perfis para Drywall (NBR 15217), é empregado somente o aço galvanizado revestido com zinco puro, e em perfis de LSF (NBR 15253) são empregados os galvanizados revestido com zinco puro e liga alumínio-zinco. Com base nisso, estima-se, portanto, que os perfis para Drywall representam 18,6% do consumo aparente dos aços revestidos com zinco puro na construção e os perfis para LSF representam 5,1% do consumo aparente dos aços revestidos com zinco puro e liga alumínio-zinco na construção. ■

EXPECTATIVA DE CRESCIMENTO

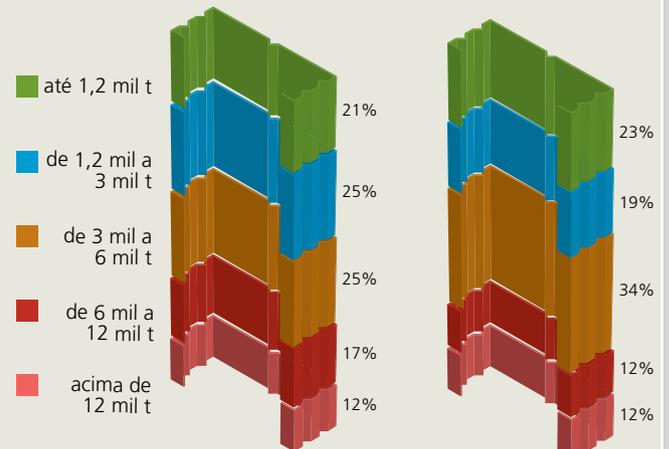
100% das empresas pesquisadas projetam crescer, sendo que 55% delas esperam um crescimento de 5,1% a 10%, em 2015. Nenhuma das empresas estima crescer percentual maior.

Produção Total
Em 2013 - 69.960 toneladas Em 2014 - 97.860 toneladas



Fabricantes de Perfis para Drywall
Produção de Perfis para Drywall em 2013 e 2014

Capacidade Produtiva Instalada Capacidade Produtiva Instalada
Em 2013 - 123.720 toneladas Em 2014 - 148.080 toneladas



Fabricantes de Perfis para Drywall
Capacidade Produtiva Instalada de Perfis para Drywall em 2013 e 2014

Fabricantes de Perfis para Light Steel Frame

Capacidade Produtiva x Volume da Produção (2013 x 2014)

Nível de Utilização da Capacidade em 2013

47%

Nível de Utilização da Capacidade em 2014

48%

Fabricantes de Perfis para Drywall

Capacidade Produtiva x Volume da Produção (2013 x 2014)

Nível de Utilização da Capacidade em 2013

57%

Nível de Utilização da Capacidade em 2014

66%



O aço na obra de Rino Levi e as obras da Tecelagem Parahyba em São José dos Campos

Por Ademir Pereira dos Santos*

As obras projetadas por Rino Levi (1901-1965) para as empresas da família Gomes, proprietária da Tecelagem Parahyba e da Fazenda Sant'Anna do Rio Abaixo, certamente integram o conjunto de obras que conferiram notoriedade internacional ao arquiteto paulista, filho de italianos, que estudou em Milão e Roma. Rino Levi, antes do retorno ao Brasil, em 1926, publicou o artigo *Arquitetura e Estética das Cidades* no jornal O Estado de S. Paulo, em 1925, considerada uma das primeiras manifestações em defesa da Arquitetura Moderna.

Em São José dos Campos, cidade emergente no cenário da industrialização paulista, situada a 100 km da capi-

tal, no tradicional Vale do Paraíba, Levi pode experimentar e lançar mão de sistemas e recursos estruturais engenhosos para responder aos desafios estéticos e aos programas demandados pela expansão dos investimentos no pós-guerra.

Destacamos para este artigo três edificações de uso industrial nas quais o uso do aço teve papel definidor do partido estrutural e na plasticidade ou discurso estético de maneira exemplar. Estas obras refletem o caráter inovador da prática projetual do Escritório Rino Levi Arquitetos Associados que, a partir de 1945, contou com a participação de Roberto Cerqueira Cesar e depois, em 1965, com Luis Roberto Carvalho Franco. Trata-se do Galpão

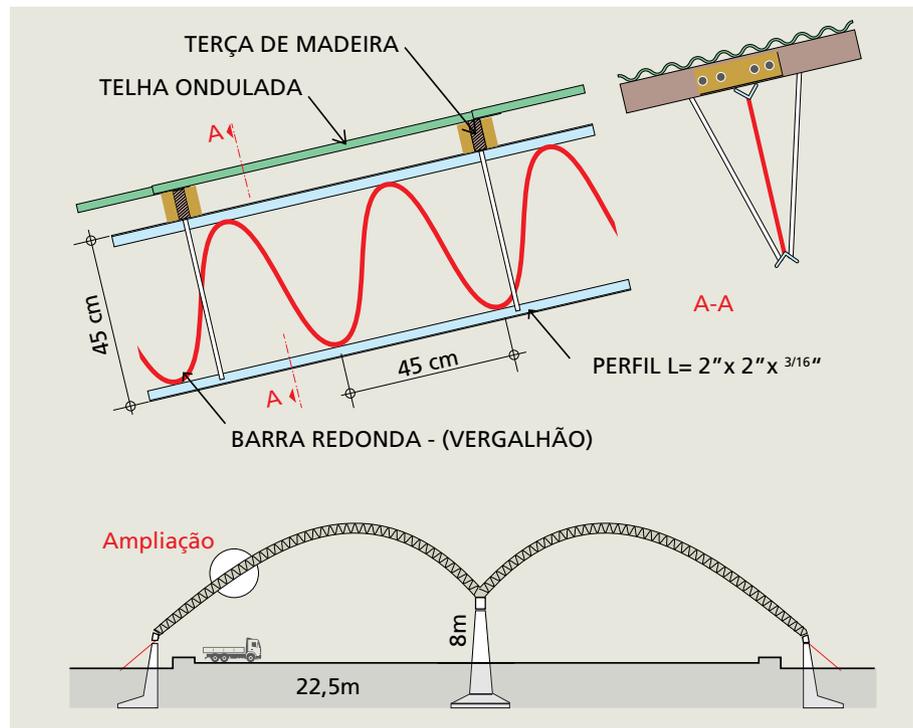
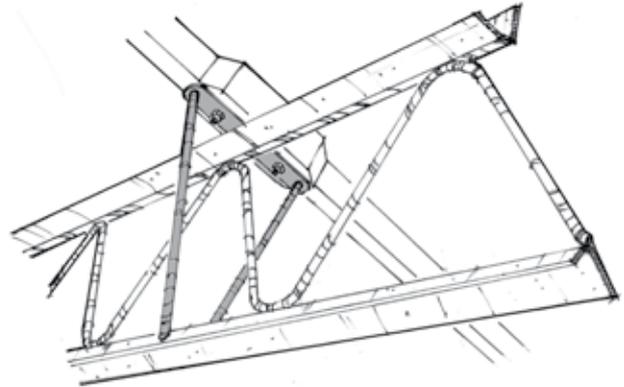
para Máquinas Agrícolas (1957), a Usina de Leite (1963) e o Hangar para Aviões (1965). Nestas obras, Levi usou o aço combinado ao concreto e à madeira, porém, o aço conhecido pela resistência e pela versatilidade, assumiu comportamento estrutural diferente em cada obra, exigindo atenção, caso a caso, para que possamos compreender suas especificidades.

O arco treliçado em aço

A primeira obra, O Galpão para Máquinas Agrícolas, foi projetada para ser um espaço versátil que combinasse armazenamento de produtos com a manutenção e abastecimento da frota de máquinas utilizadas nas fazendas



Galpão para Máquinas Agrícolas
 Detalhes da solução estrutural adotada por Rino Levi, em 1957, para o arco treçado da cobertura hiperbólica



do grupo. O Galpão fora objeto de pelo menos dois estudos, de 1953 e de 1954, mas foi em 1957 que foi definida sua configuração, formada pela combinação de dois segmentos de curvas, arcos, com segmentos de reta na sua finalização externa, aspecto que dispensou o tracionamento que limitaria a altura do vão.

O destaque desta obra é o uso do aço e a solução adotada para a estrutura da cobertura, de telhas metálicas, formada por arcos feitos com cantoneiras unidas pela solda a uma serpenteante barra de ferro liso, formando uma sequência de 21 arcos armados por um sistema engenhoso de terças de madeira, fixadas nos arcos por tirantes metálicos em forma de "V". As terças combinam pares de caibros contraventados por tirantes metálicos tensionados e rosqueados numa peça de madeira.

Combinam-se aqui três materiais: concreto, metal e madeira. Trata-se de um sistema estrutural híbrido que ex-



FOTOS: ROSA CARLOS, 2015

plora os potenciais de cada material. A forma que resulta dessa combinação possibilitou atender o programa de maneira exemplar, permitindo considerável pé direito para manobras de máquinas e caminhões em seu interior.

O Galpão de aproximadamente 130 metros de comprimento é formado por duas sequências de arcos hiperbólicos, apoiados em suas extremidades por uma viga de concreto inclinada para anular o empuxo dos arcos. Esta geometria deu-lhe aspecto peculiar, lembrando as asas de um pássaro, o que motivou, por certo, sua denominação popular como “galpão gaivota”. Para arrematar, foi utilizado aço liso de secção circular para ancorar a cobertura nas suas extremidades laterais, como prolongamento dos arcos até o seu engastamento no solo, evitando assim a ação dos ventos ascendentes.

O encontro das duas “asas” na parte central repousa sobre uma estrutura de concreto (vigas e pilares) mais elevada que as laterais. Há uma calha e duas li-

nhas de telhas translúcidas que percorrem toda a extensão do galpão na parte menos iluminada naturalmente. Para o fechamento frontal e posterior do volume, combinou-se os mesmos materiais e o mesmo sistema híbrido de aço e madeira usado na cobertura.

Na face voltada para a via, que dava acesso para as demais dependências da fábrica, foi acoplado um volume formado por uma só água, também coberto pelo mesmo sistema de vigas metálicas e terças de madeiras contraventadas. Para suportar esta cobertura, Levi uniu duas cantoneiras invertidas por solda, obtendo um pilar de secção cruciforme, muito esbeltos pela altura que atingiram, conferindo extrema leveza ao conjunto. Esse corpo anexo abrigava bombas de gasolina e óleo diesel para abastecer a frota de máquinas e automóveis, além do espaço necessário para a manutenção e troca de óleo. Na década de 1960, esse ambiente foi coroado pela instalação de um painel de grandes dimensões de Roberto Burle Marx.

O Galpão para Máquinas Agrícolas foi executado pela Sociedade Tekno Ltda. e foi adquirido pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos, em 1996, para integrar o Parque da Cidade Roberto Burle Marx que, desde então, sedia eventos de grande porte.

O aço tencionado como protagonista

A segunda obra aqui destacada é a Usina de Leite (1963). Ela integrava um projeto ambicioso de expansão do setor agropecuário das empresas da Família Gomes que envolvia mercado, centro de exposições e inseminação artificial e era vinculada à sede do clube para os seus funcionários. Só a Usina e o estádio do clube foram construídos.

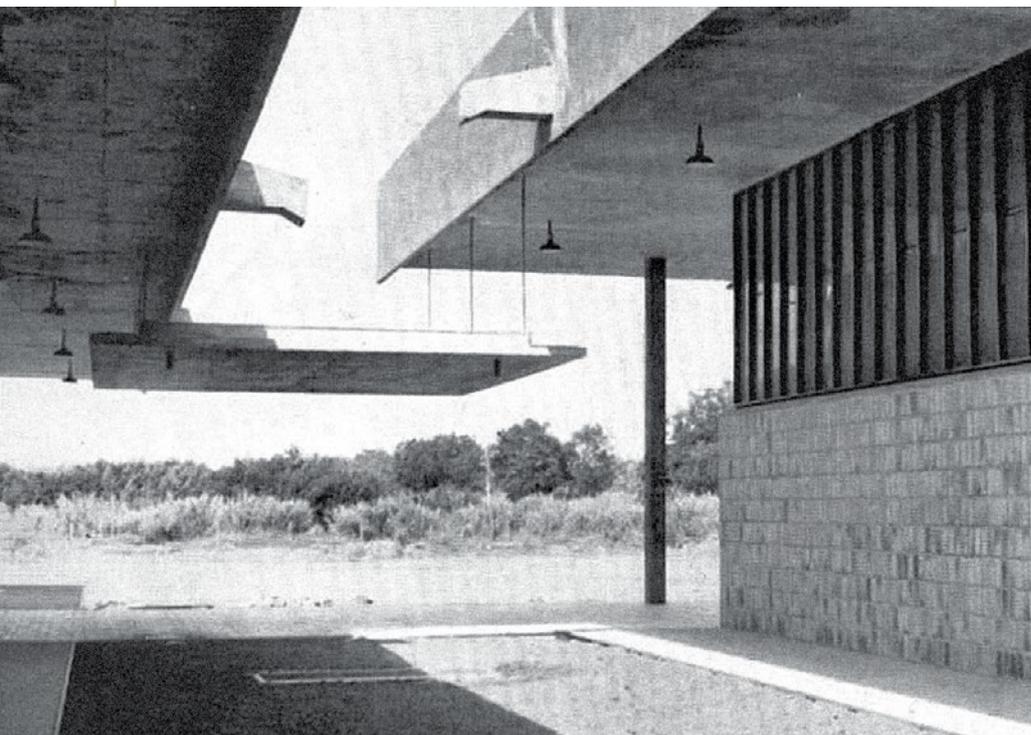
O programa compunha-se dos espaços necessários para a pasteurização, o engarrafamento do leite, a produção e o armazenamento de queijo e manteiga, e foi distribuído em dois blocos retangulares e paralelos, porém, parcialmente alinhados.

Os blocos foram interligados em dois pontos apenas, lugar onde a passagem era protegida por um passadiço sui generis, uma laje de concreto, suportada por tirantes de aço, relativamente delgados para o peso da peça suspensa.

Eis aí o foco da leitura aqui proposta que recai sobre a criatividade no uso do aço. Na Usina de Leite, Rino Levi lançou mão novamente de um elemento de uso corriqueiro, mas para desempenhar uma função nobre e de grande importância estética. O pesado passadiço de concreto parece pairar sobre os passantes que não tinham como ver os tirantes, sequer onde

Usina de Leite

Há mais de 50 anos o uso dos tirantes de aço possibilitou ao arquiteto uma inédita solução



RINO LEVI ARQUITETOS ASSOCIADOS, IN RINO LEVI, 1974, P. 139

e como estavam engastados. Constituem aquilo que Bruno Zevi denominou como a “dissonância”, o elemento perturbador da ordem instituída.

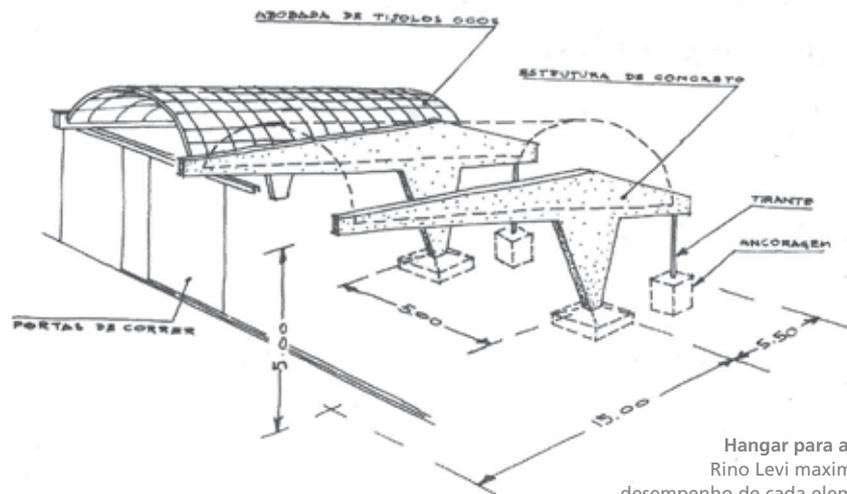
Levi reuniu as salas com usos afins em cada um dos blocos, destinando um deles à produção. Não há corredores centrais e acessos envolvidos por paredes. A circulação é perimetral e é feita sob a proteção do avanço das lajes que formam a cobertura. Os blocos foram suspensos do solo para configurar uma plataforma de carga e descarga dos caminhões. As instalações e os respectivos dutos (água, vapor, eletricidade e esgoto) foram embutidos sob essa plataforma.

Nesta obra, os quatro elementos básicos de uma construção (o piso, a estrutura, as paredes e a cobertura) são destacados e tratados de maneira independentes e distintos pelas funções e materiais. Mas, ao mesmo tempo, são integrados na composição formando outro organismo, no caso, a Usina de Leite. Destacam-se a leveza e a ventilação natural constante, obtida pela suspensão da cobertura por pilares esbeltos e pela vedação por telas de nylon que unem as paredes à cobertura.

O aço colaborando no arrojo estrutural

A terceira obra é o Hangar para aviões, datado de 1965, e talvez tenha sido o último projeto elaborado por Rino Levi para a família Gomes. Trata-se uma obra de proporções modestas, cujo programa consistia em prover o abrigo para dois ou três aviões, uma oficina, uma sala de espera, um escritório, banheiros e um bar.

Apesar do pequeno porte da construção, o arquiteto usou um requintado sistema estrutural onde o aço comparece como principal protagonista da estaticida-



Hangar para aviões
Rino Levi maximiza o desempenho de cada elemento construtivo (aço x concreto)

ADAPTADO DE RINO LEVI ARQUITETOS ASSOCIADOS

de e da espacialidade obtida. Combinou a cobertura formada por uma sequência de seis abóbodas de tijolos cerâmicos vazado, suportadas por quatro vigas centrais alavancadas por tirantes, que foram ancorados na face posterior do Hangar, liberando totalmente o vão na parte frontal para o acesso das aeronaves.

Usou para o fechamento do hangar de cinco metros de pé direito um portão deslizante de madeira, formado por cinco partes e suspenso por um sistema de trilhos, rodízios e molas metálicas que reduziam o esforço necessário para movimentá-lo.

O uso do aço no Hangar, assim como no Galpão para Máquinas Agrícolas e na Usina de Leite, constitui-se em documentos arquitetônicos representativos das experiências e da habilidade técnica do arquiteto para resolver problemas estruturais nos quais combinava diferentes materiais, técnicas e sistemas construtivos. O aço foi utilizado por Rino Levi Arquitetos Associados de uma maneira exemplar e econômica, pois obtinha do material o seu melhor desempenho, combinando-o com outros materiais em função da estrita observação dos aspectos funcionais.

Nas obras de São José dos Campos,

Rino Levi teve a possibilidade ímpar de experimentar o aço, mas combinando-o com outros materiais e abrindo, assim, uma perspectiva crítica e criativa como um caminho próprio para o Movimento Moderno nos países tropicais e em desenvolvimento. Fundem-se aí os traços da busca por uma estética pautada na estrita observação da funcionalidade, sem, no entanto, abrir mão da composição e do rigor formal. ■

Fontes:

LEVI, Rino

Arquitetura e Cidade

Renato Anelli, Abilio Guerra e Nelson Kon. São Paulo, Romano Guerra, 2001.

PENEDO, Alexandre

Arquitetura Moderna

São José dos Campos, SJC, Ed. do autor, 1997.

SANTOS, Ademir Pereira

Arquitetura Industrial

São José dos Campos, SJC, Ed. do autor, 2005.

RINO LEVI

Milano: Edizioni di Comunità, 1974.

*Ademir Pereira dos Santos é Arquiteto pela UEL, Londrina, PR., e doutor pela FAUUSP. Autor do livro “Arquitetura Industrial: São José dos Campos” (2005) e “Theodoro Sampaio: nos Sertões e nas Cidades” (Versal, 2010). Professor dos cursos de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Belas Artes e da UNITAU, Universidade de Taubaté, onde atua no Mestrado em Planejamento e Desenvolvimento Regional.



Noite de humor

A confraternização 2015 da ABCEM celebrou o otimismo para o próximo ano

FOTOS: AGUINALDO PEDRO/OFICINA DA IMAGEM

A confraternização da ABCEM contou com um novo formato este ano. Os jantares formais com palestras de economistas deram lugar a um happy hour descontraído, animado pela apresentação do humorista Diogo Portugal. A ideia da mudança foi aproximar mais os associados, promover mais contatos e conversas, já que em boa parte do ano há poucas oportunidades de todos se encontrarem.

Durante o evento, o presidente César Bilibio fez um resumo das principais ações estratégicas desenvolvidas em 2015 que terão continuidade em 2016. “A ABCEM se fortaleceu muito politicamente em 2015 e temos boas perspectivas para 2016, estamos trabalhando cada vez mais para ficar-

mos mais próximos de nossos associados e por isso precisamos que todos participem mais”, ressaltou Bilibio.

O novo diretor executivo Ronaldo Soares apresentou os planos para o Construmetal 2016, a 7ª edição do Congresso Latino-americano. “Estamos trabalhando desde agosto de 2015 para tornar esse próximo Construmetal ainda melhor que o de 2014, que já foi excelente, com convidados especiais, palestras técnicas, cursos e a abertura para a participação de outros setores, como bancos, seguradoras, entre outros na feira”, adiantou. “O Construmetal é um dos poucos eventos que reúnem Congresso e Feira, o que faz dele uma oportunidade única de iniciar bons negócios”, encerrou o diretor. ■



1. O show do comediante Diogo Portugal animou a confraternização
2. O presidente César Bilibio faz uma retrospectiva das ações da ABCEM em 2015
3. O novo diretor executivo Ronaldo Soares apresenta os planos para o Construmetal 2016
4. Os executivos da ABCEM e das entidades parceiras: 2015 foi um ano de alianças e fortalecimento para o setor de construção como um todo e em 2016 as parcerias continuarão ainda mais fortes

Academias ao ar livre têm equipamentos com aço galvanizado



DIVULGAÇÃO ICZ

As academias ao ar livre são ótimas opções para quem quer começar a fazer atividade física, principalmente quando se deseja estar em contato com a natureza. Atualmente, existem muitas delas espalhadas Brasil a fora, mas duas ganharam destaque há cerca de um ano. Uma no Parque do Ibirapuera, em São Paulo e a outra na Praça da Paz, localizada na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). O motivo do sucesso são os tipos de aparelhos adotados para a prática de exercícios. Fabricados em aço, os equipamentos passaram pelo processo de galvanização a fogo, que protege o aço contra a corrosão por meio do revestimento de zinco, porém não receberam pintura.

A iniciativa foi do Instituto de Metais não Ferrosos (ICZ), juntamente com a empresa GINAST, fabricante de equipamentos para academias ao ar livre, que coordenaram a doação das peças em 13 pontos do Ibirapuera, local que costuma

receber cerca de 200 mil pessoas por fim de semana, assim como na Unicamp, cuja visitação de pessoas aos sábados e domingos também é intensa.

“Há um tempo vínhamos pensando em uma ação efetiva para a divulgação institucional do aço galvanizado. Até que li uma matéria sobre academias ao ar livre, observei os equipamentos e tive a ideia de procurar a GINAST”, conta Ricardo Suplicy Goes, gerente executivo do ICZ. De acordo com ele, a galvanização foi feita pela BBosch Galvanização e a opção por não pintar as peças foi estratégica, pois o objetivo foi mostrar a durabilidade do material com a proteção, que pode chegar a 40 anos. Para tanto, instalou-se uma placa com informações sobre a galvanização, a fim de mostrar às pessoas a segurança no uso. Ainda segundo Goes, a intenção é, a partir de 2016, levar a ideia para as demais capitais brasileiras, principalmente às regiões litorâneas.

BENEFÍCIOS DOS EQUIPAMENTOS DE GINÁSTICAS GALVANIZADOS

- Redução do custo de manutenção;
- Maior segurança aos usuários dos equipamentos;
- O aço e o zinco são 100% recicláveis, atendendo os aspectos da sustentabilidade.

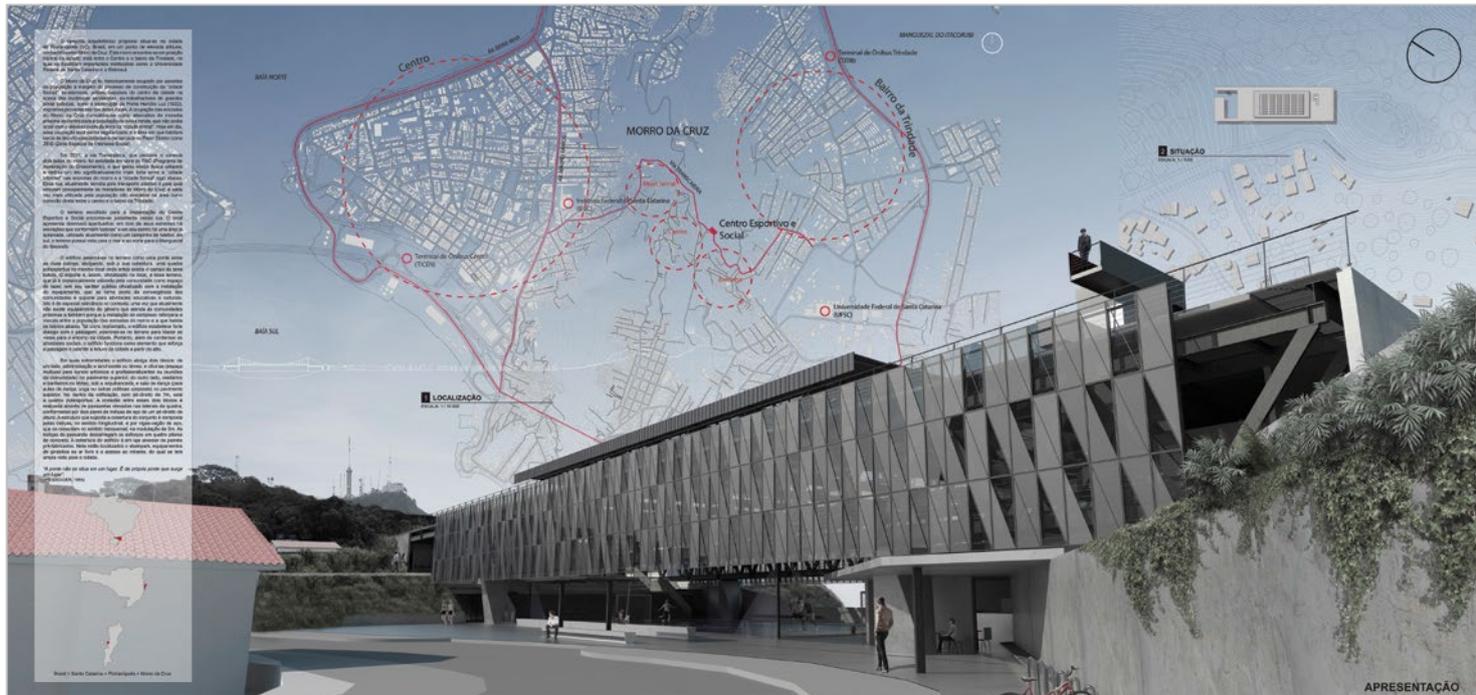
ESTIMATIVA DE DURABILIDADE DO EQUIPAMENTO GALVANIZADO

O cálculo considera a espessura do aço utilizado e a categoria de corrosividade onde será exposto. Sendo a espessura do aço empregado nos aparelhos de 2 mm < e <= 4 mm. Já a categoria de corrosividade em que será exposto o material pode variar entre C1 e C5.

- C1** Muito baixa: ambiente seco
- tempo de vida útil: 140 anos;
- C2** Baixa: ambiente com condensação ocasional - tempo de vida útil: 80 anos;
- C3** Média: ambiente com umidade elevada - tempo de vida útil: 31 anos;
- C4** Alta: ambiente urbano marítimo - tempo de vida útil: 18 anos;
- C5** Muito alta: elevado grau de salinidade - tempo de vida útil: 8 anos.

Concurso CBCA revela jovens promissores

Equipe da Universidade Federal de Santa Catarina vence 8º Concurso CBCA para Estudantes de Arquitetura e recebe menção honrosa no concurso latino-americano

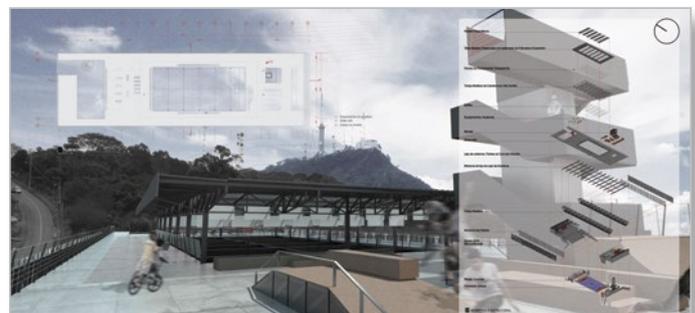
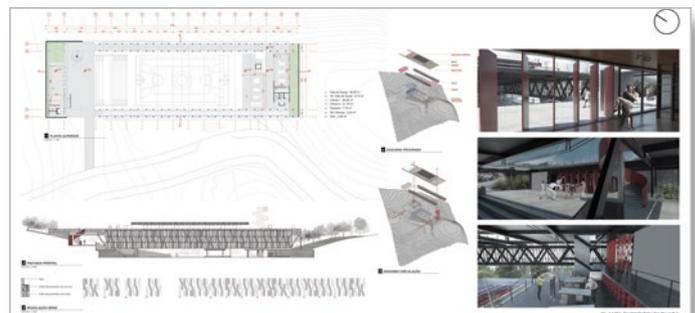
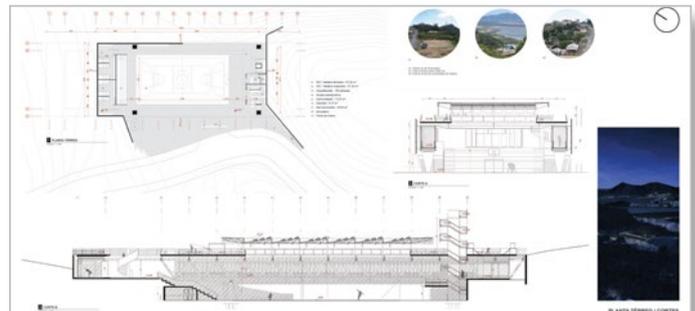


Os estudantes Giulia Aikaw, Thiago Steffen, Umberto Violatto e Yuri Rodrigues, da Universidade Federal de Santa Catarina, foram os ganhadores da oitava edição do Concurso para Estudantes de Arquitetura do Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA) e menção honrosa no 8º Concurso Alacero de Diseño en Acero para Estudiantes de Arquitectura, promovido pela Alacero - Asociación Latinoamericana del Acero. O grupo foi orientado pelo professor Almir Francisco Reis, que auxiliou a equipe no desenvolvimento de um projeto de Centro Esportivo e Social, tema da competição este ano.

Além de participarem da competição internacional, a equipe e o Professor Orientador receberam R\$ 5 mil, manuais e livros sobre arquitetura e construção em aço, e três anos de assinatura da revista *Arquitetura&Aço*, publicada pelo CBCA.

A equipe de estudantes propôs um Centro Esportivo e Social na cidade de Florianópolis (SC), em um local de elevada altitude, conhecido como Morro da Cruz. O aspecto do concurso que mais os interessou e motivou para elaboração do projeto foi a escolha do local de implantação e o uso a ser dado ao edifício. “Encontramos uma área de extrema importância para a cidade de Florianópolis, mas um tanto esquecida pelas autoridades públicas municipais. Então, decidimos implantar nosso complexo esportivo e social nesse contexto urbano, o qual acreditamos que seria uma ferramenta essencial para

As pranchas do projeto vencedor do Concurso: ideias coesas, com aplicação adequada das estruturas metálicas e apresentação de nível profissional



a construção de uma cidade mais justa e urbanamente mais democrática”, conta Thiago Steffen, um dos membros da equipe.

O emprego da estrutura em aço foi uma resposta às próprias condições do terreno, de topografia bastante acidentada. “Devido a singularidades do próprio terreno só conseguimos alcançar nossos objetivos com a utilização da estrutura de aço. Detalhando os pormenores da estrutura, tentamos criar um projeto que viabilizasse o máximo possível uma representação realística da edificação”, esclarece.

Para os jovens da equipe, um dos maiores desafios pelo qual passam os estudantes de arquitetura em geral, é a falta de concordância do conteúdo ministrado nas disciplinas de estrutura e a real informação necessária da estrutura para a prática de projeto. “Outro ponto relevante a se destacar é a dificuldade de se encontrar professores com uma boa prática construtiva. Acreditamos que devido à atual situação da maioria dos professores das universidades federais ser de dedicação exclusiva, impossibilite um frequente contato com as práticas de projetos mais atuais”, consideram.

Bons resultados

No concurso CBCA, foram recebidos 65 projetos de 38 faculdades de arquitetura de todo o País, totalizando a participação de 215 alunos. O projeto vencedor destacou-se pelo atendimento ao programa, que foi bem coordenado com a solução estrutural, pela boa implantação no terreno escolhido, pelo uso de solução adequada dos espaços públicos e privados e por utilizar boas soluções de fechamento.

Já o concurso Alacero reuniu este ano 228 projetos de 87 universidades de sete diferentes países da América Latina. Com o tema Centro Esportivo e Social, os estudantes trabalharam no desenvolvimento de projetos que funcionassem como ferramentas para a gestão de áreas degradadas através de infraestrutura esportiva, promovendo maior coesão social. O primeiro lugar ficou com a equipe da Colômbia, seguida pela equipe do Chile. Além do Brasil, foi atribuída também menção honrosa para os estudantes argentinos. ■

Confira as equipes ganhadoras e menções honrosas do Concurso CBCA

1º COLOCADO	2º COLOCADO	3º COLOCADO	MENÇÃO HONROSA	MENÇÃO HONROSA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Professor Orientador: Almir Francisco Reis Participantes: Giulia Aikawa da Silveira Andrade, Thiago Steffen, Umberto Violatto Sampaio e Yuri Rodrigues de Medeiros Wagner	FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO Professor Orientador: Helena Aparecida Ayoub Silva Participantes: Luís Guilherme Alves Rossi, Nicolas André Mesquita Cerino Carrillo Le Roux e Paula Cerqueira Lemos	UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE Professor Orientador: Pedro Paulo de Melo Saraiva Professor Co-Orientador: Paulo Olivato Participantes: Felipe de Azevedo, Eric Bellonsi de Freitas e Gabriel Rao Calux Grossi	CENTRO UNIVERSITÁRIO FRANCISCANO Professor Orientador: Estevan Barin Participantes: Uilian da Luz Marconato, Gabriela Mozzaquattro Fernandes, Gustavo Murilo Pessine e Thaís Ferreira da Silva	UNIVATES Professor Orientador: Alex Carvalho Brino Participantes: Alexandre Engel Budiner Hollermann, Lucas Rogério Sulzbach, Lucas Richardt Medeiros e Henrique Luis Viecelin Caumo



Atílio Dengo
ADVOGADOS ASSOCIADOS

OAB/RS nº 2767

ESPECIALIZADOS EM DIREITO TRIBUTÁRIO

Acreditamos que, para proteger nossos clientes e agregar valor ao seu negócio, é necessário profundo conhecimento da matéria garantindo orientações seguras e precisas.

COMPROMISSO, COMPETÊNCIA E ÉTICA.



Um ábaco para pré-dimensionamento de seções de coberturas em arco treliçadas de perfis formados a frio

Pollyanna Fernandes Bianchi

Eng. Civil, MEDABIL, pollyana.bianchi@gmail.com

Marinês Silvani Novello

M.Sc., Prof. assistente Eng. Civil, Universidade de Passo Fundo, marinesnovello@upf.br

Zacarias Martin Chamberlain Pravia

D.Sc., Programa Pós graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Passo Fundo, zacarias@upf.br

INTRODUÇÃO

O pré-dimensionamento de uma estrutura é o procedimento que precede a análise estrutural, verificação de resistência e estabilidade e de limites de deslocamento e é uma preparação para o seu detalhamento, projeto e execução, pois é a partir desta etapa que se consegue determinar as dimensões das barras usadas. O pré-dimensionamento é feito a partir da utilização de fórmulas empíricas, experiências prévias ou a partir de gráficos. Existem diversas publicações para pré-dimensionamento de coberturas em arco e para treliças. Segundo REBELLO (2007, p.61), o pré-dimensionamento através de fórmulas empíricas não apresenta a mesma precisão do que feita através de gráficos.

Segundo Ching et. Al. (2010) para o pré-dimensionamento da altura de uma viga de aço, pode-se adotar para perfis I de aço altura igual ao vão sobre 20 e para perfis tubulares de aço, altura igual ao vão sobre 15. E considera ainda que a largura da viga varia de 1/3 a 1/2 da altura da viga.

O grande objetivo de se determinar o perfil ideal para a utilização na estrutura consiste na escolha do perfil de aço mais leve capaz de resistir aos esforços de compressão, flexão e de cisalhamento dentro dos limites permissíveis de esforços e sem uma deflexão excessiva considerando-se o uso previsto. (CHING et. Al., 2010).

Nessas publicações são dados parâmetros de pré-dimensionamento da altura da treliça, da relação entre o arco e flecha, porém nenhuma informação sobre qual seção definir para cada um dos elementos, banzos, diagonais e montantes. Esse é o objeto deste trabalho, determinar a partir de vários modelos definidos quais os perfis que podem ser usados para iniciar um projeto com seções próximas da solução real.

Segundo REBELLO (2007, p.62) a flecha ideal (f) será aquela que resulte no menor volume de volume de material, ou seja:

- A flecha deve estar entre os seguintes limites: $\frac{L}{10} \leq f \leq \frac{L}{5}$
- A largura do arco (b) deve estar entre $\frac{h}{10} \leq b \leq \frac{h}{5}$
- A espessura do arco (h) será igual a 2% do vão.

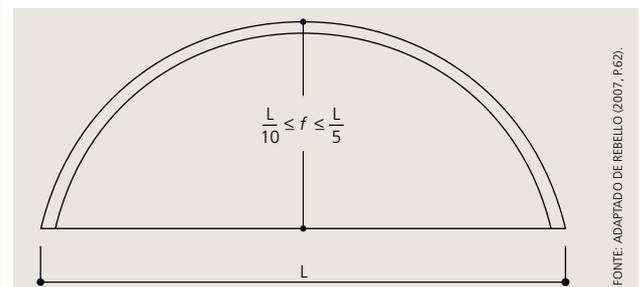


Figura 1: modelo de pré-dimensionamento de arco

Neste trabalho procurou-se estudar quais seções poderiam ser usadas como ponto de partida de composições de arcos treliçados para coberturas, com seções de duplas cantonei-

ras ou perfis U, ambos perfis formados a frio. Se trabalhou com as seções padronizadas pela ABNT 6355:2012. A escolha dos modelos levou em conta aqueles estudados por D'Alembert (2014). Quanto as contenções laterais foram consideradas as seguintes situações:

- Colunas: sem contenções laterais;
- Vigas de cobertura (arcos): contenções relativas inferiores aproximadamente a cada 04 nós. Os nós superiores possuem travamento a cada nó da treliça onde são instaladas as terças de cobertura.

De posse dos resultados dos esforços de cálculo atuantes na estrutura, todos os elementos que compõe os modelos estruturais foram dimensionados considerando-se o tipo de aço definido neste trabalho (ASTM A572 Grau 50), sendo que nas verificações a meta era obter a menor quantidade de massa de aço possível para tornar o projeto mais viável economicamente dentro dos padrões normativos.

Nas análises e dimensionamento das estruturas de aço considerou-se como sistema estrutural: na direção transversal, pórticos com conexões consideradas rígidas e bases engastadas. Na direção longitudinal foram pórticos com contenções laterais dispostas verticalmente com bases rotuladas. As seções transversais dos perfis de cobertura em arco foram compostos por perfis U e modelos compostos por cantoneiras duplas, ambas de chapas dobradas a frio considerando diferentes posições.

Nos modelos estruturais que foram analisados utilizaram-se um conjunto de dados de vãos dos pórticos, altura da coluna e distância entre pórticos, conforme a configuração da Figura 2 e dados contidos na tabela 1.

Dimensões padrões para análises dos modelos						
L - Vão Livre (m)	Altura da coluna H (m)	Distância entre pórticos - B1 (m)	Comprimento (m)	f - flecha do arco (m)	h - altura da treliça (m)	Et - espaçamento das terças (m)
15,00	6,00	6,00	60	3	0,30	1,20
25,00	9,00	9,00	63	5	0,5	1,20
35,00	12,00	12,00	60	7	0,7	1,40
45,00				9	0,9	1,70

Tabela 1: dimensões padrões para análises dos modelos

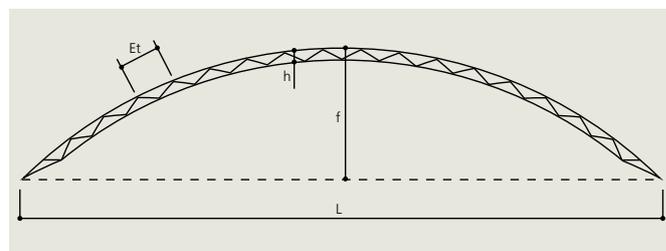


Figura 2: configuração e dimensões dos arcos

Para a análise estrutural dos pórticos e dimensionamento dos elementos de aço considerou-se as normas técnicas: ABNT NBR 6120 (ações nas edificações), 6123 (ações devidas ao vento), 8681 (segurança nas estruturas), 8800 (projeto de estruturas com perfis laminados e soldados), 14762 (projeto de estruturas com perfis formados a frio).

Para as ações e combinações foram consideradas as ações permanentes, incluído o peso próprio da estrutura, uma ação accidental mínima de 0,25kN/m², e o vento para velocidades básicas de 30, 35, 40 e 45 m/s. As combinações usadas foram conforme a ABNT NBR 8800 para estados limites e as frequências para as de estado limite de serviço. Foram verificadas todas as flechas dos elementos e do conjunto.

RESULTADOS

A partir da análise dos resultados obtidos os itens que tiveram menor influência nas variações das seções transversais adotadas para os perfis foram a pressão do vento, e a distância entre pórticos. A cobertura em arco treliçada tem a característica de suportar cargas elevadas sem necessitar de um perfil com grandes espessuras, como observado nos resultados, nos quais se obteve como maior espessura a de 3,35mm, o que garante fácil fabricação, montagem e transporte, e não acarreta num acréscimo de peso na estrutura. Este trabalho buscou analisar dados e facilitar a aplicação do dimensionamento dos perfis obtidos, garantindo a segurança da estrutura e obtendo o perfil mais econômico para cada situação.

A partir dos resultados do dimensionamento foram estruturados e elaborados ábacos para auxiliar no pré-dimensio-

namento da cobertura em arco. Os mesmos foram elaborados considerando 4 (quatro) incógnitas, que são: a velocidade básica do vento, vão dos pórticos, espaçamento entre pórticos e pé-direito. Foram elaborados dois ábacos, um para perfil em cantoneira dupla e outro em perfil U, ambos em perfil formado a frio.

Para estruturação dos ábacos, primeiramente determinou-se um eixo ortogonal de coordenadas globais, considerando a velocidade no eixo (y) e a largura do pórtico no eixo (x), tal como observado nas Figuras 3 e 4. Na intersecção destes pontos surge um novo sistema de coordenadas (Figura 5), com os eixos ovacionados em 45°, no sentido anti-horário em relação ao primeiro sistema, neste sistema local o eixo y' é a distância entre os pórticos e o eixo x' o pé-direito.

EXEMPLO DE USO

Para dimensionar um pórtico com as seguintes características:

- Vão do pórtico, largura: $L=35,0\text{m}$
- Altura da coluna: $H=9,0\text{m}$
- Espaçamento entre pórticos: $B=6,0\text{m}$
- Velocidade do vento – Mapa de Isopletas: $V_0=40\text{m/s}$

Pré-dimensionamento pelo Ábaco:

- Primeiramente encontrar a largura de $L=25\text{m}$ no eixo de coordenadas cartesianas horizontal (x);
- No eixo de coordenadas (y) encontra-se a velocidade básica do vento $V=40\text{m/s}$ sendo assim formada a primeira intersecção no eixo das coordenadas cartesianas.

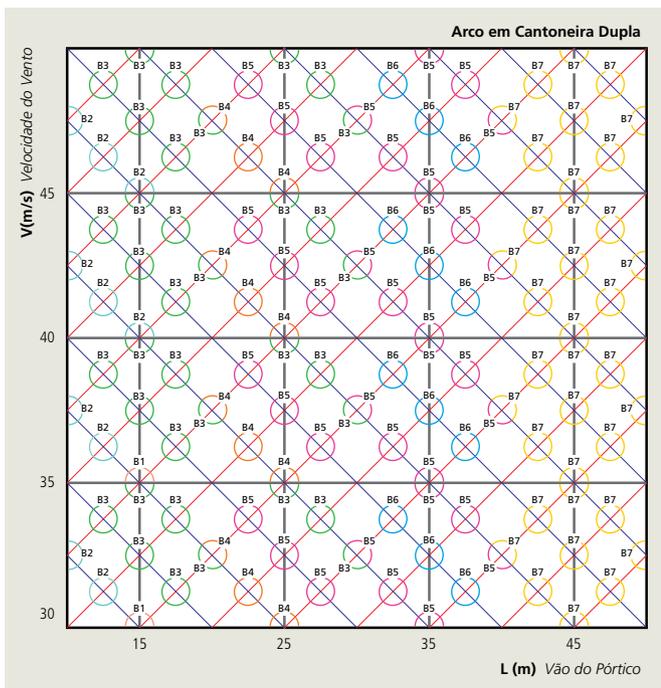


Figura 3: ábaco para determinação das seções com dupla cantoneira para arcos

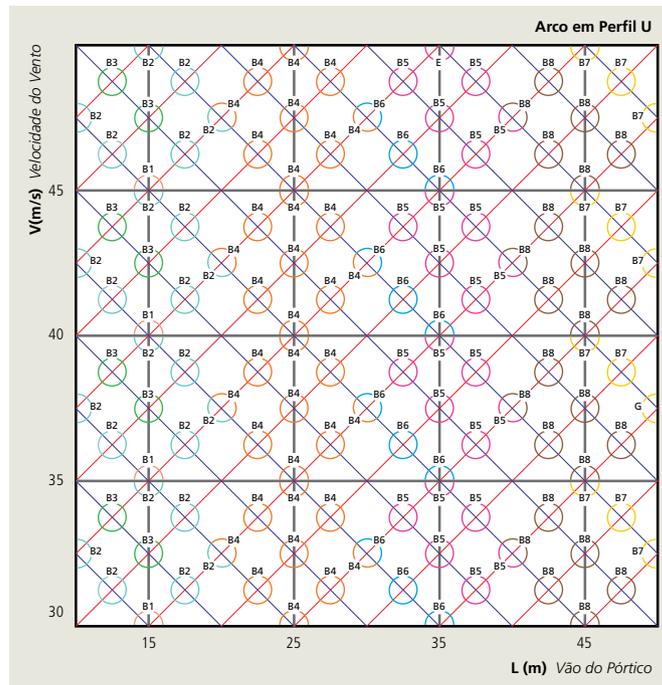


Figura 4: ábaco para determinação das seções com perfis U para arcos

Nesta intersecção encontra-se o ponto de origem do novo sistema de coordenadas globais com 9 opções, variando o pé-direito ($H=6, 9$ e 12m) e a distância entre pórticos ($B=6, 9$ e 12m), linhas estas que estão rotacionadas em 45° a partir do eixo global (Figura 5). Rotacionando esta figura em 45° encontra-se os novos eixos globais a partir da origem da intersecção de L e V;

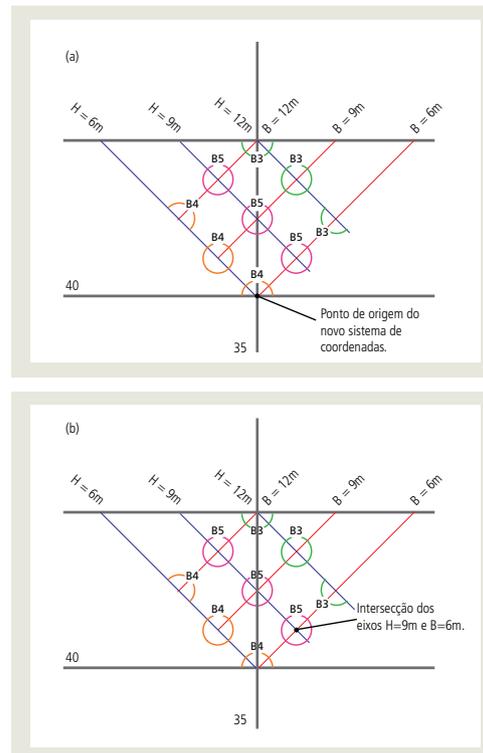


Figura 5: ponto de origem do novo sistema de coordenadas

Encontra-se então a intersecção entre o eixo que representa o pé-direito, $H=9\text{m}$ e o eixo que representa o espaçamento entre pórticos, $B=6\text{m}$, vide *Figura 5(b)*.

Esta intersecção define o ponto no qual se encontra o perfil pré-dimensionado para a cobertura em arco para as características admitidas anteriormente, para $V_0=40\text{m/s}$, $L=25\text{m}$, $B=6\text{m}$ e $H=9\text{m}$. Portanto, o perfil requerido para este exemplo é o correspondente ao código B5, que conforme a *Tabela 2*, o perfil é 2L 50x2,25x50.

Se for usado para os mesmos parâmetros iniciais, porém prevendo o uso de perfis U nos banzos e nas diagonais, o perfil usado seria o U100x75x2,65.

Identificação de perfil por código do ABACO

	Cantoneira Dupla	Perfil U
B1	2L 30x25x2,25	U 50x40x2,25
B2	2L 30x40x2,25	U 75x40x2,25
B3	2L 30x50x2,25	U 80x40x2,25
B4	2L 30x50x2,65	U 100x40x2,25
B5	2L 50x50x2,25	U 100x75x2,65
B6	2L 50x50x2,65	U 125x50x2,25
B7	2L 80x50x3,35	U 125x75x2,65
B8		U 150x50x2,65

Tabela 2: Identificação de perfil por código do ABACO

CONCLUSÕES

A análise dos diversos modelos estruturais adotados neste trabalho teve por objetivo fornecer resultados para que o leitor que não está acostumado com o assunto consiga entendê-lo e utilizá-lo no dia a dia, norteando-o na etapa de pré-dimensionamento para que este atribua o perfil mais próximo da realidade, conseguindo ter uma base para a determinação do peso da estrutura, a curto prazo.

Diante dos resultados apresentados verifica-se que os objetivos deste trabalho foram atingidos, de forma que foram desenvolvidos ábacos para aplicação direta e simplificada para a escolha dos melhores perfis para diferentes situações de projeto. A vantagem deste estudo é a determinação de um perfil de projeto o mais próximo da realidade possibilitando um orçamento mais preciso e de forma rápida para ser entregue ao cliente.

Na continuação deste artigo estão sendo preparadas os ábacos para as colunas treliçadas de arcos, assim como tesouras para coberturas. ■

AGRADECIMENTOS

A Stabile Engenharia pela licença do programa MCalc 3D concedidas para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6120:1980 Cargas para o cálculo de estruturas para edificações. Rio de Janeiro: 1980.
- NBR 6123:1988. Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro: 1988.
- NBR 8800:2008. Projetos de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios. Rio de Janeiro: 2008.
- NBR 14672:2010 Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio. Rio de Janeiro: 2004.
- CARVALHO, Paulo Roberto M. de.; GRIGOLETTI, Gladimir.; DALTROZO BARBOSA, Giovana. Curso Básico de perfis de aço formados a frio. 3ª edição. Porto Alegre [s.n.], 2014. 370 p.
- CHAMBERLAIN PRAVIA, Zacarias. M., Drehmer, G. A., Galpões para usos gerais. 4ª ed. Instituto Aço Brasil. Rio de Janeiro: IAB/CBCA, 2010. 74p.
- D'ÁLAMBERT, Flávio Correa. Galpão em pórticos com perfis estruturais laminados. Instituto Brasileiro de Siderurgia / Centro Brasileiro da Construção em aço. Rio de Janeiro, 5ª ed. 2014. 68p.
- REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. Bases para projeto estrutural na arquitetura. 5ª ed. São Paulo: Zigarette, 2007. 286 p.
- STABILE ENGENHARIA LTDA. Manual Mcalc3D. 3ª versão.



O futuro da arquitetura em 100 construções
Autor: Marc Kushner
Nº de páginas: 176
Formato: 13,7 x 18,5 cm
Capa dura, sobrecapa com orelhas, miolo colorido com fotografias
ISBN:978-85-7881-315-4

O futuro da arquitetura em 100 construções

O livro do arquiteto americano Marc Kushner apresenta o que ele considera o melhor da arquitetura contemporânea por meio de 100 construções, projetos diversificados que simbolizam como a arquitetura pode contribuir para solucionar questões sociais e ambientais da atualidade. Cada uma das 100 construções é acompanhada de pelo menos uma foto e de um texto que destaca as características que as tornam representativas de uma nova era de inventividades. O leitor pode ler o livro todo de uma só vez, em seqüência, ou escolher projetos ao acaso, de acordo com seu interesse. Marc Kushner divide seu tempo entre projetar edificações na HWKN, a empresa de arquitetura de que é cofundador, e inventariar a arquitetura mundial no site Architizer.com. A empresa e o site têm a mesma missão: restabelecer o contato entre o público e a arquitetura.



Manual da construção industrializada - Conceitos e Etapas Volume 1: Estrutura e Vedação
Publicado pela ABDI
Nº de páginas: 205

Manual da construção industrializada - Conceitos e Etapas Volume I: Estrutura e Vedação

A publicação tem como objetivo disseminar o uso de sistemas industrializados na construção civil brasileira. Lançado no último dia 24 de novembro pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), em parceria com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), o *Manual da Construção Industrializada, Conceitos e Etapas – Volume 1: Estrutura e Vedação* é fruto de um trabalho em conjunto de várias entidades do setor, entre as quais estão a Associação Brasileira da Construção Metálica (ABCeM), o CBCA (Centro Brasileiro da Construção em Aço), o Instituto do Aço Brasil, a Associa-

ção Brasileira da Construção Industrializada de Concreto (ABCIC), entre outras. Com 205 páginas, essa primeira edição tem como foco os sistemas para aplicação em estruturas e vedação, voltada aos profissionais e às instituições públicas e privadas em empreendimentos de edificações e obras de infraestrutura.

No próximo ano, os volumes 2 e 3 devem abordar as etapas de montagem e aceitação, sistemas racionalizados, subsistemas de instalação e revestimento, componentes volumétricos e desempenho ambiental dos sistemas construtivos industrializados.

O manual está disponível para download no site: www.abcem.org.br.

SERVIÇOS TÉCNICOS

FABRICANTES DE ESTRUTURAS

MONTAGEM

EMPRESA	TELEFONE	SERVIÇOS TÉCNICOS			EMPRESA	TELEFONE	FABRICANTES DE ESTRUTURAS										MONTAGEM		
		Projeto de Arquitetura	Projeto de Engenharia Estrutural	Consultoria - Planejamento			Edifícios industriais	Edifícios comerciais	Galpões, silos e armazéns	Mezaninos, escadas, corrimãos	Pontes e viadutos	Obras especiais	Sistemas espaciais	Defensas metálicas	Torres para telecomunicação e energia	Pré-Engenharias	Estruturas	Torres para telecomunicação e energia	Coberturas
ACCIAIO	(11) 4023-1651	•	•	•	ACCIAIO	(11) 4023-1651	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ANDRADE & REZENDE	(41) 3342-8575	•	•	•	ACCIAIO	(11) 4023-1651	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ARTSERV	(11) 3858-9569	•	•	•	ÁGUA SISTEMAS	(42) 3220-2666	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ASA ALUMÍNIO	(19) 3227-1000	•	•	•	ALPHAFAER	(11) 4606-8444	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
BIMETAL	(65) 2123-5000	•	•	•	ALUFER	(11) 3022-2544	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
BRAFER	(41) 3641-4613	•	•	•	ARMCO STACO	(11) 3728-3250	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CARLOS FREIRE	(11) 2941-9825	•	•	•	ASA ALUMÍNIO	(19) 3227-1000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
C.A.W. PROJETOS	(41) 2102-5600	•	•	•	BIMETAL	(65) 2123-5000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CODEME	(31) 3303-9000	•	•	•	BLAT	(18) 3324-7949	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
DÂNICA	(11) 3043-7883	•	•	•	BRAMETAL	(27) 2103-9400	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
EMMIG	(34) 3212-2122	•	•	•	BRAFER	(41) 3641-4613	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
EMTEC	(17) 3818-7330	•	•	•	CAW	(41) 2102-5600	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ENGEDUCA	(11) 3522-7694	•	•	•	CODEME	(31) 3303-9000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
FAM	(11) 4894-8033	•	•	•	COMPOSITE	(11) 4362-4333	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
FHECOR	(41) 3029-9190	•	•	•	CONTECH	(11) 2213-7636	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
H. PELLIZZER	(11) 4538-0303	•	•	•	CPC	(61) 3361-0030	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ICEC	(11) 2165-4700	•	•	•	DAGNESE	(54) 3273-3000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
INOSERVICE	(11) 3766-8347	•	•	•	DAMP	(31) 2126-7874	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
KOFAR	(11) 4161-8103	•	•	•	DINÂMICA	(19) 3541-2199	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
LOYMAN	(54) 3342-2525	•	•	•	ENGENMETAL	(11) 4070-7070	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MARFIN	(11) 3064-1052	•	•	•	EMMIG	(34) 3212-2122	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MBP	(11) 3787-3787	•	•	•	EMTEC	(11) 5184-2454	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MEDABIL	(54) 3273-4000	•	•	•	FAM	(11) 4894-8033	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
NOVA JVA	(54) 3371-0200	•	•	•	FERRALUMI	(11) 4534-3371	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
PERFILORARCELORMITTAL	(11) 3065-3400	•	•	•	FORTE METAL	(15) 3238-2800	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
PLASMONT	(11) 2241-0122	•	•	•	FRISOMAT	(19) 3208-2025	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
PROJEART	(85) 3275-1220	•	•	•	H. PELLIZZER	(11) 4538-0303	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
RMG	(31) 3079-4555	•	•	•	ICEC	(11) 2165-4700	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SANSEI PROJETOS	(11) 5184-0993	•	•	•	INCOMISA	(12) 2126-6600	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SANTO ANDRÉ	(11) 3437-6373	•	•	•	JOCAR	(19) 3866-1279	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SECCIONAL DO BRASIL	(41) 3317-2200	•	•	•	MARFIN	(11) 3064-1052	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SIDERTEC	(16) 3371-8241	•	•	•	MARTIFER	(12) 3604-6330	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SOROCABA	(15) 3225-1540	•	•	•	MEDABIL	(51) 2121-4000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SULMETA	(54) 3273-4600	•	•	•	METASA	(51) 2131-1500	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
TECNAÇO	(34) 3311-9600	•	•	•	METÁLICA 3D	(47) 3521-9779	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
TECHSTEEL	(41) 3233-9910	•	•	•	MULTI-STEEL	(16) 3343-1010	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
TIBRE	(54) 3388-3100	•	•	•	NOVA JVA	(54) 3371-0200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
TUPER	(47) 3631-5180	•	•	•	PLASMONT	(11) 2241-0122	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
USIMINAS MECÂNICA	(31) 3499 8500	•	•	•	PROJEART	(85) 3275-1220	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
VERZONI ADM.	(51) 3076-3450	•	•	•	SAE TOWERS	(31) 3399-2702	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
W.P.ENG* METÁLICA	(11) 99272-2688	•	•	•	SECCIONAL DO BRASIL	(41) 3317-2200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ZANETTINI	(11) 3849-0394	•	•	•	SIDERTEC	(16) 3371-8241	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
					SH ESTRUT. METÁLICAS	(51) 3594-3922	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
					SIGPER	(11) 4441-2316	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
					SOROCABA	(15) 3225-1540	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
					SULMETA	(54) 3273-4600	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
					TECNAÇO	(34) 3311-9600	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
					TIBRE	(54) 3388-3100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
					USIMINAS MECÂNICA	(31) 3499 8500	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
					VÃO LIVRE	(83) 3331-3000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

EMPRESA	TELEFONE	Máquinas de Corte	Máquinas de Perfuração	Máquinas CNC
FICEP S.p.A.	(11) 4636-8798	●	●	●

INSUMOS E IMPLEMENTOS

EMPRESA	TELEFONE	Grade de piso, piso industrial, gradil	Parafusos, porcas e arruelas	Isolamento termoacústico	Serviços de pintura e acabamento	Pintura contra fogo	Ventilação industrial
ACCIAIO	(11) 4023-1651						
AÇOTEC	(49) 3361-8700	●	●				
ANANDA	(19) 2106-9050		●	●	●		
ARMCO STACO	(11) 3728-3250	●					●
ART SERV	(11) 3858-9569				●	●	
BRAFER	(41) 3641-4613	●					
CAW	(41) 2102-5600	●					●
COFEVAR	(17) 3531-3426		●	●	●		
CONTECH	(11) 2213-7636						●
CPC	(61) 3361-0030		●				●
CSN	(11) 3049-7162				●		
DÂNICA	(47) 3461-5303				●		
EMMIG	(34) 3212-2122	●					●
FAM	(11) 4894-8033						●
FEREZIN MARTINS	(18) 3421-7377		●				
H. PELLIZZER	(11) 4538-0303				●		
HARD	(47) 4009-7209		●				
ICEC	(11) 2165-4700	●	●				
ISOESTE	(62) 4015-1122	●	●	●			
IVI IPEÚNA	(19) 3534-5681						●
KOFAR	(11) 4161-8103						●
MANZATO	(54) 3221-5966		●				
MARFIN	(11) 3064-1052						●
MBP	(11) 3787-3787				●	●	
MEDABIL	(54) 3273-4000		●	●	●		
NOVA JVA	(54) 3371-0200	●	●				
PERFILOR	(11) 3171-1775		●	●			
PIZZINATTO	(19) 2106-7233						●
PROJEART	(85) 3275-1220						●
SANTO ANDRÉ	(11) 3437-6373		●	●	●		
SEMITH	(11) 4990-0050				●	●	●
SOROCABA	(15) 3225-1540	●	●	●	●		
TECNAÇO	(34) 3311-9600	●			●	●	
TEKNO	(11) 2903-6000					●	
TIBRE	(54) 3388-3100					●	
TUPER	(47) 3631-5180				●		

COBERTURAS

EMPRESA	TELEFONE	Estruturas para coberturas	Telhas em geral	Telhas autoportantes	Telhas zipadas	Telhas termoacústicas	Stel/Deck
ANANDA	(19) 2106-9050	●				●	●
ARTSERV	(11) 3858-9569		●			●	●
BIMETAL	(65) 2123-5000	●				●	●
BRAFER	(41) 3641-4613	●				●	●
BEMO	(11) 4053-2366	●	●			●	●
CAW	(41) 2102-5600	●	●	●	●	●	●
CODEME	(31) 3303-9000	●				●	●
COFEVAR	(17) 3531-3426		●			●	●
DAGNESE	(54) 3273-3000	●	●	●	●	●	●
DÂNICA	(11) 3043-7883	●	●	●	●	●	●
EMTEC	(11) 5184-2454	●	●	●	●	●	●
FAM	(11) 4538-7848	●				●	●
ISOESTE	(62) 4015-1122	●	●	●	●	●	●
IFAL	(21) 2656-7388		●			●	●
JOCAR	(19) 3866-1279	●				●	●
KOFAR	(11) 4161-8103	●	●			●	●
MARKO	(11) 3577-0400	●				●	●
MBP	(11) 3787-3787		●			●	●
OCEL	(41) 3064-3000		●			●	●
PERFILOR	(11) 3065-3400	●	●	●	●	●	●
PIZZINATTO	(19) 2106-7233	●	●			●	●
REGIONAL TELHAS	(18) 3421-7377	●	●			●	●
SANTO ANDRÉ	(11) 3437-6373		●	●		●	●
SEMITH	(11) 4990-0050	●				●	●
SIDERTEC	(16) 3371-8241	●	●	●	●	●	●
SOUFER	(19) 3634-3600		●	●		●	●
SULMETA	(54) 3273-4600	●				●	●
TUPER	(47) 3631-5180	●	●			●	●

GALVANIZAÇÃO

EMPRESA	TELEFONE	Fornecedores de MP (zinco)	Serviços de galvanização	Torres metálicas
ARMCO STACO	(11) 3728-3250		●	
B. BOSCH	(11) 2152-7988		●	
BIMETAL	(65) 2123-5000		●	
BRAFER	(41) 3641-4613		●	●
BRAMETAL	(27) 2103-9400		●	●
CAW	(41) 2102-5600		●	●
INCOMISA	(12) 2126-6600		●	●
LUMEGAL	(11) 4066-6466		●	●
SIDERTEC	(16) 3371-8241		●	●
TRIFER	(11) 4084-1750		●	●

FORNECEDORES DE OUTROS PRODUTOS E SERVIÇOS

EMPRESA	TELEFONE	Produtos de alumínio	Produtos plásticos	Softwares	Ventilação industrial	Ferramentas e Maquinário	Zinco e ligas de zinco
ASA ALUMÍNIO	(19) 3227-1000	●					
AVEVA DO BRASIL	(21) 3094-9850			●			
IPEUNA	(19) 3534-5681				●		
VVTW	(11) 3042-3755			●			
TEKLA CORPORATION	(11) 4166-5684			●			
TUPER	(47) 3631-5180				●		
VOTORANTIM METAIS	(11) 3202-8699						●

SIDERURGIA

EMPRESA	TELEFONE	Laminados planos	Laminados não planos	Tubos
CSN	(11) 3049-7162		●	
GERDAU LONGOS	(11) 3094-6552		●	
VALLOUREC	(31) 3326-2447		●	
VOTORANTIM SIDERURGIA	(11) 2575-6700		●	

STEEL FRAME

EMPRESA	TELEFONE	Drywall	Calhas	Rufos	Produtos Metalúrgicos
ALGE METALÚRGICA	(11) 2721-2006	●	●	●	●

DISTRIBUIÇÃO

ENTIDADES DE CLASSE

EMPRESA	TELEFONE	Chapas planas	Bobinas	Perfis laminados	Perfis dobrados	Perfis soldados	Tubos com e sem costura	Centrole serviços
AÇOBRIL	(11) 2207-6700	•	•	•	•	•	•	•
ANANDA	(19) 2106-9050	•	•	•	•	•	•	•
BIMETAL	(65) 2123-5000	•	•	•	•	•	•	•
COFEVAR	(17) 3531-3426	•	•	•	•	•	•	•
CPC	(61) 3361-0030	•	•	•	•	•	•	•
FAM	(11) 4894-8033	•	•	•	•	•	•	•
GERDAU	(11) 3094-6552	•	•	•	•	•	•	•
KOFAR	(11) 4161-8103	•	•	•	•	•	•	•
MBP	(11) 3787-3787	•	•	•	•	•	•	•
METASA	(51) 2131-1500	•	•	•	•	•	•	•
PIZZINATTO	(19) 2106-7233	•	•	•	•	•	•	•
REGIONAL TELHAS	(18) 3421-7377	•	•	•	•	•	•	•
SANTO ANDRÉ	(11) 3437-6373	•	•	•	•	•	•	•
SIGPER	(11) 4441-2316	•	•	•	•	•	•	•
SOUFER	(19) 3634-3600	•	•	•	•	•	•	•
TECNAÇÃO	(34) 3311-9600	•	•	•	•	•	•	•
TIBRE	(54) 3388-3100	•	•	•	•	•	•	•
TUPER	(47) 3631-5180	•	•	•	•	•	•	•

AARS

Associação do Aço do Rio Grande do Sul

telefone: (51)3228.3216

e-mail: aars@aars.com.br

CDMEC

Centro Capixaba de

Desenvolvimento Metalmeccanico

telefone: (27) 3227.6767

e-mail: cdmecc@ebmet.com.br

ABECE

Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural

telefone: (11) 3938.9400

e-mail: abece@abece.com.br

IABr

Instituto Aço Brasil

telefone: (21) 3445.6300

e-mail: acobrasil@acobrasil.org.br

ABM

Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração

Telefone: (11) 5534.4333

e-mail: abm@abmbrasil.com.br

ICZ

Instituto de Metais Não Ferrosos

telefone: (11) 3214.1311

e-mail: contato@icz.org.br

CBCA

Centro Brasileiro da Construção em Aço

telefone: (21)3445-6332

e-mail: cbca@acobrasil.org.br

INDA

Instituto Nacional de Distribuidores de Aço

telefone: (11) 2272.2121

e-mail: contato@inda.org.br

NÚCLEO INOX

Associação Brasileira do Aço Inoxidável

telefone: (11) 3813.0969

e-mail: contato@nucleoinox.org.br



**DO AÇO
CRIOU-SE A FORÇA
DESTA EMPRESA
CAMPEÃ.**

Tradição em desenvolver
soluções no ramo de
construção metálica.

Desde dezembro de 1975.

metasa[®]
construindo o futuro em aço

Agenda

13 A 15 ABRIL 2016	2016 NASCC – THE STEEL CONFERENCE INCORPORANDO: WORLD STEEL BRIDGE SYMPOSIUM E ANNUAL STABILITY CONFERENCE Local: Gaylord Palms Convention Center, Orlando, Florida, EUA Site: www.aisc.org/nascc
11 A 13 MAIO 2016	ENIC - ENCONTRO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO Local: Foz do Iguaçu, Paraná Site: www.cebic.org.br/enic
18 A 20 MAIO 2016	IX CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS Local: Everest Rio Hotel Rio de Janeiro – RJ, Brasil Site: www.cbpe2016.com.br
14 A 16 JUNHO 2016	EXPO CONSTRUÇÕES - FEIRA DA CONSTRUÇÃO DO ESPÍRITO SANTO Local: Carapina Centro de Eventos Serra - ES, Brasil Site: www.expoconstrucoes.com.br

15 A 17 JUNHO 2016	CONSTRUCTION EXPO FEIRA E CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDIFICAÇÕES & OBRAS DE INFRAESTRUTURA Local: São Paulo – SP, Brasil Site: www.constructionexpo.com.br
26 A 30 JUNHO 2016	IABMAS2016 Local: Foz do Iguaçu – PR Site: www.iabmas2016.org
20 A 22 SETEMBRO 2016	CONSTRUMETAL Local: Centro de Convenções Frei Caneca, São Paulo – SP Site: www.construmetal.com.br
19 A 21 OUTUBRO 2016	FEICON BATIMAT NE - SALÃO INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO – NORDESTE Local: Recife – PE, Brasil Site: www.feiconne.com.br
17 A 21 ABRIL 2017	XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ARQUITETOS – 2017 Local: Centro de Convenções Ulysses Guimarães Brasília - DF, Brasil

AVEVA Bocad

Solução Avançada de
Detalhamento para
Estruturas Metálicas

AVEVA Bocad™ é a solução de software
mais robusta, eficiente, específica e completa
para a fabricação de estruturas metálicas.

O sistema oferece uma plataforma ideal para a criação
de modelos de construção para estruturas mais complexas
e remove as limitações de projetos, proporcionando uma
fabricação e construção mais precisa, livre de retrabalhos.

www.aveva.com/futureofsteelfabrication

AVEVA

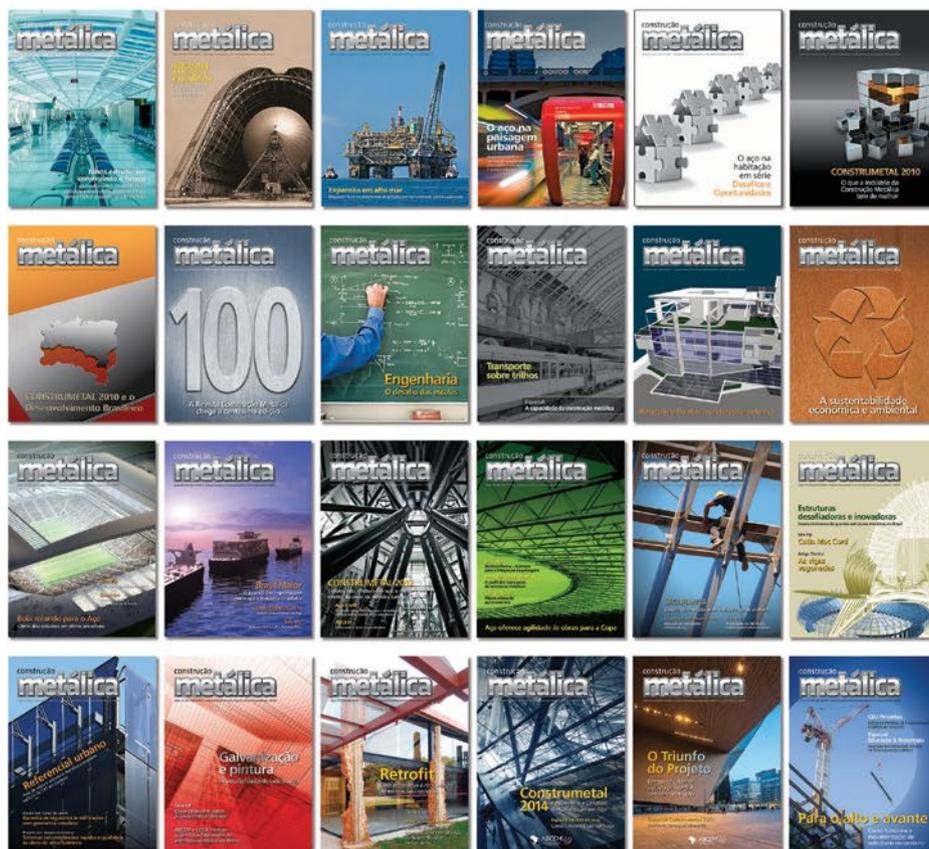
Renove a assinatura da revista e
continue recebendo gratuitamente
a mídia especializada do setor.

Revista Construção Metálica



Cadastre-se em abcem.org.br

construção metálica



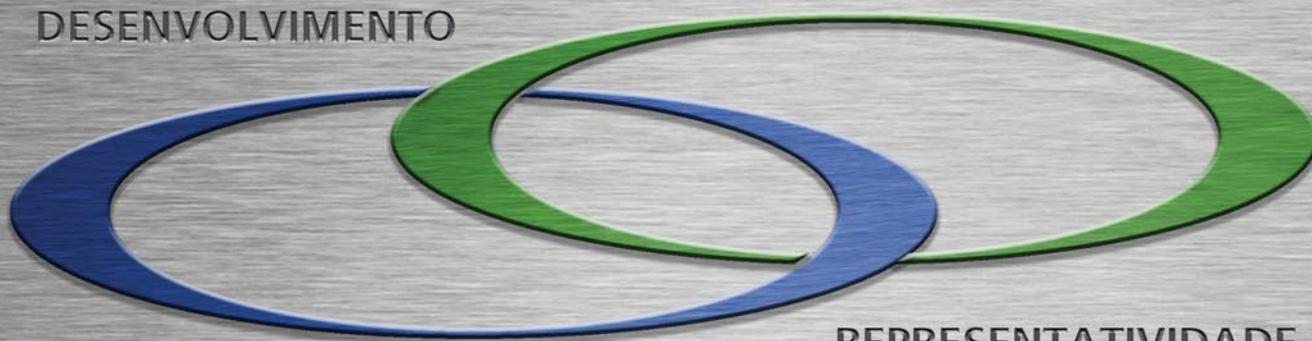
Para anunciar solicite o
Mídia Kit pelo e-mail:
metalica@sanseiprojetos.com.br
ou pelo telefone [11] 976 308 879



ABCCEM

Associação Brasileira da
Construção Metálica

DESENVOLVIMENTO



REPRESENTATIVIDADE

- | | |
|---------------------------------------|---|
| FABRICANTES DE ESTRUTURAS METÁLICAS | PARTICIPE DOS COMITÊS TÉCNICOS DA ABCCEM |
| FABRICANTES DE TORRES DE TRANSMISSÃO | ASSINATURA GRATUITA DA REVISTA CONSTRUÇÃO METÁLICA. |
| FABRICANTES DE COBERTURAS METÁLICAS | OBTENHA DESCONTOS EM CURSOS E SEMINÁRIOS DA |
| FABRICANTES DE FECHAMENTOS METÁLICOS | ABCCEM E PARCEIROS |
| FABRICANTES DE STEEL DECK | UTILIZE O AUDITÓRIO E SALAS DE REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO PARA |
| FABRICANTES DE TUBOS DE AÇO | PALESTRAS, CURSOS, TREINAMENTOS E ENTREVISTAS. |
| FABRICANTES DE PARAFUSOS E FIXAÇÕES. | PARTICIPE DE SOLENIDADES, EVENTOS, REUNIÕES TÉCNICAS, |
| PRODUTORES DE AÇO | CONFERÊNCIAS, FEIRAS E CONGRESSOS. |
| EMPRESAS DE MONTAGEM | INTEGRE-SE COM DEMAIS ASSOCIADOS DA ABCCEM E PARCEIROS |
| GALVANIZADORES | DIVULGUE SUA MARCA NA REVISTA E NO SITE DA ABCCEM. |
| DISTRIBUIDORES | VINCULE A MARCA ABCCEM EM SEUS IMPRESSOS |
| PROJETISTAS, ENGENHEIROS E ARQUITETOS | EXIBA SUAS OBRAS E PRODUTOS NA REVISTA CONSTRUÇÃO METÁLICA. |

ASSOCIE-SE À ABCCEM!

www.abcem.org.br

