industrializar em concreto

A revista das estruturas pré fabricadas

Nº 16 - Abril/2019 - www.abcic.org.br - R$ 15,00

Abcic
Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto

CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS DESCOBREM OS BENEFÍCIOS DO PRÉ-FABRICADO

ARTIGO TÉCNICO

Vigas pré-moldadas tipo I para tabuleiro de pontes rodoviárias

PONTO DE VISTA

William Nickas - diretor de Sistemas de Transporte do PCI (Estados Unidos)

A REVISTA *INDUSTRIALIZAR EM CONCRETO* É UM OFERECIMENTO DO SETOR ATRAVÉS DAS EMPRESAS

CASSOL PRÉ-FABRICADOS

INCOPRE PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

LEONARDI

premodisa construção pré-fabricada

ROTESMA INDÚSTRIA DE PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

TRANENGE Construções

Estas empresas, juntamente com os anunciantes e fornecedores da cadeia produtiva tornam possível a realização deste importante instrumento de disseminação das estruturas pré-fabricadas de concreto.

Junte-se a eles na próxima edição.

EXPEDIENTE

Abcic
Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto

Publicação especializada da Abcic – Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto

Presidente Executiva
Íria Lícia Oliva Doniak (Abcic)
Diretor Tesoureiro
Nivaldo Loyola Richter (BPM)
Diretor de Desenvolvimento
Ronaldo Franco (Sudeste Pré-Fabricados)
Diretor de Marketing
Silvia Gadelha de Almeida (T&A)
Diretor Técnico
Marcelo Cuadrado Marin (Leonardi)

CONSELHO ESTRATÉGICO

Presidente
José Antonio Tessari (Rotesma)

Vice-presidente
Guilherme Fiorese Philippi (Marna Pré-Fabricados)

CONSELHEIROS
Antonoaldo Trancoso das Neves (Tranenge Construções) - Aquiles Gadelha Ponte (T&A) - João Gualberto (Incopre) – Murilo Cassol (Cassol) - Sérgio Diniz Marcondes (Bemarco) – Conselheiros (Ex-Presidentes) - André Pagliaro (IBPRÉ) Carlos Alberto Gennari (Leonardi) - Milton Moreira Filho (Protendit)

CONSELHO FISCAL
Efetivo
Fernando Palagi Gaion - (Stamp Pré-Fabricados Arquitetônicos) - Marcelo de Carvalho Pagliaro (Ibpré) - Rui Sergio Guerra (Premodisa)

Suplente
Antônio Roberto Gonçalves de Quadros Cabral (Precon Engenharia) - Cláudio Gomes de Castilho Ribeiro (Engemolde) - João Carlos Leonardi (Leonardi)

COMITÉ EDITORIAL
Íria Doniak (Presidente Executiva) - Silvia Gadelha de Almeida (Diretora de Marketing) – Marcelo Cuadrado Marin (Diretor Técnico)

EDIÇÃO
Mecânica Comunicação Estratégica - www.meccanica.com.br
Jornalista Responsável - Enio Campoi – MTB 19.194/SP

REDAÇÃO
Mauricio Besana - mauricio@meccanica.com.br
Sylvia Mie - sylvia@meccanica.com.br
Tels.: (11) 3259-6688/1719

PRODUÇÃO GRÁFICA
Diagrama Comunicação
www.diagramacomunicacao.com.br
Projeto gráfico: Miguel Oliveira
Diagramação: Rodrigo Clemente e Juscelino Paiva
Ilustração: Juscelino Paiva
Foto Capa: Divulgação Tranenge

PUBLICIDADE E COMPRA DE EXEMPLARES
Condomínio Villa Lobos Office Park
Avenida Queiroz Filho, nº 1.700
Torre River Tower – Torre B – Sala 405
Vila Hamburguesa – São Paulo – SP
CEP: 05319-000
abcic@abcic.org.br
Tel.: (11) 3763-2839

Tiragem: 3.000 exemplares
Impressão: Editora Gráfica Nywgraf

ESPAÇO ABERTO
Envie seus comentários, sugestões de pauta, artigos e dúvidas para abcic@abcic.org.br

industrializar em concreto

04 **EDITORIAL**
Ações estratégicas para o desenvolvimento do setor

05 **PONTO DE VISTA**
Entrevista - William Nickas

12 **INDUSTRIALIZAÇÃO EM PAUTA**
Concessionárias de rodovias descobrem os benefícios do pré-fabricado

24 **ABCIC EM AÇÃO**
Abcic Networking III apresentou perspectivas econômicas para 2019

28 **ABCIC EM AÇÃO**
Abcic lança novo site

30 **ACONTECE NO MUNDO**
Abcic promove 7ª Missão Técnica no Japão e na Alemanha

36 **ARTIGO TÉCNICO**
Vigas pré-moldadas tipo I para tabuleiro de pontes rodoviárias

44 **ESPAÇO EMPRESARIAL**
Por que devemos voltar a crescer

45 **CENÁRIO ECONÔMICO**
Perspectivas ainda incertas para retomada

46 **GIRO RÁPIDO**

54 **AGENDA**

AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR

Caros Leitores,

Escrevo este editorial durante a 7ª Missão Internacional da Abcic - Japão e Alemanha, tendo concluído a primeira etapa no Japão. Convido a todos a lerem o excelente texto publicado nesta edição, desenvolvido por nossa Presidente Executiva, a engenheira Íria Doniak, que de forma brilhante coordenou mais esta programação.

Nossa missão, de cunho técnico, sempre tem por base o monitoramento das tendências internacionais. O trabalho realizado pela Íria, que nos representa junto à comissão 6 de pré-fabricados da *fib* (International Federation for Structural Concrete), bem como sua participação em outras atividades desta renomada entidade, nos faz concluir que, de acordo com nosso estatuto, o investimento em tais ações tem gerado o apoio técnico no desenvolvimento da normalização e de nossas empresas.

Uma missão como essa gera mais do que informações técnicas, gera conhecimento de gestão das nossas empresas, mas, acima de tudo, cultura, relacionamento e reflexão, além de promover o fortalecimento da nossa entidade. Minha empresa é testemunho vivo de grandes transformações, fruto desse trabalho que, embora bancado pelo grupo que adere à missão, é sempre uma oportunidade franqueada a todos os nossos associados. Sou um entusiasta dessa atividade da Abcic que, a meu ver, é fundamental e estratégica. Um investimento que traz um retorno incomensurável. Não deixem de participar das próximas edições! Já estamos começando a pensar na de 2020!

No âmbito dos negócios, estamos passando por uma importante fase de transição do nosso país e entendo que é normal um período de acomodação. Mas, o foco que devemos manter, sem dúvida, é o de apoio aos projetos mais importantes para o país que são, indiscutivelmente, as reformas propostas pelo governo, a da previdência seguida da tributária, participando e representando o setor em importantes movimentos como, por exemplo, da ABRAINC noticiado no *Giro Rápido* desta edição. Precisamos alavancar o nosso país e é hora de demonstrar a força do setor produtivo apoiando e focando no que é necessário.

O *Ponto de Vista* traz como os Estados Unidos têm desenvolvido a pré-fabricação em concreto na infraestrutura, tendo como base a qualidade e a melhoria contínua, além de ter no governo pessoal dedicado a temas de qualidade e produtividade. Desde 2003, com a implementação do Selo de Excelência Abcic, temos nos dedicado a manter nossa indústria conforme as normas técnicas e regulamentadoras do país; não há desenvolvimento de fato sem padronização e avaliação.

A infraestrutura, matéria de capa desta edição, demonstra o que estamos fazendo mais recentemente, o quanto estamos atentos e preparados para sermos protagonistas nesta retomada, investindo em soluções que de fato sejam relevantes para as necessidades de desenvolvimento do país. Temos sofrido muito nos últimos anos, é verdade, mas nos preparando e trabalhando de cabeça erguida mirando nas possibilidades futuras.

Uma boa leitura a todos!

José Antonio Tessari
Presidente do Conselho Estratégico da Abcic

QUALIDADE NA EXECUÇÃO DE SOLUÇÕES PRÉ-FABRICADAS E PROTENDIDAS EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA IMPULSIONA O DESENVOLVIMENTO DESTE SEGMENTO

O Instituto Americano de Concreto Pré-Moldado e Protendido (PCI) trabalha fortemente, desde 1954, para o desenvolvimento e disseminação da construção industrializada de concreto nos Estados Unidos, por meio da condução de projetos e pesquisas acadêmicas e em laboratórios, divulgando estes resultados, da certificação de fábricas e da realização de eventos, palestras e cursos no segmento.

O diretor de Sistemas de Transporte do Instituto, William Nickas, que é também o editor-chefe da revista Aspire Bridge, com publicação trimestral, conversou com a ***Industrializar em Concreto*** sobre o mercado americano e mundial da pré-fabricação em concreto, ressaltando a importância da certificação para a garantia da qualidade das estruturas e da evolução tecnológica no segmento do concreto para o desenvolvimento do setor. O engenheiro americano esteve no Brasil, no final do ano passado, para participar da reunião do Grupo de Trabalho 6.5 da Federação Internacional do Concreto (***fib***) e do Seminário Pontes Pré-moldadas de Concreto – Tecnologia de Projetos e Execução – Novas Tendência de Materiais – CRF e UHPC (CUAD), promovido pela Abcic.

Na sequência, confira os principais pontos abordados por ele:

Qual sua avaliação sobre a pré-fabricação em concreto nos Estados Unidos e no mundo?

Em 2018, nossas 250 fábricas, dedicadas ao fornecimento de diferentes segmentos da construção civil, obtiveram cerca de U$ 5 bilhões em vendas. Essas indústrias representam aproximadamente 20% do cimento utilizado na produção total de concreto dos Estados Unidos; portanto, ainda há um potencial expressivo para crescimento.

Quanto ao mercado de pontes, nos últimos dez anos, 51.370 das 71.788 pontes construídas nos Estados Unidos foram executadas com concreto. Dessas pontes de concreto, 29.188 foram executadas com concreto protendido. Parte do concreto protendido recebeu protensão por pré-tração em elementos produzidos na indústria e foi pós-tensionada no canteiro de obras. O mercado de pontes registra um crescimento da demanda por grandes vãos. Isso mostra como a tecnologia vem mudando o número de pontes de concreto e aumentando o tamanho delas. Tínhamos vãos de 100 a 150 pés (aproximadamente 30 a 45 metros) e depois aumentamos a margem para 150 a 200 pés (vãos de 45 a 60 metros aproximadamente). Nosso próximo objetivo é construir vãos de 300 pés (vãos a partir de 90 metros) usando o Concreto de Ultra Alto Desempenho (CUAD/UHPC) com o propósito de captar mais parcelas do mercado das soluções em aço.

Para começar, vamos analisar o período de 1977 até 2006 como base para a análise de tendências

recentes. Durante esse período de trinta anos, dados do Inventário Nacional de Pontes (NBI) indicam que 476.417 foram construídas e que vinte e cinco de cinquenta e dois estados (considerando também o Distrito de Columbia e Porto Rico) usaram algum tipo de concreto (armado ou protendido) na superestrutura de 65% das pontes construídas no período. Ao contrário, durante a década mais recente para a qual dispomos de dados, o período entre 2007 e 2016, 123.158 pontes foram construídas, 31 estados atingiram a marca de 65% e 35 estados aumentaram o uso de tipos de superestrutura em concreto.

De modo geral, a parcela de mercado para todos os tipos de superestrutura de concreto cresceu de 68,7% no período base para 71,6% na última década (um aumento de 2,9%).

Entre 2007 e 2016, trinta e dois estados construíram mais de 50% de suas pontes com vão longo utilizando o concreto protendido e vinte e uma regiões registraram um aumento maior que 5% durante a última década no uso de concreto protendido. Isso representa aumento de 5,8% no uso de concreto protendido durante a última década em comparação com as três décadas anteriores. Eu visitei outros países e diria que os Emirados Árabes são um ótimo exemplo das porcentagens mais altas de estruturas de concreto. Elas são geralmente projetadas como concreto "in situ", mas os pré-fabricadores tem trabalhado no desenvolvimento da aplicação de seus sistemas e adaptado os projetos. Esta mesma situação ocorre em outros países, Estados Unidos e Canadá e para exemplificar podemos citar a Espanha como referência na Europa.

Qual sua avaliação do mercado de pré-fabricados de concreto nos Estados Unidos e no mundo?

Minha área de atuação está relacionada com as soluções em concreto protendido. Eu diria que temos importantes e funcionais soluções em concreto pré-moldado e protendido. Muitas vezes nos últimos anos (antes de 2008) outros sistemas estruturais foram selecionados porque nossas fábricas não tinham capacidade de produção, mas evoluímos muito neste segmento nos últimos 10 anos. Nossa taxa de recuperação tem sido mais alta do que os outros setores da indústria do concreto. Isso é provavelmente devido a nossa capacidade de cumprir prazos em menor tempo, gerando menor impacto ambiental e no entorno do local da execução, além da falta atual de equipes qualificadas de construção nos canteiros de obras para trabalhos mais especializados.

Como o pré-fabricado de concreto tem evoluído na infraestrutura urbana e rodoviária nos Estados Unidos?

O segmento de pré-fabricado tem obtido um crescimento contínuo por décadas.

VENDAS PCI - 2016	
Estrutura para estacionamento	28%
Uso misto	5%
Comercial	12%
Imobiliário/residencial	5%
Instalações escolares	3%
Industrial/Fábricas	16%
Universidades	3%
Instalações médicas	2%
Transporte - Pontes	17%
Transporte – Outros	3%
Outros	6%

Qual a importância do pré-fabricado de concreto no desenvolvimento da indústria da construção nos Estados Unidos e no mundo?

Tudo começa com a qualidade. A estrutura específica de um conselho dentro de um programa

de certificação precisa ser bem fundamentado, implementado e auditado. As exigências do programa do PCI para a qualificação das pessoas envolvidas com a fabricação e a instalação de concreto pré-moldado, bem como os processos de projeto, execução, montagem e controle têm sido a base sólida de nosso desenvolvimento. O PCI realiza periodicamente durante o ano todo cursos sobre Gestão e Garantia de Qualidade e treinamento. A durabilidade das estruturas pré-fabricadas em relação às convencionais aliadas a um baixo custo de manutenção consiste no binômio fundamental, além do aspecto referente ao prazo de entrega da obra que tem diferenciado as nossas soluções, além de outros motivos. Os anos iniciais da criação do PCI (1954) formaram a base fundamental e determinante sobre como seriam as diretrizes da pré-fabricação nos Estados Unidos. Investimento em qualidade por parte das indústrias, qualificação constante da mão de obra, normalização e manuais de boas práticas, avaliação de desempenho e produtividade geram resultados que podem ser repetidos, com segurança. O contínuo investimento em aperfeiçoamento ao longo do tempo criou uma cultura base de avanços e inserção de novas tecnologias. Termos sido fiéis aos nossos propósitos iniciais no médio e longo prazo tem gerado inúmeras novas frentes para a indústria nacional.

Há uma agência governamental para regulação da construção de infraestrutura viária? Qual é o impacto e a importância de se ter uma normalização na indústria que trabalha nessa área?

Os Estados Unidos têm um código de pontes, produzido e ajustado pelos membros da Associação Americana de Rodovias e Transportes (AASHTO). O PCI e a maioria de outras indústrias estão envolvidos com comitês da AASHTO. Os membros dessa organização são todos funcionários públicos dedicados ao tema. Apesar dos membros que desenvolvem o conteúdo serem do próprio órgão, é possível que outros membros convidados participem propondo sugestões e melhorias. No entanto, somente 50 engenheiros da "State Bridge" têm direito a voto.

Os Estados Unidos têm ainda códigos de construção e muitas jurisdições locais que adotam esses padrões no todo ou em parte, como por exemplo, a Sociedade Americana de Engenheiros Civis (ASCE), que trabalha na definição dos carregamentos, o Instituto Americano de Concreto (ACI), que atua nos padrões de concreto e, nós, do PCI, que respondemos pelos padrões do concreto pré-moldado e protendido.

Quais são os principais obstáculos para o desenvolvimento ainda maior do mercado de pré-fabricados de concreto? Em sua opinião, como esses desafios podem ser ultrapassados?

Os obstáculos são os decorrentes da concorrência com outros sistemas, por isso a única resposta que posso dar é que devemos superá-los através da melhoria contínua que nos levará sempre a soluções mais inteligentes e viáveis. Não podemos parar de investir em qualidade, pesquisa e desenvolvimento que geram segurança e inovação.

Como você analisa a evolução do concreto para que a estruturas pré-fabricadas de concreto possam responder aos desafios da infraestrutura rodoviária?

A tecnologia do concreto é fundamental. A evolução e desenvolvimento de novos aditivos que gerem o aperfeiçoamento no processo de concretagem, densificação do concreto e aumento da sua resistência são vitais. Pesquisadores, proprietários e empreiteiros também estão explorando o uso de fibras que modificam o comportamento estrutural do concreto. A combinação desses tipos de materiais inovadores com materiais tradicionais, e com algumas tecnologias de armação, certamente aumentará a vida útil das estruturas recentemente construídas. Hoje há uma necessidade urgente de melhorar nossa produtividade. Quando comparamos as horas/homem por unidade de solução ou serviço oferecido, mercados como agricultura, indústria e logística superaram em muito a construção. A construção civil precisa acelerar o seu processo de desenvolvimento.

Quais as vantagens de ter uma certificação do sistema pré-fabricado de concreto?

Um programa confiável de certificação não é a única maneira de se realizar com sucesso a importante função de assegurar a qualidade na fabricação de componentes. Ele deve fazer parte de um sistema de qualidade abrangente e contínuo, que seja específico aos componentes de engenharia que são dirigidos e diretamente relacionados com a totalidade do conhecimento. Empresas comerciais e outras or-

ganizações podem oferecer serviços de auditoria, inclusive a preparação de listas de verificação derivadas de exigências e padrões publicados. No entanto, somente um instituto técnico ou uma organização ligada ao setor pode oferecer todos esses componentes requisitos essenciais de um sistema de qualidade abrangente, intimamente conectado com a evolução contínua do conhecimento para a indústria à qual ele serve.

Os Estados Unidos possuem um programa de certificação no segmento. Qual é o impacto dessa ação para a qualidade das estruturas oferecidas pelos fabricantes?

É simples. A boa qualidade traz mais negócios. A má qualidade causa mal a eles. A ausência de qualidade impacta negativamente sobre a imagem do sistema e do setor além de individualmente tirar a competividade de uma empresa. Não por uma questão de obter o certificado, mas de análise de dados e controles que levam a eficiência de trabalho. Investir em qualidade é uma dupla responsabilidade.

A certificação do PCI é mais do que simples inspeções e documentação. Ela é baseada em décadas de experiência na formação de um sistema abrangente de qualidade. Por mais de 50 anos, o PCI vem determinando padrões e está desenvolvendo o conhecimento para o projeto e a construção de estruturas de concreto pré-fabricadas. Além das empresas serem avaliadas, o nosso programa é auditado e credenciado todos os anos de acordo com os padrões ISO.

William Nickas integrou a mesa de debates juntamente com outros especialistas nacionais e internacionais em evento promovido pela Abcic

Esse feito é estabelecido na fundação de milhões de dólares de pesquisas, dezenas de guias e manuais técnicos, uma rede de mais de 80 comitês, pessoal profissional e experiente e o suporte de mais de 2.000 membros. Os Produtores Certificados pelo PCI passam a fazer parte do sistema de qualidade do PCI. Eles não apenas têm um vínculo direto com o corpo de conhecimento – na verdade eles passam a fazer parte dele. Cada Produtor Certificado pelo PCI assume um compromisso com a qualidade e faz um investimento proporcional a esse compromisso, um investimento que é tanto interno quando externo.

O investimento interno envolve práticas de qualidade de última geração nos equipamentos e ferramentas da fábrica, e pessoal qualificado e certificado. Os investimentos externos estão na taxa para a certificação, no suporte financeiro para o Instituto através de taxas dos associados, em muitos casos, quantias substanciais de tempo de voluntários que servem os comitês do PCI. Muitos perguntaram sobre o custo da certificação. No que se refere ao investimento externo (para o PCI) as fábricas pequenas com menos de US$ 1 milhão em vendas anuais pagam apenas US$ 6.500 por ano de taxa de certificação. Fábricas maiores, além disso, pagam uma média de 1,50 por US$ 1.000 de vendas em taxas para suportar o Instituto. Como podemos ver, esse é um investimento relativamente pequeno para fazer parte do instituto técnico que é líder mundial em concreto pré-moldado.

No entanto, o investimento interno para atender às exigências estritas do PCI pode ser mais de cinco vezes o investimento externo. Nesse aspecto,

as taxas pagas ao PCI têm uma grande diferença entre os Produtores Certificados pelo PCI e outras fábricas.

Qual tem sido o papel do PCI no desenvolvimento do setor nos Estados Unidos?

Temos doze estruturas regionais que trabalham as relações com os clientes e especificadores do sistema. Como podemos ver nas informações sobre certificação é muito importante estar vinculado a este processo. Não se trata de um programa apenas, mas do centro do nosso desenvolvimento como entidade e setor.

O PCI tem uma ativa participação na Comissão 6 da fib. Qual a importância de estar conectado a essa comissão?

O PCI está sempre envolvido com novas tendências e alinhado com o desenvolvimento da pré-fabricação de concreto e do concreto protendido no âmbito globalizado. A C6 possibilita integração e desenvolvimento conjunto de novas ideias, ciência e tecnologia em associação com experts do mundo inteiro.

Você esteve recentemente no Brasil para participar da reunião do Grupo de Trabalho 6.5: Pontos Pré-Fabricadas de Concreto da fib, evento organizado pela Abcic. Qual foi sua impressão do País, dos debates e como o Brasil poderia explorar melhor as soluções em pré-fabricado de concreto?

Minha visita foi muito curta. Não tive tempo para saber quais são as exigências e as preocupações dos contratantes destas obras em não deixar cuidados fundamentais para garantir a vida útil destas obras e suas manutenções na mão direta de quem executa. Este é o aspecto fundamental para a garantia de uma obra de arte. Os Estados Unidos tiveram alguns problemas de qualidade no passado e isso iniciou o impulso para criar um programa de certificação. Nós certamente nos esforçamos para lembrar aos proprietários e aos engenheiros que especificam os padrões que a construção com concreto protendido e pré-moldado não é a mesma coisa que processos manufaturados. Há que se ter rigor e controle nestes requisitos. Discutir soluções é fundamental, mas sempre a partir de uma base sólida de qualidade que gere bons resultados para o sistema e para a sociedade.

LANÇAMENTO

Segunda edição do livro

CONCRETO PRÉ-MOLDADO FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES

Prof. Mounir Khalil El Debs

Após 17 anos, a obra Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações, do professor Mounir Khalil El Debs recebe uma nova edição revigorada e ampliada. Traz, oportunamente, a última atualização da principal norma brasileira sobre o assunto, a ABNT NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.

Com mais de 400 páginas, o livro está dividido em quatro partes e treze capítulos, compreendendo desde os fundamentos do concreto pré-moldado, prosseguindo pelas aplicações em edifícios, pontes e outras construções civis e completando com os elementos de produção especializada. Na última parte são apresentados anexos, que entre outros assuntos, incluem exemplos numéricos.

PATROCINADORES:

CASSOL PRÉ-FABRICADOS · ibPré · LEONARDI · marna · premodisa · protendit · ROTESMA

APOIO INSTITUCIONAL: Abcic

APOIO MÍDIA: oficina de textos

Para adquirir acesse o site
www.ofitexto.com.br

Industrializar a construção em concreto só é possível aliando nossa experiência a de nossos fornecedores

Além de participar de importantes projetos em nosso dia a dia, estas empresas,como associadas, cumprem conosco o desafio do maior projeto: promover a pré-fabricação em concreto.

ABCIC - Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto
Condomínio Villa Lobos Office Park | Avenida Queiroz Filho, nº 1.700
Torre River Tower | Torre B | Sala 403 e 405
Vila Hamburguesa | São Paulo/SP | CEP: 05319-000
E-mail: abcic@abcic.org.br | Tels: (11) 3763-2839 ou 3021-5733

Abcic
Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto

CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS DESCOBREM OS BENEFÍCIOS DO PRÉ-FABRICADO

Obras concluídas com maior rapidez, a custos competitivos e diminuição de desperdícios são algumas das vantagens que criam novas oportunidades para a construção industrializada de concreto na malha rodoviária do país

Foram elaborados projetos executivos alternativos em pré-fabricado de concreto para 18 obras de artes especiais do prolongamento da Rodovia Carvalho Pinto (SP), que culminaram em redução de até 30% nos prazos contratuais

Em função de suas dimensões continentais e do predomínio de um sistema de transporte de cargas e passageiros eminentemente rodoviário, o Brasil tem uma permanente necessidade de ampliar e manter em bom estado de conservação sua malha rodoviária. E o país, ao longo das últimas décadas, tem investido considerável soma de recursos nessa área. Segundo a Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR), desde 1995, as concessionárias destinaram cerca de R$ 97 bilhões para obras e serviços de melhoria da malha viária nacional. "E nossa previsão é investir mais R$ 20 bilhões até 2021", informa César Borges, presidente executivo da entidade.

Apesar de todo esse esforço, ainda perduram sérios problemas em diversas regiões do país, sobretudo nos trechos de rodovias sob responsabilidade da União. Segundo o presidente executivo da ABCR, a sociedade brasileira já compreendeu que, diante das dificuldades orçamentárias do setor público, a única alternativa para melhorar a infraestrutura rodoviária está na participação do capital privado. "Uma legítima e inteligente solução capaz de gerar avanços para a logística do país", comenta.

A constatação da necessidade de o capital privado entrar no equacionamento do problema impõe, consequentemente, a execução de obras com soluções mais eficientes, de menor custo e concluídas em menor espaço de tempo com qualidade, características inerentes a sistemas construtivos mais modernos, como é o caso, por exemplo, da construção industrializada de concreto. Nesse sentido, vem ganhando espaço no

Seis praças de pedágios da Concessionária ViaPaulista tiveram um processo executivo pioneiro de execução dos submarinos em peças pré-fabricadas de concreto

Praças de Pedágio das Rodovias SP 255, SP 249 e SP 318 - São Paulo

Cliente: Arteris/Viapaulista
Volume de concreto: 2280 m³
Tipo de peças utilizadas: pilares, vigas, telhas, cabine dupla, cabine simples, submarino
Projeto estrutural: Planvia
Fornecedora das estruturas pré-fabricadas de concreto: Tranenge Construções

segmento de obras de infraestrutura rodoviária o uso de estruturas pré-fabricadas de concreto em viadutos, passarelas, pontes e demais obras de arte de estradas e rodovias. "O sistema é amplamente utilizado, principalmente pelos benefícios alcançados quando aplicado em grande quantidade de peças em praças de pedágio, superestrutura de obras de arte, defensas New Jersey, vigamentos para construção de passarelas, valetas, entre outros", diz o presidente da ABCR.

No caso da construção em praças de pedágio, a Concessionária Arteris/Viapaulista selecionou o sistema de pré-fabricado de concreto para realização desse tipo de construção nas rodovias SP 255, SP 249 e SP 318. Ao total, são seis praças de pedágio, que utilizaram estruturas pré-moldadas de concreto, entre pilares com seção 40x40 cm, altura de 7,00 m, com duto central para escoamento das águas pluviais, vigas de comprimento de 15,9 metros e 13,4 metros, telhas W37 de 16 metros de comprimento e cabines dupla e simples e submarinos, cujo volume total de concreto somou 2.280 m³.

Um dos destaques desse projeto, segundo a Tranenge Construções, foi o processo executivo pioneiro de execução dos submarinos em peças pré-fabricadas de concreto, que contou com nove unidades em cada uma, sendo oito com 41,50m e uma com 30m de comprimento, executados em formas metálicas seccionáveis num total de 474 peças. Para a montagem das estruturas, utilizaram-se equipamentos de capacidade de cargas necessários para atender as necessidades da etapa, tanto em transporte e na

A superestrutura foi composta de 22 vigas transversais e quatro vigas longarinas, ambas pré-fabricadas com sistema de pré-tensão e 566 pré-lajes em concreto armado

Guindastes de 60 e 100 toneladas foram usados para montar as vigas transversais sobre os capiteis, as vigas longarinas e as pré-lajes

Obras de arte especiais no Prolongamento da Rodovia Carvalho Pinto - São Paulo

Cliente: Ecorodovias/Ecopista
Volume de concreto: 1926,52 m³
Tipo de peças utilizadas: longarinas, estacas-pilares, pré lajes
Projeto estrutural: Enescil Engenharia de Projetos
Fornecedora das estruturas pré-fabricadas de concreto: Tranenge Construções

Para a execução do projeto da OEAs da Rodovia Carvalho Pinto, foi realizada a montagem das 301 vigas longarinas protendidas, com içamento de até 16 vigas em um só dia e a montagem de 10419 pré-lajes, com a média de 240 peças diariamente

montagem como um todo.

A Tranenge também atuou no fornecimento de duas obras de arte especiais em rodovias de São Paulo. A primeira foi no prolongamento da Rodovia Carvalho Pinto (SP-070) até o município de Taubaté, no interior de São Paulo. Entre os maiores desafios desse projeto foi atender a demanda em três pontes (OAEs 1, 2 e 3), no trecho inicial, de modo a minimizar o impacto ambiental, adotando-se uma solução rápida para criar um corredor de fauna, exigência emergencial da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) para liberar a licença ambiental para o todo o trecho do prolongamento da rodovia. Para isso, como solução principal foram usadas estacas-pilares em concreto pré-fabricado centrifugadas com dupla função, atendendo a fundação e pilar com a mesma peça; vigas longarinas protendidas em pistas, sistema de aderência inicial e pré-lajes em concreto armado.

Entre as vantagens e resultados obtidos e reconhecidos pelos clientes, no caso a Artesp e a Concessionária Ecorodovias/Ecopistas, foram: redução de até 30% nos prazos contratuais e diminuição de 60% no efetivo de mão de obra direta e indireta alocado aos canteiros de obras. Além disso, para execução do projeto, a Tranenge realizou a montagem das 301 vigas longarinas protendidas, com içamento de até 16 vigas em um só dia e a montagem de 10419 pré-lajes, com a média de 240 peças diariamente.

Já a duplicação SP 147 – Rodovia Eng. João Tosello, entre Engenheiro Coelho e Limeira, no interior de São Paulo, compreendeu dez obras de artes especiais com projetos alternativos, sendo quatro pontes, três dispositivos de retorno superior, dois dispositivos de retorno inferior, uma ampliação de aduela e 18km de barreiras extrudadas. O projeto teve início em novembro de 2017, com liberação parcial de trechos executados para entrega final até dezembro de 2018.

Um destaque dessa obra, conforme explica a Tranenge, é a ponte com projeto alternativo, que foi executada e liberada para o tráfego sobre o Ribeirão Tabajara. A situação inicial era para execução conforme projeto executivo da Concessionária Arteris/Intervias, elaborado com superestrutura em vigas pré-moldadas e fundações em estacas raiz para atender apenas à travessia do rio,

Obra entre Engenheiro Coelho e Limeira, no interior de São Paulo, compreendeu dez Obras de Artes Especiais com projetos alternativos executados em pré-fabricado de concreto

Obras de Artes Especiais da Duplicação SP 147 - São Paulo

Cliente: Arteris/Interivas
Volume de concreto: 394,05 m³
Tipo de peças utilizadas: longarinas, transversinas, estacas-pilares, pré lajes
Projeto estrutural: Enescil Engenharia de Projetos
Fornecedora das estruturas pré-fabricadas de concreto: Tranenge Construções
Obra executada de novembro de 2017 a dezembro de 2018

com vão 20,60m, com solo reforçado nas cabeceiras até atingir nível da ponte. No entanto, o prazo necessário para estabilização dos aterros com solo reforçado iria ultrapassar a data limite para entrega total das obras.

Assim, foi proposta a execução da obra, com fundação em estacas raiz e estacas pré-moldadas, com diâmetro de 60 cm com comprimento médio de 11 metros, trabalhando com dupla função estaca e pilar, num total de 96 unidades; superestruturas em vigas transversinas dispostas na direção transversal ao tráfego a cada 3,0m, com longarinas pré-fabricadas com sistema de aderência inicial (pré-tensionadas), e pré-lajes servindo de forma com armação principal, complementadas com segunda etapa de concretagem no local, aumentando o vão da ponte e mantendo o greide e gabarito. Além disso, na mesoestrutura houve a instalação de 4 blocos de apoios executados in-loco.

Após a execução dos blocos e capiteis iniciou-se o processo de montagem, com guindaste de 60 toneladas montando as vigas transversais sobre os capiteis e dois guindastes de 100 toneladas para montagem das vigas longarinas e sequencialmente a montagem das pré-lajes com guindaste de 60 toneladas. Após a montagem das vigas transversais foi realizado a solidarização com o capitel e nas vigas longarinas execução das transversinas. Posterior ocorreu a execução do capeamento da lajes, execução de new jersey e serviços complementares.

Todas as estruturas foram fabricadas na indústria, minimizando interferência com meio ambiente, melhor qualidade, redução efetivo de mão de obra direta e indireta alocado no canteiro de obra, menor risco de acidentes com pessoal trabalhando na rodovia, menor prazo e custos inferiores ao do projeto elaborado inicialmente.

A industrialização em concreto na construção também vem sendo adotada para grandes complexos portuários, como foi o caso do Complexo Viário de Itaguaí (RJ), que envolveu diversos desafios para a Cassol. O principal deles foi a compatibilização do projeto com o sistema industrializado, uma vez que ele havia sido caracterizado para o método tradicional, a produção e a logística de movimentação interna e externa das vigas de até 64 toneladas, a viabilização em fábrica para a execução de viga com 38 metros e 86 toneladas, utilização do concreto autoadensável para minimizar patologias e o tempo, já que o cronograma estava atrasado.

A obra consistiu na construção de uma ponte ferroviária, uma ponte rodoviária e dois viadutos. O volume total de concreto utilizado na estrutura chegou a 6521m³ e a metragem de estacas centrifugadas empregadas na fundação foi de 10.171,40 metros. A ponte rodoviária recebeu oito vigas de 36 metros cada uma. Já a ponte ferroviária recebeu 136 vigas. Foram usados 23 m³ de concreto em cada viga. Um dos destaques desse projeto foi a adaptação do concreto protendido passando de um sistema pós-tração para um sistema misto ou de pré-tensão.

A fabricação de superestruturas mostra a capacidade do segmento

As estruturas pré-fabricadas de concreto utilizadas nas obras do Complexo Viário do Itaguaí (RJ) consumiram volume total de concreto na estrutura de 6521 m³

Complexo Viário Porto Sudeste-Itaguaí - Rio de Janeiro

Cliente: EBTE – Empresa Brasileira de Terraplanagem e Engenharia
Volume de concreto: 6.360, 35 m³
Tipo de peças utilizadas: vigas e pré lajes
Projeto estrutural: Geraldo Filizola - Rogério Barros de Souza
Fornecedora das estruturas pré-fabricadas de concreto: Cassol Pré-Fabricados
Obra executada de 2010 a 2014

de pré-fabricado de concreto para atender diversas demandas do mercado. Nesta obra, por exemplo, as vigas do viaduto composto (pera) foram concebidas inicialmente para ter quase 70t. Devido ao grande peso, para viabilizar a execução em pré-fabricado, houve a necessidade de realizar três vigas em uma: duas vigas com apoio (cabeça) e uma apenas com o corpo. A solução foi obtida utilizando um projeto misto, produzindo vigas tripartidas, com: a região dos apoios (cabeças) armados, alma das vigas protendidas com pré-tração e todo o conjunto consolidado na obra por pós-tração.

Outra inovação foi o uso de estacas de concreto centrifugado. A tecnologia foi utilizada porque o mar da região é considerado bastante agressivo. Além disso, são muitas as vantagens que o processo de centrifugação oferece, como por exemplo, permite variar a espessura da parede do elemento vazado – poste, estaca, coluna ou viga – e beneficia projetos com necessidades estruturais ou de durabilidade muito específicas.

No caso da construção de passarelas, a demanda é mais constante, uma vez que o pré-fabricado se encaixa muito bem em razão de que a construção e montagem da estrutura desse tipo de obra necessita ser a mais rápida possível para interferir o mínimo no tráfego da via. Recentemente,

Vigas da passarela em Garuva medem 32 metros de comprimento com peso total de 37,2 toneladas

Passarela de pedestre na BR-101 - Garuva - SC

Cliente: Autopista Litoral Sul Arteris
Volume de concreto: 206,46m³
Tipo de peças utilizadas: pilares, vigas e lajes
Técnicos responsáveis: engenheiros Alexandre Félix dos Santos e Andreas Buerger
Fornecedora das estruturas pré-fabricadas de concreto: Cassol Pré-Fabricados
Obra executada de outubro de 2015 a fevereiro de 2016

Duas passarelas construídas para compor o VLT de Fortaleza (CE) levaram vigas com 25 metros de comprimento, com peso de cerca de 60 toneladas

Passarela de pedestre em Fortaleza

Cliente: Construtora Morais Vasconcelos
Volume de concreto: 350,22 m³
Tipo de peças utilizadas: vigas e lajes alveolares
Técnico responsável da T&A: engenheiros Aquiles Gadelha Ponte, Emires Delgado Pereira
Projeto estrutural: MWH Brasil – engenheiro Rui Alves
Fornecedora das estruturas pré-fabricadas de concreto: T&A Pré-Fabricados
Obra executada de janeiro a maio de 2018

a Cassol Pré-fabricados produziu e montou as estruturas pré-fabricadas de uma passarela sobre a BR-101, no município de Garuva, em Santa Catarina. Nesse caso, além de fornecer as estruturas pré-fabricadas, a empresa também executou o estaqueamento, feito com peças metálicas, além da fundação da obra.

A principal dificuldade enfrentada pelos engenheiros e técnicos da Cassol foi a montagem da estrutura sobre o vão central da rodovia, pois as vigas que atravessam toda a estrada, medem 32 metros de comprimento, num peso total de 37,2 toneladas. "O transporte das vigas teve de ser feito durante a noite, com ajuda de batedores", afirma a Cassol. Uma particularidade dessa obra é que, por se tratar de uma estrutura sem contraventamento, foi considerado a colocação de grandes pilares com ligação executada com grauteamento e solda. A obra exigiu também um maior travamento na execução do capeamento, com barras ligando a estrutura pré-fabricada.

Outro exemplo da aplicação de pré-fabricado em passarela foi a construção de duas unidades que integram o VLT de Fortaleza-CE. As obras tiveram as estruturas pré-fabricadas fornecidas pela T&A Pré-fabricados e exigiram o desenvolvimento de fôrmas especialmente desenvolvidas para permitir dimensões esbeltas e mais leves, de maneira a atender as restrições de transporte e montagem no local. "Nesse projeto, as vigas tinham comprimentos que chegavam a 25 metros e pesavam cerca de 60 toneladas", relata Aquiles Pontes, diretor da T&A.

Além das fôrmas customizadas, Pontes adianta que foi utilizado concreto com alta resistência e módulos de elasticidade inicial, o que permitiu maior velocidade de produção e redução dos prazos de entrega. "A pré-fabricação em si garante uma enorme redução no tempo das intervenções que são necessárias nesse tipo de obra", esclarece o executivo da T&A. Acrescenta também que, em razão da dificuldade na movimentação das peças, foi elaborado um minucioso plano de transporte e montagem que envolveu, além da gestora da obra, a autarquia que cuida do trânsito de Fortaleza e exigiu o uso de guindastes de grande porte.

Na avaliação de Pontes, as principais vantagens do uso de pré-fabricado nesse tipo de obra são: excelente qualidade final das estruturas, em razão de as peças serem produzidas em ambiente fabril adequado e não em canteiros improvisados; garantia de preço fechado; facilidade na gestão geral da obra; e rapidez na montagem com consequente menor interdição do fluxo de veículos na via. "Em razão de todos esses benefícios, notamos boa aceitação por parte das concessionárias e administradoras de rodovias pelo pré-fabricado de concreto", conclui.

Murilo Cassol, presidente do Conselho Administrativo do Grupo Cassol vai na mesma linha e destaca outro grande benefício da industrialização em obras de artes rodoviárias, que é a possibilidade de executar, de forma concomitante, várias fases da obra. Segundo ele, enquanto no canteiro de obras estão sendo executadas as etapas de terraplenagem e as fundações, na

fábrica, as vigas e demais estruturas previstas no projeto estão sendo concretadas e armazenadas. "Esta redução de atividades no canteiro resulta em outras vantagens, como a redução dos custos indiretos, um menor número de funcionários expostos aos riscos inerentes a esse tipo de obra, eliminação de desperdícios de insumos e material em geral, melhoria da qualidade das peças e, no final, redução do custo total da obra", observa Cassol.

Para Antonoaldo Trancoso Neves, diretor da Tranenge Construções, as concessionárias e/ou administradoras de rodovias sempre incentivam e buscam soluções com elementos estruturais pré-fabricados para suas obras de arte especiais, levando em conta as vantagens de segurança, impacto ambiental, qualidade, prazo e principalmente a significativa redução dos efetivos alocados nos canteiros de obras, resultando em menor exposição de trabalhadores e menores riscos de acidentes. "Do ponto de vista socioambiental, o uso de elementos estruturais pré-fabricados de concreto em obras de arte especiais em rodovias reduz de forma expressiva o impacto nos locais de implantação".

Cassol acrescenta ainda que as estruturas pré-fabricadas, por serem produzidas em ambiente industrial e transportadas ao local da obra, além de gerarem menor impacto no entorno, especialmente quando há necessidade de liberação parcial de tráfego e também execução com a rodovia em operação, elas são produzidas dentro de condições ideias, não sofrendo com variações climáticas, diferentemente de uma produção "in loco" mesmo que pré-moldada. "Além de tais aspectos, as estruturas se autotestam devido ao rígido controle de resistência para liberação das peças nas etapas iniciais transitórias como liberação das formas, içamento, transporte e montagem", explica.

Em boa medida, a qualidade final das peças de pré-fabricados é alcançada em razão de todos os cuidados relacionados por Cassol terem sido observados. O ponto é lembrado também pelo engenheiro Robson Sanagiotto, da Rotesma. Ele descreve, por exemplo, do uso de concreto com fck de 50 MPa na produção de peças que foram utilizadas na construção de um viaduto sobre a BR-277 na frente de uma unidade da Cooperativa Agroindustrial Agrária, próxima do município paranaense de Guarapuava. "Além do concreto de 50 MPa, utilizamos também o concreto auto-adensável com rígido controle de qualidade e protensão controlada ", comenta Sangiotto.

Foi a opção pelo uso de pré-fabricado de concreto que, segundo o engenheiro da Rotesma, viabilizou a execução do viaduto sobre a BR-277. "O projeto previa um vão livre de 34,4 metros, com largura de 10 metros e nosso grande desafio foi montar as longarinas do viaduto sem interromper o tráfego na rodovia", explica Sangiotto, acrescentando que isso só foi possível devido ao uso de pré-fabricado. "Após as concessionárias observarem a vantajosa redução de tempo de execução da obra e a garantia de qualidade das peças estruturais, muitas estão procurando o pré-fabricado como sendo a melhor solução", conclui.

E a experiência com o uso da construção industrializada de concreto no segmento de rodovias já levou a própria Rotesma a romper fronteiras, pois ela já vem executando obras desse tipo no Paraguai. "Como no Paraguai não existe normalização própria, são seguidas as normas norte-americanas. Neste

Estruturas para construção de um viaduto no Paraná levaram concreto de 50 MPa, concreto auto-adensável com rígido controle de qualidade e protensão controlada

Viaduto sobre a BR-277 (PR)

Cliente: Cooperativa Agroindustrial Agrária
Tipo de peças utilizadas: vigas longarinas
Engenheiro responsável pelo acompanhamento da obra: Robson Sanagiotto
Fornecedora das estruturas pré-fabricadas de concreto: Rotesma
Data: abril de 2016

Duas pontes no Rio Acary, no Paraguai, levaram estruturas pré-fabricadas brasileiras. Foram utilizadas vigas transversais ao longo dos 25 metros de comprimento do vão

Ponte sobre Rio Acaray – Paraguai

Cliente: Consórcio Bella Vista (Vial Sur – Construcap – CCC e MM)
Volume de concreto: 750 m³
Tipo de peças utilizadas: longarinas, transversinas, pilares, pré lajes
Projeto estrutural: RKS Engenharia de Estruturas
Fornecedora das estruturas pré-fabricadas de concreto: Rotesma
Obra executada de julho de 2016 a dezembro de 2017

quesito, o Brasil está à frente, pois sempre trabalhou arduamente para desenvolver suas próprias normas, tendo como referência as normas americanas e europeias, salvaguardando suas peculiaridades e também valorizando a expertise de seus profissionais e de suas questões", afirma José Antonio Tessari, presidente da Rotesma.

Nesse sentido, segundo Tessari, que é também presidente do Conselho Estratégico da ABCIC, a entidade tem atuado na área da normalização no âmbito nacional, através da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e no âmbito internacional, através da ***fib*** (Federação Internacional do Concreto). "Isso é relevante para o nosso setor", pontua.

Por outro lado, de acordo com ele, do ponto de vista de apoio ao desenvolvimento das soluções industrializadas, o Paraguai não penaliza a indústria, uma vez que não há diferença tributária entre executar no canteiro ou trazer da indústria. "Precisamos urgente da reforma tributária e que a construção civil tenha um protagonismo neste tema, não se trata de uma questão setorial apenas, mas do desenvolvimento do país em termos de competitividade e especialmente aumento de produtividade. Já avançamos com a reforma trabalhista, mas precisamos efetivamente quebrar os velhos paradigmas do passado que penalizaram o pleno desenvolvimento da construção civil no Brasil e de sua industrialização, imputando a ela o estigma de absorver mão de obra que não necessariamente precisava ser especializada. Não somente como empresário, mas como presidente do conselho estratégico da Abcic, entidade que tem atuado exaustivamente neste sentido, vejo nesta matéria a importância de trazer também estes aspectos à tona".

No final de 2017, a empresa auxiliou nas obras de duplicação de duas pontes sobre o rio Acaray, próximo a Ciudad del Este. Assim como ocorreu no caso do viaduto no Paraná, na ponte sobre o rio Acaray o maior desafio foi no transporte e montagem das peças, algumas pensando aproximadamente 40 toneladas. Além de pontes rolantes na fábrica da Rotesma, foram necessários guindastes especiais para tirar as estruturas das fôrmas e colocar nas carretas.

Segundo Tessari, para melhor utilização da ponte, foi necessário produzir estruturas mais esbeltas. "Para tanto optou-se pelo tabuleiro contínuo, ou seja, as longarinas e a laje com momentos positivos nos meios dos vãos e negativos sobre os apoios, formando um sistema hiperestático", detalha. Foram utilizadas vigas transversais ao longo dos 25 metros de comprimento do vão.

De acordo com ele, o uso de pré-fabricado de concreto em ponte e

viadutos tem evoluído junto com a disseminação de inovações tecnológicas nas áreas de protensão, dos concretos de alto desempenho, dentre outros avanços. “Colabora também, uma maior disponibilidade de equipamentos de transporte e de içamento com elevada capacidade de carga”, acrescenta.

Outro fator que, na avaliação de alguns especialistas, poderia estimular a maior utilização de pré-fabricado em obras de infraestrutura rodoviária seria a padronização de vigas e demais peças empregadas nessas construções. Murilo Cassol lembra de um modelo americano do estado da Flórida, onde as tipologias de obras de arte estão já definidas, criando, segundo ele, um padrão de peças que a indústria de pré-fabricado está apta a fornecer com rapidez, visando maior agilidade na conclusão da obra e, consequentemente, menor impacto sobre o trânsito. “Desta maneira, ao serem licitadas as obras de arte, as indústrias já têm as peças prontas, podendo gerar o planejamento otimizado da obra”, comenta Cassol.

O presidente do Conselho Administrativo do Grupo Cassol salienta ainda que é necessário que, no Brasil, se faça um esforço conjunto dos órgãos governamentais e das empresas responsáveis pelas rodovias uma padronização das peças para, dessa forma, reduzir os custos e agilizar as obras. “Assim, as empresas terão mais segurança em investir em equipamentos, fôrmas e inovação tecnológica para atender este mercado”.

Antonoaldo Trancoso Neves, diretor da Tranenge Construções, acrescenta ainda que para ocorrer um maior uso do pré-fabricado no segmento de infraestrutura viária faz-se necessário um constante diálogo entre os empreendedores contratantes, projetistas, construtoras e as indústrias. “Temos que aproveitar as oportunidades do mercado, uma vez que a expectativa é que haja um novo ciclo de significativos investimentos na infraestrutura viária, tão logo sejam equacionados os desequilíbrios dos orçamentos públicos, destravadas as concessões com problemas contratuais, licitadas as novas concessões previstas e aprovados financiamentos pelos investidores e agentes financeiros que acreditam no crescimento econômico do País com novos rumos políticos”, conclui.

O SISTEMA PRÉ-FABRICADO DE CONCRETO JÁ REALIZOU GRANDES FEITOS NO BRASIL

Marcelo Waimberg, sócio da EGT Engenharia e coordenador do grupo de trabalhos (TG) 6.5 da ***fib***, focado em pontes pré-moldadas de concreto, faz uma avaliação do cenário brasileiro em relação à infraestrutura: "o sistema industrializado de concreto no Brasil já realizou grandes feitos, mas ainda é subutilizado. Isso se dá porque no país há maior utilização de elementos pré-moldados, ou seja, finalizados no canteiro de obras, e menor uso dos elementos pré-fabricados, aqueles que já saem totalmente acabados da fábrica e são transportados até o local da obra", comenta Waimberg. O coordenador do TG 6.5 da ***fib*** também compara as diferenças entre a utilização do sistema industrializado no Brasil e em outros países: "Em termos de tecnologia, não devemos nada a nenhum outro país do mundo, porém, no exterior há maior tradição ao se utilizar pré-fabricados de concreto. Com isso, o mercado lá fora acaba sendo mais rentável e favorece o investimento em projetos mais complexos e tecnologia que os permitam. Em outras palavras, o que falta ao Brasil não é conhecimento técnico, mas volume de produção". Waimberg ainda faz considerações sobre a experiência norte americana com o sistema industrializado de concreto: "quando entrei em contato com o Instituto de Concreto Pré-Fabricado (PCI), por meio do próprio TG 6.5 e do contato durante o evento da ABCIC no final do ano passado, a consistência da padronização desenvolvida pelo grupo estadunidense me cativou, assim como a rigidez ao seguir as referências normativas; além disso, nos Estados Unidos há grandes investimentos que impulsionam o avanço tecnológico do setor".

O TG 6.5 terá sua reunião de 2019 em Abu Dhabi em setembro. Este trabalho culminará na publicação de importantes boletins que trarão relevantes informações de projeto para um maior avanço no mundo do uso do sistema em pré-moldados de concreto para obras de pontes.

Marcelo Waimberg: "Em termos de tecnologia, não devemos nada a nenhum outro país do mundo".

CAMPO DE PROVAS DA MERCEDES SERVE DE TESTE PARA AS INOVAÇÕES DO PRÉ-FABRICADO

Além de obras de arte rodoviárias, como pontes e viadutos, o pré-fabricado de concreto produzido no Brasil já dá mostras de estar apto a fornecer também estruturas de elevada resistência e durabilidade para uso em pavimentação da malha rodoviária. Uma prova disso foi a conclusão das obras do Campo de Provas para caminhões e ônibus da Mercedes-Benz do Brasil, recentemente construído em Iracemápolis, no interior paulista, e que teve a Leonardi Construção Industrializada como fornecedora das 844 placas especiais de 20m^2 cada e sem repetição de formato, pesando entre 13 e 22 toneladas. Elas formaram o pavimento do Campo de Provas e resultou num volume total de concreto pré-fabricado de 7.000 m3.

O projeto, do ponto de vista das estruturas pré-fabricadas, envolveu desafios como a aplicação pioneira do trato com superfícies de modelos matemáticos, usinagem de materiais não convencionais para confecção de fôrmas, escaneamento de perfis e comparações com uso de laser, transporte das peças por carretas in loader e aplicação de conceitos de produção, logística e montagem de precisão. O projeto representou um marco de aprendizagem e uso de novas ferramentas, o que qualifica nosso setor para novos e maiores desafios.

Ambicioso desde sua concepção, o Campo de Provas da Mercedes-Benz do Brasil é hoje a maior estrutura para este fim do hemisfério sul e considerado um dos mais modernos no mundo no segmento de veículos comerciais pesados. A produção das peças pela Leonardi partiu de um complexo levantamento de dados e imagens em 3D, elaborado pela Mercedes com base em 50 mil quilômetros de estradas rodadas ao redor do mundo (16.000 km no Brasil), que permitiram, com uso de modificações computacionais controladas, transformar em 12 pequenos trechos, que variaram de 275 a 510 metros de comprimento. Nesses trechos foram reproduzidas ondulações, saliências e variações das superfícies responsáveis por esforços, danos, avarias e desgastes sofridos pelos veículos que serão testados.

De posse de todas essas informações, a Leonardi utilizou os recursos mais sofisticados disponíveis para, primeiro usinar peças de isopor de alta densidade que serviriam de moldes para a feitura das fôrmas e só então começar a produção das estruturas. As peças eram únicas, já que não havia repetição de superfície entre as placas, que teriam de ser montadas seguindo uma sequência pré-determinada. As várias etapas demandaram estudo e documentação de planejamento, programação, análise de riscos e mitigação de falhas, desenvolvidos e aplicado pela Leonardi, com constante avaliação, monitoramento e aprovação da equipe da Mercedes-Benz.

Vale salientar também que a Leonardi assumiu todo o escopo de fabricação das peças, desde a aquisição dos blocos de isopor até a entrega da pista grauteada e finalizada. Até a conclusão da obra, foram recusadas apenas cinco peças, número considerado extremamente positivo pelos projetistas da Mercedes. "Grande parte deste resultado positivo deu-se em razão de, antes mesmo da contração, termos realizado um protótipo em escala real que simulou todo o processo produtivo, garantindo ao contratante e à própria Leonardi, a real dimensão da complexidade e desafio de um projeto deste vulto", informa a Leonardi, acrescentando que uma área de 3.000m^2 na fábrica foi planejada e modificada exclusivamente para a produção das peças destinadas ao projeto.

Campo de Provas da Mercedes-Benz do Brasil atesta a capacidade de fornecimento de estruturas pré-fabricadas de concreto de elevada resistência e durabilidade para uso em pavimentação da malha rodoviária

Leonardi utilizou os recursos mais sofisticados disponíveis para a produção das estruturas utilizadas no Campo de Provas, mas primeiramente foi usinada peças de isopor de alta densidade que serviriam de moldes para a feitura das fôrmas

CASSOL
PRÉ-FABRICADOS

60 ANOS
A ESTRUTURA DE CONCRETO QUE VOCÊ CONFIA

www.cassol.ind.br

Ao longo dos **60 anos** de história a Cassol Pré-fabricados conquistou o respeito de seus clientes por meio do entendimento de suas necessidades e confiabilidade na entrega. São mais de **4 mil clientes** atendidos nos segmentos em que atuamos.

A Cassol Pré-fabricados possui **4 fábricas**, localizadas em Florianópolis, Curitiba, Campinas e Rio de Janeiro, atendendo as regiões Sul e Sudeste do país. As unidades estão estrategicamente posicionadas e com capacidade instalada para atender as obras no prazo que os clientes necessitam.

A Cassol também atua no segmento de energia, com uma fábrica dedicada à produção de **torres eólicas** no Ceará.

Conte com a capacidade técnica e a solidez da Cassol Pré-fabricados para um atendimento com a qualidade, o custo e o prazo que seu projeto necessita.

NOSSAS OBRAS PREMIADAS EM 2018

Terminal Aeroportuário de Vitória

Complexo Eólico Santo Inácio

Unisinos Campus Porto Alegre

Fospar Fertilizantes: Torres de Mistura

Empressas do Grupo Cassol

CASSOL PRÉ-FABRICADOS · CASSOL · CASSOL CENTERLAR · CASSOL · kobrasol

ABCIC NETWORKING III APRESENTOU PERSPECTIVAS ECONÔMICAS PARA 2019

Encontro de associados da Abcic promoveu análises e debates sobre cenários econômicos

Durante o ano passado, a ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada em Concreto), promoveu duas edições do Abcic Networking, evento destinado a promover a divulgação de dados e informações por meio de palestrantes convidados em temas de interesse na agenda do setor e promover o networking entre os associados da entidade.

Assim como em 2018, a primeira edição do Abcic Networking deste ano apresentou projeções de cenários econômicos que devem influenciar o setor da construção civil. Para isso, a economista da Fundação Getulio Vargas e colunista da revista ***Industrializar em Concreto***, Ana Maria Castelo, foi convidada para apresentar as suas considerações sobre o assunto.

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da entidade, destacou o sucesso dos encontros Abcic Networking e a importância em se promover debates em temas de interesse para o desenvolvimento do ambiente associativo e das empresas. "Já realizamos o primeiro encontro em janeiro, visando à abertura de nossas atividades para o ano de 2019 e trazendo informações que possam apoiar as empresas continuamente em suas decisões técnicas e de desenvolvimento, em especial, neste momento de mudanças e transformações pelas quais passa os cenários da economia".

As projeções compartilhadas por Ana Castelo, embasadas em recentes estudos de diferentes associações do setor e institutos de pesquisa, apontam para o fim da crise iniciada em 2014. Os sinais mais evidentes da retomada são o registro da inflação abaixo da meta, queda dos juros e geração de empregos. Por sua vez, os índices de confiança, empresarial e do consumidor, atingiram em dezembro de 2018 pela primeira vez os níveis pré-recessão de 2014-2016; também foi registrada subida da confiança em todos os segmentos empresariais, inclusive o da construção.

Para a cadeia da construção, a melhora iniciada em 2018 deve continuar em 2019 com a manutenção da produção física de insumos e de produtos de cimento.

Dirigentes de entidades parceiras da Abcic prestigiam o Abcic Networking III

Ana inclusive classificou 2018 como o ano da 'despiora', o que acabou favorecendo as expectativas para 2019; nesse sentido, destacou a melhora do mercado e do crédito imobiliário, redução das demissões e o fato de que as eleições impulsionaram obras. Ainda sobre o legado de 2018, o indicador que capta a percepção em relação à carteira de contratos subiu 6,6 pontos em janeiro de 2019 para o total do setor, com destaque para o segmento de edificações (alta de 9,9 pontos) e infraestrutura (alta de 3,7 pontos).

A economista da FGV também abordou o Boletim Focus, que projetou cenários de 2019 até 2022. As expectativas são boas, com queda da inflação para os próximos anos, manutenção da taxa de juros, assim como do PIB, que deve manter-se em 2,50% positivos no período projetado. Em relação à infraestrutura, o estudo apresentado durante o Abcic Networking indicou um cenário promissor, pois são esperados leilões de 23 projetos durante o primeiro semestre, com previsão de investimento de R$ 6,9 bilhões. Apesar dos dados apresentados, Ana alertou sobre as necessidades das reformas macroeconômicas, em especial a da previdência e tributária, fundamentais para que as perspectivas apontadas pelos índices possam de fato se consolidar

Após a apresentação, Ana Castelo respondeu algumas perguntas de associados presentes. Murilo Cassol, membro do Conselho Estratégico da Abcic, questionou sobre o atual cenário da economia mundial e como isso afeta o Brasil. As medidas protecionistas empregadas pelos Estados Unidos e as inseguranças acerca da Europa, segundo a economista, de fato geram dúvidas sobre o futuro, mas não é esperada uma crise profunda no cenário mundial, e sim uma desaceleração, principalmente nos países europeus. "Acredito que o Brasil tem todas as condições de continuar na trajetória da recuperação, aumentando ou pelo menos mantendo o crescimento do PIB", completou Ana.

Em seguida, o PIB voltou a ser abordado, dessa vez por João Carlos Leonardi, suplente do Conselho Fiscal da Abcic. Ele chamou atenção para o fato de que o PIB do setor da construção cresce em ritmo mais lento se comparado a outros setores e perguntou se isso deve ser motivo de preocupação. Segundo a economista da FGV, isso acontece por causa do ritmo característico do setor da construção, em que empreendimentos têm um grande período de desenvolvimento, e exemplificou com o novo ciclo de obras de infraestrutura, naturalmente longo; porém, a demanda já começou com as novas exigências do mercado imobiliário, lembrou a economista.

Nesse sentido, Ana Castelo também citou a influência de questões fiscais, diferente entre cada estado da união. "Por isso, a realização das reformas é importante, pois possibilita um horizonte de confiança em todos os setores da economia e estimula a melhora o ambiente de negócios, já iniciada no setor da construção com o aumento de registros de contratos", concluiu a palestrante.

Outro setor que já começa a sentir o momento de recuperação econômica é o de máquinas para construção civil. Afonso Mamede, presidente da Associação Brasi-

Márcia Gonçalves: "A Abcic é nossa parceira desde o início do Concrete Show e tem importante participação no evento"

leira e Tecnologia para Construção e Mineração (Sobratema), esteve presente e expôs suas impressões sobre o assunto durante o debate: "O ano de 2018 foi bom para o setor de máquinas, pois notamos uma recuperação em relação aos anos de crise. Então, temos confiança de que se 2019 repetir o desempenho de 2018, isso será um fator positivo", afirmou Mamede. Aproveitando a colocação do presidente da Sobratema, Ana salientou o papel esperado da infraestrutura, decisivo para os setores da construção e de máquinas nos próximos anos, explicando que, apesar de poucos projetos nessa área até agora, o assunto voltou à ordem do dia, reforçando o clima de otimismo.

Paulo Camillo Penna, da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), falou sobre alguns casos pontuais que desaceleraram o ritmo do setor da construção civil: "em maio do ano passado, tivemos a greve dos caminhoneiros e, no mês seguinte, a greve dos transportadores, dois eventos que trouxeram prejuízos ao nosso setor, pois depende muito do transporte de materiais, como o cimento". Outra questão abordada por Pena foram os incentivos para obras de infraestrutura, que poderiam ter ajudado a amenizar a queda vivida pelo setor da construção em anos anteriores. "Em um ambiente ideal", explicou Ana Castelo, "a reforma da previdência ocorre com sucesso, fortalecendo a esfera macroeconômica e influenciando a microeconômica, ou seja, melhorando o ambiente de negócios. Porém, ainda existem poucos indícios de que tal cenário será totalmente viável, pois existem implicações da ordem política, como foi com a questão do frete". Sobre o papel da infraestrutura em relação aos investimentos no setor, Ana afirma que "isso é parte de um grande ciclo que, provavelmente, se iniciará com as demandas do setor imobiliário; com o melhor dos cenário, será possível construir um ciclo sustentável por um período considerável de tempo".

Considerando o conteúdo abordado por Ana Castelo durante o evento, José Antonio Tessari, Presidente do Conselho Estratégico da Abcic, afirmou que o Networking promovido pela associação oferece uma oportunidade ao grupo de associados de conhecer todas as perspectivas sobre o ano que começa. "Precisamos como entidade apoiar os movimentos em torno das reformas necessárias e continuar nosso esforço para permanecer firmes neste momento de transição, otimistas sempre, mas com a devida cautela".

Tessari destacou a importância do formato do Abcic Networking para o setor e também outra ação estratégica da entidade que é a Missão Técnica de 2019 para o Japão e Alemanha, em Abril. "Não podemos parar e o aprimoramento e desenvolvimento tecnológico das nossas empresas será fundamental nesta fase".

O Abcic Networking III foi patrocinado pelo Concrete Show, tradicional feira do setor da construção civil que neste ano acontece entre os dias 14 e 16 de agosto. A programação do encontro promovido pela Abcic reservou um espaço para Márcia Gonçalves, Show Manager da Informa Exhibitions, empresa organizadora da Concrete Show, apresentar dados sobre as edições passadas do evento e explicar aos presentes sobre a parceria com a Abcic, que possibilita aos associados condições especiais de exposição durante a feira.

Márcia Gonçalves salientou a relação entre Abcic e Concrete Show: "A Abcic é nossa parceira desde o início e tem importante participação não apenas nas exposições de seus associados, mas também fazendo a divulgação institucional do evento. Além disso, neste ano em que teremos mais de cem palestras, a Abcic é uma importante apoiadora dos conteúdos técnicos. Iremos discutir, por exemplo, novas tecnologias e industrialização, com o objetivo de incentivar a indústria por meio dos visitantes da feira. Para nós é fundamental ter a Abcic como uma grande apoiadora do evento". A Concrete Show espera receber em 2019 mais de 18 mil visitantes.

O Abcic Networking III reuniu representantes de importantes associações do setor, sendo prestigiado pelos presidentes da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), Paulo Camillo Penna, da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece), João Alberto de Abreu Vendramini, do Instituto Brasileiro do Concreto (Ibracon), Julio Timerman, e da Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração (Sobratema), Afonso Mamede.

José Tessari e Íria Doniak recebem uma nova associada, a diretora industrial e engenheira Anestine A. Jaeger da Pré-vale

HÁ MAIS DE 35 ANOS
CONSTRUINDO GRANDES HISTÓRIAS

INCOPRE
PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

A **INCOPRE**, empresa de um grupo empresarial mineiro, foi fundada em 1982. Inicialmente produzindo postes no Estado do Espírito Santo e, posteriormente, com o aumento do mix de produtos pré-fabricados de concreto, foram instaladas fábricas em Minas Gerais e Rio de Janeiro.

A **INCOPRE** está preparada para atender as demandas do Sudeste e Centro-Oeste do Brasil com rapidez e qualidade. Em suas unidades são produzidas:

Estruturas para edificações industriais e comerciais

O sistema construtivo **INCOPRE** é formado por um conjunto de peças e componentes pré-fabricados em concreto armado e protendido que devido à sua flexibilidade de modulação, adapta-se a diversos projetos arquitetônicos, possibilitando a construção de edificações industriais e comerciais de vários tipos e tamanhos.

Lajes alveolares

As lajes alveolares são produzidas pelo processo de extrusão proporcionando um concreto muito compacto e de grande resistência. Elas podem ser utilizadas não só como elemento exclusivo do sistema **INCOPRE**, como também em soluções mistas com estrutura de concreto moldado "in loco" e estruturas metálicas.

Estacas para fundações

As estacas pré-fabricadas da Incopre são produzidas em concreto armado e protendido, admitindo carga que varia entre 20 e 200 toneladas. Ambos os tipos de estacas possuem anéis metálicos incorporados às suas extremidades, que podem ser emendados de acordo com a necessidade do projeto.

Postes para rede elétrica

A **INCOPRE** fabrica postes para linha de distribuição urbana e rural, postes para iluminação, bem como estruturas para linhas de transmissão de energia de até 230 KV e estruturas de subestação.

INCOPRE, PRESENTE EM TODOS OS SEGMENTOS.

(31) 3348-4800 | www.incopre.com.br vendas@incopre.com.br | INCOPRE PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

ABCIC LANÇA NOVO SITE

Estratégia faz parte do plano de comunicação e marketing da entidade

A Abcic estreia um novo site, com um novo layout, mais intuitivo, moderno e fácil de navegar. O objetivo é estabelecer um meio de comunicação na internet eficiente e com qualidade, no qual seus públicos de interesse – associados, profissionais da construção, da engenharia e da arquitetura, pesquisadores, representantes do Governo e de entidades setoriais e instituições públicas e acadêmicos – tenham acesso às informações atualizadas sobre a associação e sobre o mercado de pré-fabricados de concreto.

Segundo Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, a atualização do site está inserida no plano de comunicação e marketing da entidade, contribuindo para ampliar o relacionamento da Abcic no universo da engenharia, da construção e da arquitetura, e criando um ambiente que inspire a geração de negócios a toda a cadeia da construção industrializada de concreto.

Uma das funcionalidades do site é hospedar o conteúdo produzido pela Abcic e as informações sobre os diversos programas mantidos pela instituição, para difusão nas redes sociais da associação, aumentando, dessa maneira, o alcance das ações propostas bem como auxiliando na qualificação do conteúdo sobre o pré-fabricado de concreto.

Os internautas poderão conhecer em detalhes a Abcic, incluindo suas atividades, como o Selo de Excelência Abcic, programa de qualidade específico para as indústrias de pré-fabricados de concreto, com o objetivo de fixar a imagem do setor com padrões de tecnologia, qualidade, sustentabilidade e desempenho adequados às necessidades do mercado. Com início em 2003, o programa tem seu processo de certificação conduzido e operacionalizado pelo IFBQ (Instituto Falcão Bauer da Qualidade), visando assegurar eficácia, interdependência e isenção ao processo de certificação.

Outras ações em destaque no novo site da Abcic são o Networking, evento organizado pela entidade para compartilhamento de conhecimento em um ambiente de relacionamento e negócios, e as Missões Técnicas, que possibilitam o intercâmbio entre profissionais de diferentes países, por meio da participação em feiras, seminários, visitas às instalações de produção de concreto industrializado. Em sua sétima edição, as Missões Técnicas em 2019 visitaram no Japão a Sumitomo Mitsui Construction Co, uma das principais construtoras, duas fábricas de estruturas pré-moldadas de concreto e obras com ênfase nas áreas de infraestrutura e edifícios e, em Munique, na Alemanha, a Bauma.

Também é possível navegar pela área de eventos, com a participação, apoio, realização e patrocínio da Abcic, além do Concrete Show. O site também destaca os relacionamentos e ações que a entidade estabelece junto ao setor acadêmico, a aproximação com a comunidade de projetistas e arquitetos para difusão do método construtivo e fornecer informação dinâmica ao associado.

Por fim, a Revista Industrializar em Concreto, publicação de referência do segmento da construção industrializada de concreto, ganha um espaço especial, com um hotsite, com as matérias divulgadas ao longo das 15 edições lançadas.

A revista traz visão mercadológica, tendências nacionais e internacionais, técnicas e políticas da industrialização na construção. A contribuição do setor para as obras de infraestrutura e temas relevantes na agenda setorial. Possui público altamente focado e dirigido: construtoras, escritórios de engenharia, profissionais da indústria do concreto industrializado, fornecedores, principais escolas de engenharia e arquitetura e profissionais.

LEONARDI
mais que pré-fabricados

FACILITANDO E AGILIZANDO
O ATO DE CONSTRUIR!

30 ANOS

A fábrica da Leonardi está situada em **Atibaia-SP**, num terreno de **300.000 m²**, com **30.000 m²** de área construída e com capacidade de produção de **6.000 m³** de elementos pré-fabricados por mês.

Com o conhecimento e experiência adquiridos em **30 anos de atividade** e mais de **3.000 obras executadas**, mais do que prover **SOLUÇÕES PERSONALIZADAS** para atender às necessidades de cada cliente, a **LEONARDI** objetiva a otimização dos empreendimentos de seus clientes e corresponder às expectativas criadas, com transparência, responsabilidade e gerando **CONFIABILIDADE**.
Prioriza sempre a **segurança** e valorização das **pessoas**, da **arquitetura** e **estética**.
Excelência, agilidade e flexibilidade em todos os processos da construção.

CONCRETIZANDO PROJETOS E PRÉ-FABRICANDO CREDIBILIDADE!

Campo de provas - MBB

Green House

Outlet Premium SP

30 ANOS LEONARDI mais que pré-fabricados

(11) 4416.5200
www.leonardi.com.br

Excelência Abdic
Nível 3

ABCIC PROMOVE 7ª MISSÃO TÉCNICA NO JAPÃO E NA ALEMANHA

Confira relato da engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, sobre essa importante atividade da associação

Realizamos a 7ª Missão Técnica Internacional da Abcic entre os dias 29 de março e 13 de abril, com a participação de sete empresas de estruturas pré-fabricadas de concreto e duas empresas fornecedoras do setor, vindas de três estados, Paraná, Santa Catarina e São Paulo.

A programação no Japão vinha sendo desenvolvida há algum tempo, porém nos últimos dois anos não havia sido possível colocá-la em prática devido à crise em nosso país que fez com que os empresários estivessem receosos em se afastar. No entanto, apesar de ainda estarmos numa época difícil, a coincidência das etapas do cronograma de execução das obras visitadas no Japão, com nossas áreas de interesse, uma delas a execução das ligações com emendas por luvas (do tipo "splice sleeves"), e os aspectos não somente de produção dos elementos estruturais, mas também de logística e montagem, com o período da feira na Alemanha (bauma) em Munique que, por ser a principal feira para o nosso setor vem sendo acompanhada

por nós há algum tempo – tivemos missões em 2013, 2016 e agora em 2019 –, fez com que acelerássemos o passo e culminássemos em mais esta importante ação estratégica voltada ao monitoramento das tendências internacionais, conforme preconiza o nosso estatuto e tema prioritário na agenda proposta pelo nosso conselho.

Fazendo uma retrospectiva, nossas missões já englobaram países europeus como Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, Holanda, Inglaterra e Itália, onde a similaridade com a pré-fabricação em concreto no Brasil é maior, mas também os Estados Unidos, que possui um desenvolvimento importante, principalmente no que tange à disseminação da cultura deste sistema construtivo baseada principalmente em qualidade e certificação, até Emirados Árabes Unidos, Abu Dhabi e Dubai e países orientais, como China e Japão, que muito tem crescido em sistemas industrializados motivados pela alta densidade populacional e novas necessidades de habitação e mobilidade urbana.

Percebemos que hoje temos uma amostra importante da cultura mundial no sistema que representamos. Ao mesmo tempo em que a programação dessas missões amplia a visão de nossos empresários para novas oportunidades de avanço em seus processos de produção e montagem das estruturas, elas também apresentam possibilidades de ampliar o desenvolvimento de produtos, através de diferentes aplicações ou possibilidades de uso do sistema construtivo. Em paralelo, isso forma um binômio com a representação da Abcic em entidades internacionais como a ***fib*** (International Federation for Structural Concrete), que nos possibilita acesso a aspectos técnicos e científicos, a fim de dar o devido suporte para que mantenhamos a nossa normalização "up to date" para o desenvolvimento da indústria.

Sem dúvida é uma atividade fundamental que incentiva o desenvolvimento tecnológico do setor e amplia a visão das empresas associadas, sem contar as ações simples de implementação de melhorias em seus processos relatadas inúmeras vezes pelos empresários que costumam acompanhar esse trabalho que, por estarem presente muitas vezes, captam pequenos detalhes que implementados no retorno ao Brasil lhes trazem maior produtividade, eliminam desperdícios culminando em maior competitividade. Apesar do investimento direto na missão ser do grupo que adere ao programa, o benefício se dá no coletivo em prol de todo o setor e no individual para as empresas participantes. Já para os fornecedores que participam, além de ser uma grande oportunidade de intenso networking, é o momento também de estar atento para onde o setor pretende se mover e alinhar o seu desenvolvimento para sua área de atuação, dando o devido suporte e alinhando o seu desenvolvimento de produto.

Em especial essa missão consistiu em três importantes etapas, a primeira delas o Japão. Foi a primeira vez que todos visitaram o país e ficaram maravilhados com a cultura milenar que excede todas as nossas expectativas, transcende uma visita técnica e mexe com nosso interior, como pessoa, quando nos deparamos com tantos hábitos diferenciados, com ênfase na gratidão, na humildade de servir, na organização e tantos outros aspectos. A indiscutível beleza que gera preocupação com as considerações de fenômenos naturais, nas construções e com a segurança da população. A similaridade de Tóquio com as mesmas preocupações das grandes cidades como São Paulo, cidades que não dormem e precisam cada vez mais de forma inteligente atender as demandas de grande densidade demográfica num contexto de tantas transformações como maior mobilidade, redução da poluição e maior uso de energia numa era essencialmente digital. Isso sem dúvida levou o nosso grupo ao outro lado do mundo refletir num primeiro momento no individual e no co-

letivo acerca de aspectos que são conceituais e fundamentais, pois sem eles não é possível conseguir acessar as demais áreas de interesse de um programa como esse. Há que se estar aberto e sensível a todos esses contextos. Não se cresce sem cultura, conhecimento, integração, gestão, inovação e tecnologia. Há que se ter uma profundidade necessária para tanto, o que nos habilita a ter relacionamentos e antes de mais nada a construção de um mundo melhor em pauta e todo o resto, como crescimento, competividade, e resultados virão seguramente na sequência. Observando o nosso grupo, seus interesses e os contextos, percebi claramente que não é uma questão de poesia, mas fundamentalmente de visão e oportunidade.

A programação constituiu em quatro visitas e um pequeno workshop de integração dos dois países, toda ela apoiada pela Sumitomo Mitsui, uma das principais construtoras do Japão que atua nos segmentos imobiliários e de infraestrutura e possui quatro plantas de pré-fabricação em concreto, o que não é comum nesse tipo de empresa no país. A origem dessa companhia está na fusão das empresas Sumitomo e Mitsui, sendo que esta última já possuía desde os anos 60 uma empresa de pré-fabricados, o que motivou o desenvolvimento de novos projetos utilizando o sistema construtivo. Também a implantação de outras 3 plantas de produção que hoje atendem a construtora e o mercado.

A primeira visita foi realizada numa obra de infraestrutura, tendo como fundo a incrível vista do Monte Fuji como um bônus excepcional. Trata-se de uma obra que possui as maiores peças sendo pré-moldadas numa verdadeira indústria de canteiro, e as menores, pré-fabricadas, até por serem mais complexas literalmente vindas de uma das indústrias do grupo. A segunda visita foi no canteiro de obras, na 31ª planta de um edifício que adota um sistema patenteado pela construtora, o SQRIM, 100% em pré-fabricados de concreto, todas as peças oriundas da indústria.

Apesar do Japão ter muitos edifícios comerciais em estrutura metálica, para o caso específico de edifícios habitacionais - como é o caso da obra visitada -, os edifícios em concreto e em especial pré-fabricado são mais recomendáveis, por atender critérios de desempenho, especialmente resistência ao fogo, desempenho acústico e térmico, que necessitam de comprovação junto ao governo local. O atendimento às normas de desempenho devem estar contido em um manual do sistema construtivo proposto pela empresa, no qual ela anexa os devidos atestados de atendimento a tais parâmetros.

Após as duas primeiras visitas, tivemos uma oportunidade ímpar de trocar informações sobre a pré-fabricação em concreto nos dois países, momento em que fiz uma apresentação sobre o desenvolvimento do sistema construtivo no Brasil. Participaram, o Vice-Presidente e CEO da SMCC, Akio Kasuga, também vice-presidente da ***fib***, que desde o início de nossas tratativas apoiou a missão brasileira, e também outros membros do corpo diretivo e engenheiros de distintas divisões. O workshop foi seguido de uma recepção preparada pela empresa no 47º andar de um dos edifícios mais importantes, o St. Luke, com uma vista impressionante da cidade de Tóquio ao pôr do sol.

No dia 7 de Abril a missão chegou a Alemanha e foi recebida pela empresa fornecedora do segmento, a MC Bauchemie. A programação teve início no dia 8 de abril, com a visita a indústria, na qual pudemos

Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, ministra palestra na SMCC

Diretoria da SMCC recebe os participantes da Missão Técnica Abcic

ver o novo edifício construído pela empresa para escritórios e expedição, em sistema de painéis pré-moldados, cor grafite e 180 MPa de resistência.

Tivemos uma palestra inicial com o CEO da empresa, Nicolaus Müller, que apresentou o histórico e filosofia da empresa seguida de outra apresentação da gerente de Produtos que abordou especialmente o uso de produtos para acabamentos especiais tanto para efeitos ou reparos superficiais como para recuperação de elementos pré-moldados de concreto. Na sequência visitamos duas fábricas de estruturas pré-fabricadas de concreto, no primeiro e segundo dias, clientes da MC que se dispuseram a receber o grupo. Ênfase em sistema Carrossel produzindo especialmente painéis sanduíche, barreiras sonoras e outros elementos, tais como pilares já com o sistema de fundação integrado, terças para grandes vãos, a ênfase foi em sistemas de produção, logística e concretos especiais.

Fachada da nova área de expedição da fábrica da MC Bauchemie em Bottrop, executada com concreto de 180MPa (UHPC)

A missão em seus últimos três dias foi a Munique para participar da principal feira para o setor, a bauma, envolvendo também as visitas programadas às indústrias pelos fornecedores associados Progress e Vollert, além de visitas guiadas em seus estandes. Essa é a terceira vez que a Missão Técnica vai a feira (2013, 2016 e 2019).

O grupo encerrou comemorando o êxito da programação e suas atividades que muito agregaram valor as empresas participantes e certamente ao desenvolvimento do setor. Também agradeceu a coordenação técnica e apoio de todas as empresas e pessoas envolvidas em todos os detalhes da intensa e produtiva programação.

CEO da MC Bauchemie, Nicolaus Müller, presta homenagem à Abcic pela organização da 7ª Missão técnica Internacional

Visita a Fuchs na Alemanha

Condomínio Residencial em 34 pavimentos, com metodologia 100% em estrutura pré-fabricada de concreto. Sistema Construtivo patenteado pela construtora SMCC- SQRIM
Localização: Ebina

Produção de elementos para obras de infraestrutura, com ênfase em produção de concretos de alta resistência, a empresa já atingiu 180 MPa
Localização: Tochigi

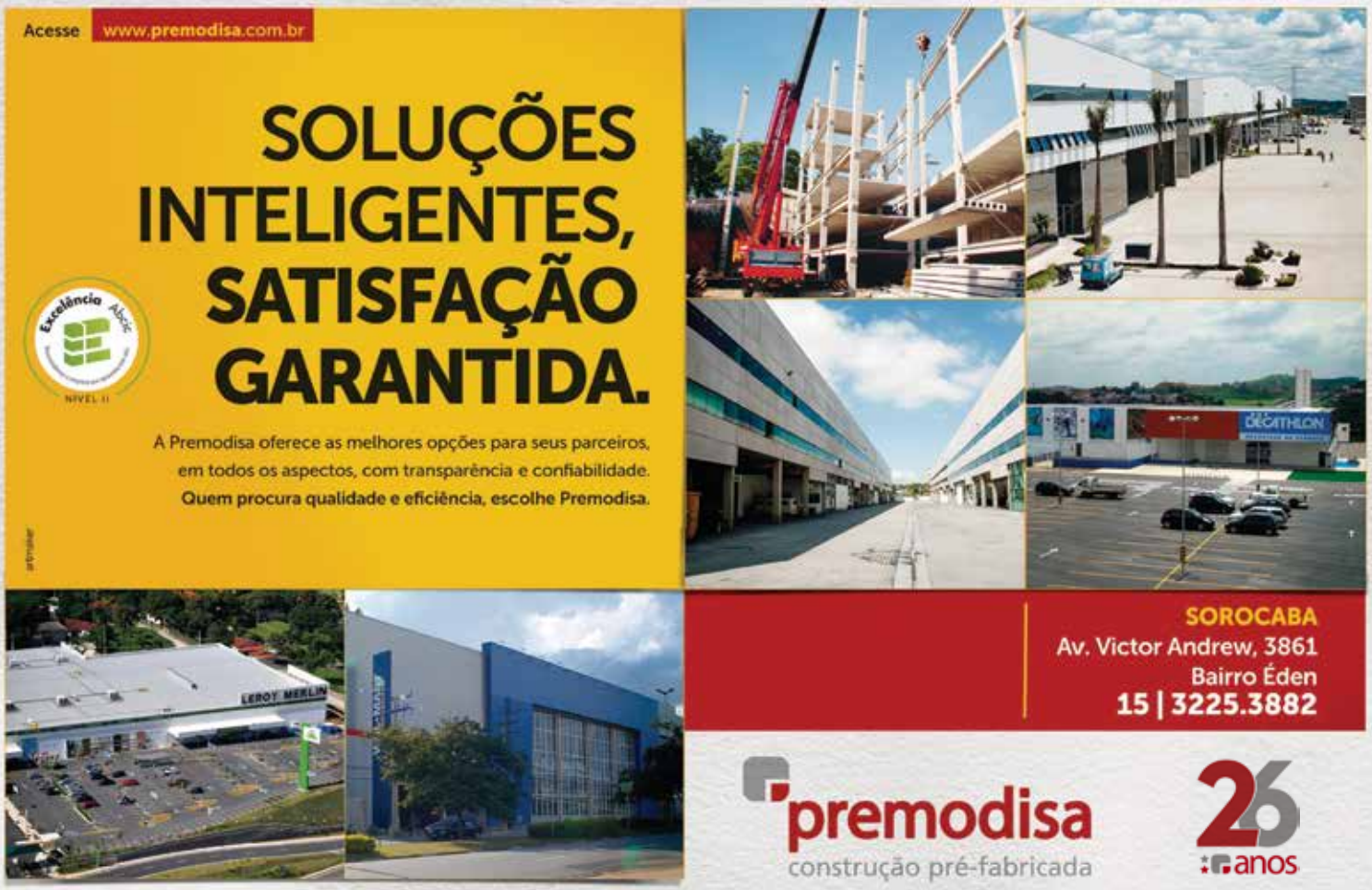
Produção de elementos para o mercado imobiliário, principalmente edifícios altos, conta com sistemas especias de formas e ligações
Localição: Ibaraki

Viaduto da nova Tomei Expressway Gumisawa Shimo Viaduct, com extensão de 899m, localizado em Gotemba. Sistema em vigas U (U Girder).Comprimento da viga 898,5m, em 22 segmentos com continuidade
Localização: Gotemba

COM 26 ANOS DE HISTÓRIA, A PREMODISA GARANTE A QUALIDADE E CONFIANÇA QUE VOCÊ PRECISA

premodisa
construção pré-fabricada

Com sede própria em Sorocaba (SP), instalada em uma área de 130.000 m² e área construída de 30.000 m², o Grupo PREMODISA foi fundado em agosto de 1993 e está entre os principais fornecedores de estruturas pré-fabricadas em concreto do estado. Dispomos de 3 usinas, gerador e frota própria para otimizar a logística das entregas. Destacando-se pela qualidade de seus produtos e pelo cumprimento dos prazos de entrega, nossa carteira de clientes reúne mais de 2.000 obras realizadas para empresas de todos os portes e diversos segmentos, que buscam benefícios agregados, como: qualidade, resistência, durabilidade, precisão dimensional, redução de custos e antecipação dos prazos de conclusão da obra. Atendendo as rigorosas especificações técnicas para diferentes perfis de clientes, como centros comerciais, setores industriais, condomínios logísticos e shopping centers, a Premodisa oferece as melhores soluções com transparência e confiabilidade.



VIGAS PRÉ-MOLDADAS TIPO I PARA TABULEIRO DE PONTES RODOVIÁRIAS

Joaquim Eduardo Mota - Doutor em Engenharia de Estruturas (EESC-USP), Professor da Universidade Federal do Ceará (UFC) email:jemota@fortalnet.com.br

Magnólia Maria Campêlo Mota - Doutora em Engenharia de Estruturas (EESC-USP), Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC) email:magnolia.campelo@ufc.br

Juliana Jesus Gondim – Engenheira Civil, Universidade Federal do Ceará, email:julianajesus@gmail.com

RESUMO: O sistema construtivo de tabuleiros de pontes rodoviárias com vigas tipo I pré-moldadas e protendidas evoluiu conjuntamente com os avanços no concreto e na técnica da protensão ao longo de toda a segunda metade do século XX, consagrando-se mundialmente como uma alternativa muito competitiva para pontes numa faixa de vão que vai de 12m até 50m, atendendo assim a um percentual muito elevado da demanda de obras d´artes especiais.

No Brasil os valores usualmente adotados para o pré-dimensionamento das vigas do sistema partem de uma esbeltez média (L/H)=18 e de um espaçamento entre vigas dado por (L/36+2,0)(m) o que resulta numa faixa de intereixo entre 2,30m e 3,40m. (L=vão teórico , H=altura total do tabuleiro: viga+laje).

Neste artigo é apresentado um estudo de viabilidade de utilização de uma viga I pré-moldada e protendida pelo sistema de pré-tração com esbeltez média (L/H)=25 com faixa de intereixo entre 0,50m (vigas justapostas) e 1,50m. A ideia é ofertar uma viga mais leve, com peso máximo de até 15 tf, permitindo a sua movimentação por equipamentos de pequeno e médio porte para ser utilizada em tabuleiros de pontes rodoviárias com vão de até 30m.

Os resultados finais são apresentados em forma de gráficos relacionando vão, armadura de protensão e intereixo, sendo úteis para avaliação de custos numa fase de elaboração de projeto básico e de propostas comerciais.

Palavras-chave: Pontes Rodoviárias, Vigas Pré-Moldadas, Concreto Protendido.

1. INTRODUÇÃO

Inaugurada no Rio de Janeiro, no início de 1949, a chamada ponte do galeão é a obra pioneira que marca o início da utilização da protensão e também do sistema construtivo de tabuleiros de pontes com vigas tipo I pré-moldadas e protendidas no Brasil. Detalhes históricos do projeto e da execução desta obra podem ser encontrados na magnífica obra "O Concreto no Brasil – Volume 1", Vasconcelos (2000).

Este sistema construtivo evoluiria conjuntamente com os avanços no concreto e na técnica da protensão ao longo de toda a segunda metade do século XX, consagrando-se mundialmente como uma alternativa muito competitiva para pontes numa larga faixa de vão que vai de 12m até 50m, atendendo assim a um percentual muito elevado da demanda de obras de arte especiais.

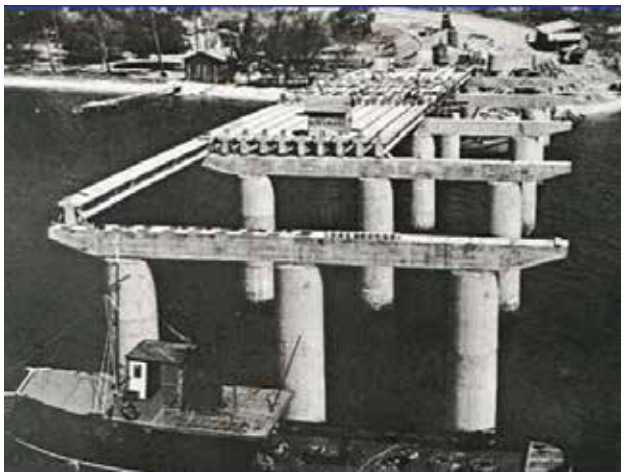


Figura 1: Foto da construção da ponte do galeão. Protensão pelo sistema Freyssinet.
[Fonte: livro "O Concreto no Brasil"- Volume 1 – Prof. Augusto Carlos de Vasconcelos]

Os principais atrativos deste sistema construtivo são a redução dos prazos de obra e a eliminação do cimbramento. A protensão, por sua vez, viabiliza o sistema permitindo a utilização de vigas esbeltas com excelente desempenho e durabilidade. Sem a presença de nível de água elevado, situação de viadutos e pontes em rios temporários, a obra pode ser montada com o uso de guindastes, em caso contrário, recorre-se a equipamentos que se deslocam apoiando-se na própria mesoestrutura da ponte como é o caso das treliças lançadeiras, ver figura 2. Praticamente a única limitação a ser considerada no sistema é a da disponibilidade dos equipamentos de movimentação.

Figura 2: Lançamento de vigas com treliça.
[Fonte: Autor]

No Brasil o sistema vem sendo utilizado de forma intensa e crescente seja na forma mais popular com protensão do tipo pós-tensão aderente com vigas moldadas em canteiro junto à obra, seja com protensão do tipo pré-tração em pistas com vigas moldadas em fábricas.

Valores usualmente adotados no Brasil para o pré-dimensionamento das vigas do sistema partem de uma esbeltez média (L/H)=18 e de um espaçamento entre vigas dado por (L/36+2,0)(m) o que resulta numa faixa de intereixo entre 2,30m e 3,40m. (L=vão teórico , H=Altura total do tabuleiro: viga+laje)

Neste artigo é apresentado um estudo de viabilidade de utilização de uma viga I pré-moldada e protendida pelo sistema de pré-tração com esbeltez média (L/H)=25 com faixa de intereixo entre 0,50m (vigas justapostas) e 1,50m. A ideia é ofertar uma viga mais leve, com peso máximo de até 15tf, permitindo a sua movimentação por equipamentos de pequeno e médio porte para ser utilizada em tabuleiros de pontes rodoviárias com vão de até 30m.

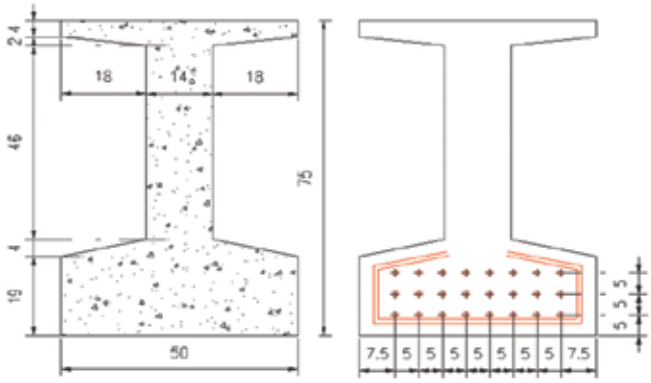
Os resultados finais são apresentados em forma de gráficos relacionando vão, armadura de protensão e intereixo, sendo úteis para avaliação de custos numa fase de elaboração de projeto básico e de propostas comerciais.

2. PERFIL ESCOLHIDO – SITUAÇÕES ANALISADAS

O perfil escolhido para análise tem uma geometria inspirada em uma viga apresentada para pontes rodoviárias numa publicação técnica da fábrica de estruturas pré-moldadas italiana RDB. Trata-se de um perfil tipo I com mesa inferior mais espessa para acomodação de três níveis de cordoalhas, ver figura 3.

Considerou-se para estudo um tabuleiro de ponte rodoviária com 10m de largura, com intereixo variando de 0,50m até 1,50m, e vão teórico variando de 15m até 32,5m conforme apresentado na figura 4.

A laje tem uma espessura de 15cm complementando uma altura total de construção de 90cm para o tabuleiro.



H	0,7500	m
Ac	0,1986	m²
J	0,0119	m⁴
ys	0,4460	m
yi	0,3040	m
Ws	0,0267	m³
Wi	0,0392	m³

Figura 3: Seção transversal, níveis das cordoalhas e características geométricas.

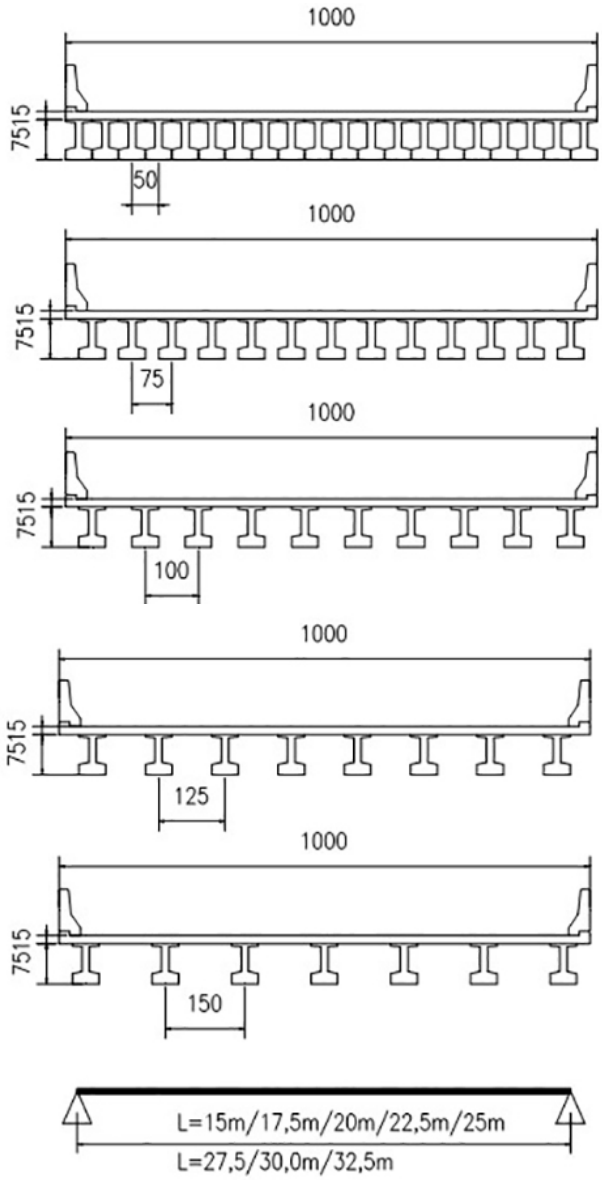


Figura 4: Seção transversal do tabuleiro, variação do intereixo e variação do vão.

Para esta configuração geométrica tem-se uma variação de peso das vigas, valores de espessura média do tabuleiro e de esbeltez (L/H) que estão exibidos na tabela 1.

Vão(m)	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5
Peso(tf)	7,4	8,7	9,9	11,2	12,4	13,7	14,9	16,1
Esbeltez	17	19	22	25	28	31	33	36

Intereixo (m)	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
Espessura Média (cm)	55	41	35	31	29

Tabela 1: Peso das vigas, esbeltez e espessuras médias do tabuleiro.

A faixa de valores de peso atende ao limite previsto de 15tf para vãos até 30m. Já o consumo de concreto definido pela espessura média do tabuleiro variou de 29cm a 55cm que são valores competitivos com relação a outras alternativas de seções transversais em concreto.

A protensão do tipo pré-tração é implantada por cordoalhas $_F$12.7mm, aço CP 190-RB, com tensão inicial de protensão na pista igual a 1400MPa. Foram considerados os 12 arranjos de cordoalhas que estão apresentados na figura 5.

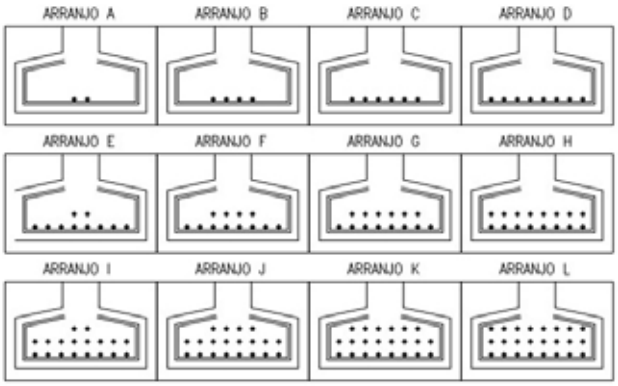


Figura 5: Arranjos de cordoalhas F12.7mm-CP190RB.

3.MODELO DE ANÁLISE

A análise do tabuleiro se dá em duas fases, a fase I de viga isolada e a fase II com as vigas trabalhando em conjunto interligadas pela laje do tabuleiro. Na fase I tem-se a situação de viga bi-apoiada, perfil simples, em que atuam a protensão, o peso próprio e o peso do concreto fresco da laje durante a etapa de sua execução. Na fase II tem-se um modelo tridimensional com o comportamento conjunto de vigas e laje em que atuam o peso dos guarda-rodas, peso do revestimento e a carga móvel.

As diversas opções de tabuleiro da fase II foram modeladas pela combinação de elementos finitos de barras e de placa. Na figura 6 tem-se a configuração do caso de vão com 15m e intereixo 0,50m.

Figura 6: Modelo do tabuleiro em elementos finitos de barras e placas.

3.1 Detalhes do Modelo de Elementos Finitos

a) O material das vigas é um concreto tipo C40 (Ecs=30GPa).

As vigas têm seção transversal correspondente ao perfil composto incorporando a largura colaborante da laje que depende do intereixo.

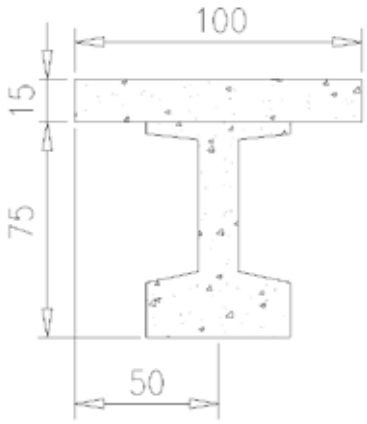


Figura 7: Perfil composto, largura colaborante da laje para intereixo de 1,00m

b) O material da laje é um concreto do tipo C40 ortotrópico com (Ecs=30GPa, n=0,20). A ortotropia é utilizada para impor um módulo de deformação com valor muito baixo para o material da laje no sentido longitudinal, paralelo às vigas, garantindo assim que toda a flexão longitudinal seja absorvida pelas vigas.

3.2 Carga Móvel

A carga móvel adotada é a correspondente à classe 45 da norma brasileira NBR7188. Utiliza-se da simplificação permitida na norma considerando-se a carga de multidão p atuando também na área do veículo compensando-se com a redução no peso das rodas.

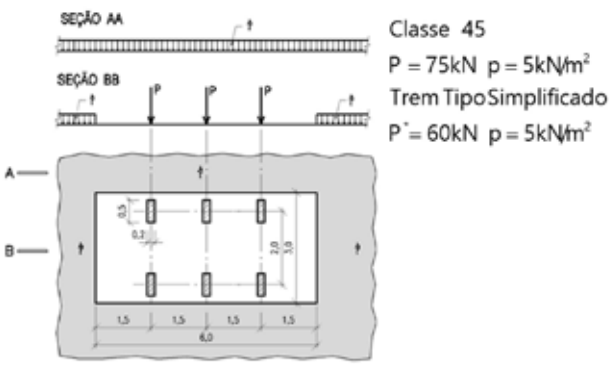


Figura 8: Trem tipo classe 45 NBR7188.

O veículo único pode percorrer a ponte pelas faixas A, B ou C definidas na figura 8 e a carga de multidão é disposta na área útil do tabuleiro na posição mais desfavorável para a solicitação analisada.

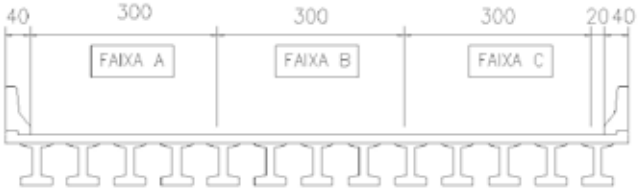


Figura 9: Faixas de tráfego do veículo de projeto – TB45.

A amplificação dinâmica é considerada pela majoração dos esforços de carga móvel multiplicando-os pelo coeficiente e de impacto vertical (CIV) definido na norma NBR7188 pela expressão:

$$CIV = 1 + 1{,}06 \times \frac{20}{(L_{iv} + 50)} \leq 1{,}35 \; ; \; L_{iv} < 200m \qquad (01)$$

onde, neste caso, Liv é o valor do vão teórico.

4.CRITÉRIOS DE PROJETO / VERIFICAÇÃO

Na sequencia apresentam-se os critérios de projeto considerados para a verificação das vigas.

4.1 Estabilidade Lateral

Uma verificação preliminar é a da estabilidade lateral da viga nas fases de movimentação e montagem. Tratando-se de um estudo genérico e não de projeto executivo específico, a estabilidade lateral pode ser examinada de forma expedita utilizando as expressões da NBR9062:

$$\frac{L}{B_1} < 50 \qquad (02)$$

$$\frac{L \times h}{b_1)^2} < 500 \qquad (03)$$

onde

L = vão teórico definido pelas distâncias entre as alças de içamento ou pontos de apoio.

h = altura da viga.

b_f = menor largura da região comprimida da viga, que na situação transitória é o talão inferior.

Para a faixa de vãos considerados, a tabela 2 apresenta os valores das expressões (02) e (03) acima.

bf=	0,50m	
h=	0,75m	
Limites	50	500
L(m)	L/bf	Lh/(bf²)
15,0	30,0	45,0
17,5	35,0	52,5
20,0	40,0	60,0
22,5	45,0	67,5
25,0	50,0	75,0
27,5	55,0	82,5
30,0	60,0	90,0

Tabela 2: Verificação da estabilidade lateral, expressões da NBR9062

Até o vão de 25m os valores das expressões são menores que os valores limites. Vigas com vão maior que 25m devem ter sua estabilidade lateral verificada por análises mais aprofundadas como as expostas em El Debs (2017) ou utilizar de acessórios temporários de travamento durante o manuseio e a montagem.

4.2 Verificações em Serviço - Estados Limites de Utilização

a) Verificação no ato da protensão.

No ato da protensão em que atuam simultaneamente apenas o peso próprio da viga e a protensão com perdas imediatas, exige-se:

- Respeitar o estado limite de compressão excessiva. Limitação da tensão de compressão máxima no concreto. Tensões calculadas no estádio I.

$$\sigma_{cc,máx} \leq 0{,}7 f_{ck,j} \qquad (04)$$

- Respeitar o estado limite de formação de fissuras. Tensão de tração no concreto não ultrapassa o valor da tensão limite de formação de fissuras.

$$\sigma_{ct,min} \leq \sigma_{ct,\lim} = 1{,}2 \times 0{,}3 f_{ck,j}^{(2/3)} \qquad (05)$$

O encurtamento do concreto para o cálculo da perda imediata foi obtido pela expressão que garante equilíbrio interno e compatibilidade de deformação aço-concreto logo após a liberação da protensão na pista:

$$\varepsilon_c = \frac{-n\varepsilon_b \rho\left(1+e_p^2\frac{A}{J}\right)}{1+n\rho\left(1+e_p^2\frac{A}{J}\right)} \qquad (06)$$

onde

ϵ_b = alongamento do aço na pista de protensão no ato da concretagem.

e_p= excentricidade do cabo resultante em relação ao CG da seção.

A = área da seção transversal da viga.

J = momento de inércia à flexão da seção da viga.

n = fator de homogeneização (Ep/Ec), relação entre os módulos de deformação aço-concreto no ato da protensão.

p = taxa de armadura de protensão (A_p/A)

b) Verificação para combinação quase-permanente no tempo infinito.

Na combinação quase-permanente têm-se os efeitos das seguintes ações.

Fase I: peso próprio (g_0) + protensão com perdas imediatas(p_0) + peso do concreto fresco da laje (g_1), todas atuantes no perfil simples da viga.

Fase II: peso dos guarda rodas e revestimento (g_2) + efeito das perdas progressivas de protensão (pp) + parcela quase-permanente da carga móvel ($\Psi_2$xq), todas atuantes no perfil composto da viga, modelo tridimensional.

$$C_{qp}: g_o + g_1 + p_0 + g_2 + (\psi_2 \times q) + p_p \qquad (07)$$

Ψ_2 = 0,3fator de combinação quase-permanente para ponte rodoviária conforme NBR8681.

Para esta combinação exige-se:

- Respeito ao estado limite de compressão excessiva.

$$\sigma_{cc,máx} \leq 0{,}5 f_{ck} \qquad (08)$$

- Respeito ao estado limite de descompressão. Seção totalmente comprimida.

$$\sigma_{c,min} \geq 0 \qquad (09)$$

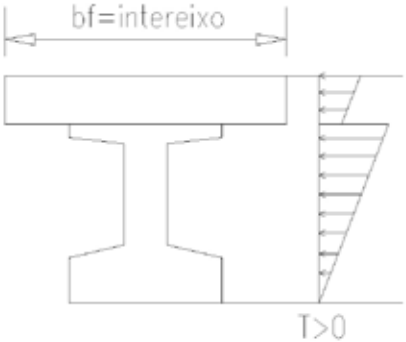


Figura 10: Situação limite de tensões para combinação quase-permanente.

As perdas progressivas da protensão foram avaliadas pelo processo simplificado apresentado no item 9.6.3.4.2 da NBR6118.

c) Verificação para combinação frequente no tempo infinito.

Na combinação frequente têm-se os efeitos das seguintes ações.

$$C_f: g_o + g_1 + p_0 + g_2 + (\psi_1 \times q) + p_p \qquad (10)$$

Ψ_1 = 0,5fator de combinação frequente para ponte rodoviária conforme NBR8661.

Para esta combinação exige-se:

- Respeito ao estado limite de compressão excessiva.

$$\sigma_{cc,máx} \leq 0{,}5 f_{ck} \qquad (11)$$

- Respeito ao estado limite de formação de fissuras.

$$\sigma_{ct,min} \leq 1{,}2 \times 0{,}7 \times 0{,}3 \times f_{ck}^{(2/3)} \qquad (12)$$

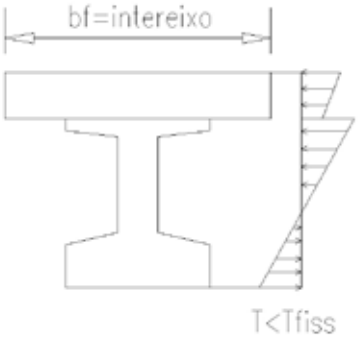


Figura 11: Situação limite de tensões para combinação frequente.

4.2 Verificações em Estado Limite Último

a) Esforço Cortante

Apenas se verifica o não esmagamento da diagonal comprimida do concreto para o cortante máximo.

$$V_d = 1{,}35 \times V_g + 1{,}50 \times CIV \times V_q^+ \quad (13)$$

$$V_g = V_{go} + V_{g1} + V_{g2} \quad (14)$$

$$V_{rd2} = 0{,}27 \times \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \times b_w \times d \quad (15)$$

Adotou-se um limite: $V_d / V_{rd2} \leq 0.80$

b) Flexão

É feita a verificação do equilíbrio interno da seção do meio do vão que é a mais solicitada à flexão. As armaduras ativas devem garantir segurança à rutura:

$$M_d = 1{,}35 \times M_g + 1{,}50 \times CIV \times M_q^+ \quad (16)$$

$$M_g = M_{g0} + M_{g1} + M_{g2} \quad (17)$$

A armadura ativa existente deve ser maior ou igual à armadura necessária para o estado limite último, portanto não deve haver necessidade de complementação com armaduras passivas.

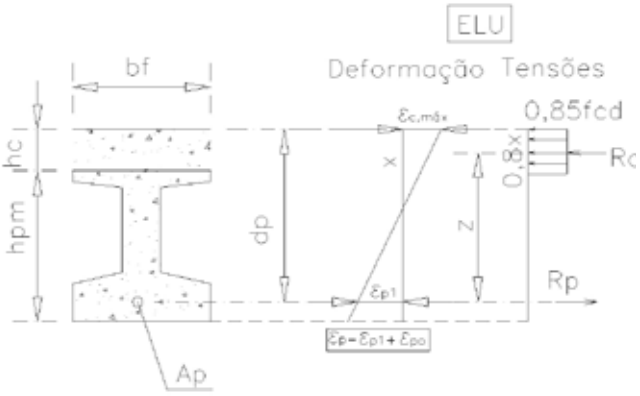


Figura 12: Equilíbrio no ELU de Flexão

5. RESULTADOS

Todos os critérios acima foram implementados numa planilha Excel de forma a automatizar as verificações. Usando as ferramentas de otimização da planilha é possível se obter rapidamente para cada situação de projeto analisada as combinações de intereixo e arranjo de armadura que atendem satisfatóriamente aos critérios de projeto.

O estado limite último de flexão e o estado limite de descompressão na combinação quase permanente são os critérios dominantes na determinação da armadura ativa necessária.

Os resultados são então organizados em gráficos de barras como o apresentado na figura 13, onde é possível visualizar o campo de aplicação da seção estudada dentro do domínio dos intereixos e arranjos de armadura considerados.

Para um vão de 19m, por exemplo, seria possível utilizar as seguintes opções: (Intereixo/Arranjo: 0,50/E ; 0,75/G ; 1,00/I ; 1,25/L)

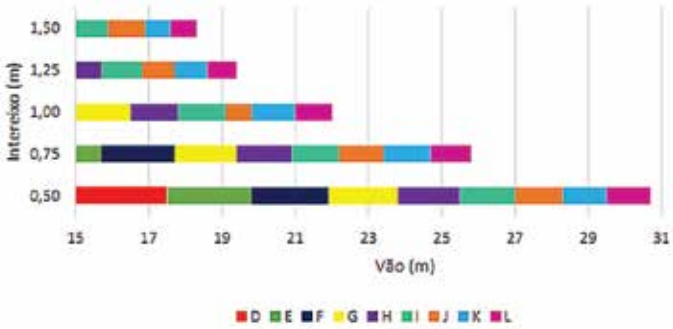


Figura 13: Gráfico Vão x Intereixo x Armadura.

6. CONCLUSÕES

Desenvolveu-se uma metodologia automatizada para a determinação do campo de aplicação de uma viga tipo I pré-moldada para tabuleiro de pontes rodoviárias. Acredita-se que esta ferramenta seja útil para empresas de pré-moldados no desenvolvimento de família de produtos e para projetistas na fase de elaboração de projeto básico de superestruturas de pontes rodoviárias.

7. FASE ATUAL DA PESQUISA

A continuidade desta pesquisa está atualmente voltada para a implementação de uma ferramenta computacional de otimização baseada em Algoritmos Genéticos. O objetivo é a determinação da solução ótima, em termos de custo, para tabuleiros de pontes rodoviárias constituídos por múltiplas vigas tipo I pré-moldadas e protendidas com pré-tração. As variáveis são as dimensões da seção, o valor do intereixo e a resistência característica do concreto (f_{ck}).

Resultados iniciais, figura 14, revelam que com

relação a variável fck valores entre 35MPa e 45MPa levam ao custo ótimo para vãos entre 15m e 30m. Para vãos a partir de 40m o f_{ck} ótimo cresce para valores acima de 50 MPa confirmando a vantagem da utilização de concretos especiais para a faixa de grandes vãos de 50m a 100m.

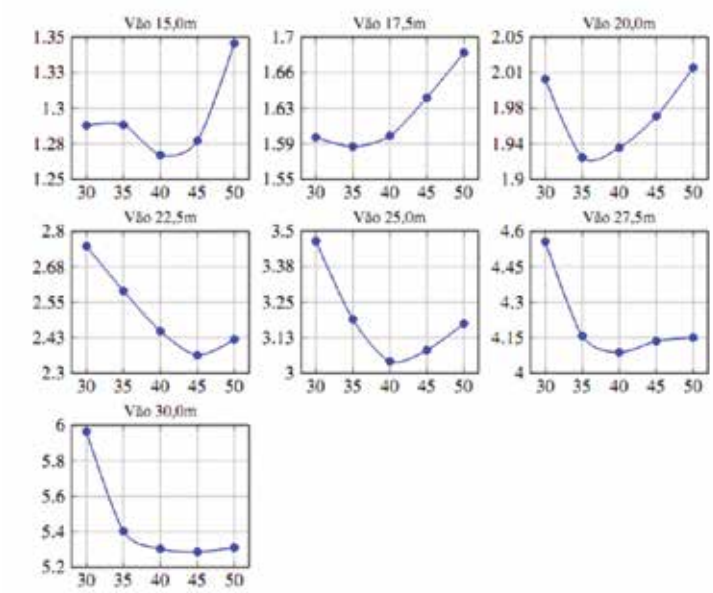


Figura 14: Custo ótimo (R$ 105) x f_{ck} (MPa)

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 6118, Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 9062, Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado – Procedimento. Rio de Janeiro, 2017

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 8681, Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 7188, Carga Móvel Rodoviária e de Pedestres em Pontes, Viadutos, Passarelas e outras estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro, 2013

EL DEBS, Mounir K., Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações, 2ª Edição, Ed. Oficina de Textos, 2017

MANUALETO RDB, Guida per la Progettazione e la Costruzione Edilizia, Edizioni FAG, Milano, 1997

GONDIM, Juliana J. , Avaliação de Viga de Concreto Pré-Moldado para Pontes Rodoviárias com Vão entre 15 e 35 metros. Monografia de Projeto de Graduação, Curso de Engenharia Civil da UFC, 2016.

VASCONCELOS, A. C., O Concreto no Brasil, volume 1, Ed. Copiare, São Paulo, 1985

ROTESMA: INOVAÇÃO E PIONEIRISMO

ROTESMA
INDÚSTRIA DE PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

Fundada em 1977, a Rotesma tornou-se pioneira no segmento de pré-fabricados no oeste catarinense. Direcionando suas atividades à produção de soluções no sistema de pré-fabricados de concreto, a indústria expandiu sua atuação para toda a região Sul, Sudoeste e Centro-Oeste do Brasil.

Em 1984, implantou sua nova área fabril com 40.000m2. Com a aquisição, a empresa expandiu a produção, direcionando seus investimentos em tecnologia na industrialização de estruturas pré-fabricadas para diversos segmentos de mercado.

Hoje os sistemas de pré-fabricados estão presentes em inúmeras atividades como: estádios, shopping centers, supermercados, edifícios residenciais, comerciais, educacionais e esportivos, pavilhões para a indústria alimentícia, moveleira e metalomecânica, obras para câmaras de estocagem, distribuidoras, transportadores, frigoríficos, pontes e viadutos.

Em 2012, a indústria ampliou sua atuação no mercado do norte do Paraná, com novas e modernas instalações em Maringá em uma planta de 60.000m^2. Já em 2014, ultrapassando fronteiras, expandiu sua atuação e se associou a um grupo do Paraguai para uma nova indústria nascer.

Com instalações amplas e modernas, a Rotesma mantém um sistema de gestão empresarial integrado que acompanha o processo desde a comercialização até a entrega da obra, coordenando as interfaces entre contrato, projeto, produção e montagem. A busca constante por novas tecnologias ajuda a escrever a história da industrialização da construção civil brasileira, com desempenho de credibilidade e solidez. Todos esses esforços fazem da Rotesma uma empresa com grandes vitórias, marcada por uma assinatura de ética, inovação, desafios e muito trabalho.

POR QUE DEVEMOS VOLTAR A CRESCER

Nos últimos anos a pré-fabricação de concreto tem conquistado participação de mercado em diversos segmentos, tais quais: edificações de múltiplos pavimentos, obras rodoviárias e ferroviárias, portos, arenas esportivas, aeroportos, torres eólicas, metrôs, prédios residenciais, dentre outros. Esse processo tem ocorrido de forma natural pela crescente demanda por construções "industrializadas", em que há redução do número de colaboradores, menor exposição às incertezas, gestão facilitada, prazos mais curtos, maior eficiência energética e menor impacto ambiental, redução de custos e, finalmente, maior qualidade final. Porém, devido à longa crise econômica que atravessamos nos anos recentes, a indústria sofreu um revés no ritmo de obras e, consequentemente, na realização de investimentos. Em contrapartida, houve um aumento de eficiência pela necessidade de se reinventar.

Como no momento atual o desemprego é uma das maiores preocupações do novo governo e a construção civil, de uma forma geral, é o setor que tem maior potencial de contratação imediata, existe uma expectativa de que ele seja prioritário. O grande entrave, contudo, está na falta de recurso da União. Será necessário investimento privado que, por sua vez, requererá um ambiente favorável, em que haja segurança jurídica, planejamento e crédito facilitado a juros acessíveis.

Após a Lava Jato e seus desdobramentos, entendo que as empresas de médio porte deverão ter um papel ainda maior que no passado, reforçando a necessidade dessas condições prévias para investirem. Com a aprovação da Reforma da Previdência e a melhora fiscal, teremos um ambiente propício à retomada de todo o setor, mas acredito que de forma gradual para os próximos dois anos.

Vejo também a pré-fabricação em concreto tendo um papel de protagonismo ainda mais intenso nessa retomada, dando, assim, continuidade ao que já vinha ocorrendo pré-crise. Isto porque uma de suas maiores vantagens é a menor exposição às incertezas e gestão por parte do cliente, como redução da mão-de-obra direta, garantia de preço final, prazos e qualidade comprovada, que são pré-requisitos imperativos em tempos de crise.

Além disso, a melhoria da produtividade na construção só virá com o crescimento da industrialização, por meio da qual, cada vez mais, as construtoras se tornarão montadoras, como ocorreu no setor automobilístico. Adicionalmente, como a indústria tem maior capacidade de incorporar novas tecnologias, o setor dará um grande salto de eficiência por meio do uso de novíssimas tecnologias, como o BIM, IoT (Internet of Things), Realidade Virtual, uso de drones e impressoras 3D, dentre outras.

Nesse sentido, a ABCIC tem prestado um papel fundamental para toda a construção nacional e não apenas para a indústria de pré-fabricados de concreto, pois é por meio dela que temos maior oportunidade de conhecer novas tendências e tecnologias já difundidas em outros países. Além disso, como Associação, a aproximação e troca de informações técnicas com os diversos segmentos envolvidos em nosso setor, como projetistas de estruturas, fornecedores de materiais e arquitetos, são facilitadas e realizadas de uma forma ampla e coordenada, atendendo às diversas demandas do nosso mercado. Concomitantemente, a troca de informação entre as indústrias de pré-fabricados e a criação do Selo de Excelência Abcic nivela positivamente o setor. Para exemplificar, já existem diversas empresas de estruturas de concreto pré-fabricado no Brasil que estão utilizando o BIM, concreto de ultra alto desempenho, concreto com fibras e concreto autoadensável.

Acredito em um futuro muito promissor para a indústria do pré-fabricado de concreto, que tem conquistado novos mercados a cada dia e atendido às crescentes demandas de um mercado cada vez mais competitivo.

AQUILES GADELHA PONTE
Diretor da T&A Pré-Fabricados

PERSPECTIVAS AINDA INCERTAS PARA RETOMADA

O PIB brasileiro cresceu 1,1% em 2018! O resultado - a mesma taxa registrada em 2017 – veio abaixo das estimativas, refletindo um terceiro trimestre mais fraco que o previsto. Ainda assim, pode-se comemorar a segunda taxa positiva consecutiva, depois do período de recessão que representou uma queda de quase 7% do PIB do país.

Por outro lado, o resultado confirma a retomada mais lenta de nossa história. Os principais vilões foram a indústria de transformação, que depois da retração severa de maio não conseguiu recuperar o ritmo anterior, e a construção civil.

Vale notar que o resultado da construção veio pior que o esperado. Com a queda de 2,5% do PIB, a atividade passou a acumular retração de 28% desde 2014. O que significa que a subida será mais árdua.

No entanto, como se acompanhou ao longo do segundo semestre do ano passado, diversos indicadores setoriais registraram melhora, alimentando expectativas mais favoráveis para o ano de 2019. De fato, as últimas sondagens do ano passado realizadas com empresários e consumidores mostraram expectativas mais otimistas de crescimento. Na cadeia da construção esse otimismo também foi percebido.

Infelizmente, a conjuntura não tem permitido sustentar esse cenário. Em março, a Sondagem da Construção da FGV apontou queda expressiva do indicador de confiança empresarial (ICST), refletindo tanto uma percepção de negócios sobre o momento corrente mais fraca, quando uma expectativa de demanda menos otimista. A queda do ICST em março foi a maior desde de junho do ano passado, quando a pesquisa registrou o desânimo que se seguiu à greve dos caminhoneiros.

O que teria mudado em tão pouco tempo?

Vale lembrar que o ciclo de atividade da construção é bastante longo. Ou seja, demora para iniciar, mas uma vez que começa, se mantém por um período que, em geral, vai além de um ano. Assim, o ciclo de negócios fechados em 2018, especialmente no mercado imobiliário, deve se refletir nos indicadores ao longo de 2019. Ou seja, o aumento dos lançamentos e das vendas registados pelas pesquisas de mercado irá se refletir em mais empregos e renda.

De fato, nos dois primeiros meses do ano, o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) mostrou que o saldo de contratações foi bastante superior ao registrado no mesmo período do ano passado (mais que o dobro). A dinâmica positiva do emprego que começou a prevalecer ao longo do segundo semestre de 2018 se acentuou nesses primeiros meses do ano.

É importante notar que o governo iniciou o ano realizando contingenciamento do Orçamento da União, o que afetou a liberação dos recursos para o Programa Minha Casa Minha Vida. Há muitas incertezas sobre a continuidade do programa. Por outro lado, o sucesso dos leilões dos aeroportos e portos realizados nos primeiros meses mostrou o potencial de crescimento da infraestrutura. Vale notar que eles não terão impacto no setor em 2019.

No plano macroeconômico, a recuperação do emprego e renda continua em ritmo muito lento, levando já nesse início do ano as revisões para baixo do crescimento da economia. O último boletim Focus do Banco Central, divulgado em 25 de março apontou crescimento de 2% para o PIB. Na última semana do ano passado, a previsão estava em 2,55%. Para a construção, a projeção da FGV para o PIB de 2019 se mantém positiva, em 2%.

Enfim, o crescimento que se vislumbra continua distante de nossas necessidades, o que arrefece o ânimo empresarial, além disso, o cenário político tem sido mais turbulento do que se esperava. É cedo para antever uma inflexão definitiva da melhora, mas a queda na confiança acende uma luz amarela sobre a retomada dos investimentos.

ANA MARIA CASTELO
Coordenadora de projetos do IBRE/FGV

Homenagem

ARNOLD VAN ACKER, UM MESTRE NA ÁREA DA PRÉ-FABRICAÇÃO DE CONCRETO

A indústria da construção perdeu um de seus gênios neste ano. Em 10 de janeiro, Arnold Van Acker (nascido em 14 de maio de 1936 em Zingem, East Flanders), um fantástico engenheiro e especialista no setor de pré-fabricados de concreto, deixou aos 82 anos um legado formidável para todos os profissionais e empresas da área.

Mestre em Engenharia Civil pela Universidade de Ghent, na Bélgica, Van Acker dedicou 45 anos de sua carreira à pesquisa e ao desenvolvimento da construção industrializada em concreto. Um apaixonado pelas estruturas pré-fabricadas de concreto, influenciou os profissionais do mundo inteiro nesse segmento.

Van Acker era considerado um especialista internacional na área de comportamento e resistência ao fogo em estruturas pré-moldadas de concreto. No início dos anos 1970, ele ganhou notoriedade ao realizar um teste pioneiro nessa área, que foi considerado como um dos mais importantes do mundo.

Publicou várias palestras sobre a concepção de projeto de estruturas de concreto pré-moldado para acadêmicos de engenharia e arquitetura e escreveu vários livros técnicos importantes sobre o segmento, que contribuíram para a disseminação dos benefícios do sistema construtivo a engenheiros projetistas, construtores, arquitetos e fabricantes. Um destaque é o Boletim 74 da ***fib*** "Planning and Design handbook on precast concrete structures".

Ele, inclusive, esteve no Brasil por diversas vezes, a convite da Abcic e de outras entidades setoriais, levando seu conhecimento e expertise aos engenheiros e arquitetos nacionais. Apoiou e auxiliou a Abcic em sua 1ª Missão Técnica, se dispondo a receber os empresários brasileiros para conhecer o uso da pré-fabricação em concreto nos edifícios altos da Bélgica. "Perdemos não somente, uma referência importante mas, para mim, um conselheiro e amigo que sempre esteve disponível para vir ao Brasil ministrar palestras e compartilhar seu conhecimento. Em nossas reuniões da comissão 6 da ***fib***, foi sempre ativo, disposto e atento em apoiar o nosso desenvolvimento", afirma Íria Doniak, presidente executiva da Abcic.

O engenheiro belga colaborou ativamente em organizações belgas e internacionais, ocupando funções importantes em grupos de trabalho e comissões. Foi co-autor do Eurocode 2 e um pioneiro da padronização europeia de estruturas pré-fabricadas de concreto. De 1978 a 1998, Van Acker foi membro da Federação Internacional de Protensão (FIP), tendo presidido a comissão para pré-fabricação a partir de 1986. Em 1994, ele foi condecorado pela entidade por sua contribuição ao desenvolvimento do concreto protendido e pré-moldado.

Após a fusão da FIP com o Comitê Europeu para o Concreto (CEB), formando a Federação Internacional do Concreto (***fib***), em 1998, o renomado engenheiro continuou à frente da Comissão 6 de Pré-Fabricação de Concreto até 2002. Sob sua presidência, a Comissão 6 adquiriu grande autoridade e importância técnica. Foi premiado ainda pela Federação Internacional do Concreto Protendido, pelo Comitê Europeu de Padronização e outras entidades belgas e internacionais.

Mesmo depois de se aposentar em 2001, ele continuou a contribuir com a pré-fabricação de concreto no mundo, trabalhando, por exemplo, para a Federação Belga do Pré-Fabricado de Concreto (FEBE) e sempre dedicado aos trabalhos e desenvolvimento da C6 no âmbito da ***fib***. Conhecido internacionalmente por seus congressos, seminários, máster classes e cursos de mestrado, Van Acker contribuiu, certamente, para o desenvolvimento técnico e tecnológico da indústria ao redor do mundo.

Arnold Van Acker nasceu em 14 de maio de 1936, em Zingem, East Flanders e seu trabalho continuará a inspirar muitas pessoas nas próximas décadas

Seminário da CBIC sobre transparência reúne cerca de 100 pessoas

No dia 13 de março, aconteceu em Brasília o seminário Diálogos CBIC: Transparência nas Relações, com a presença de cerca de 100 pessoas, incluindo a presidente executiva da Abcic, a engenheira Íria Doniak. O evento, que analisou a evolução das políticas de integridade do setor da construção, foi promovido pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), em correalização com o Serviço Nacional da Indústria (Sesi Nacional).

"Desde 2013, a construção resolveu inovar e trabalhar com o assunto integridade, estimulando a cultura de buscar o novo em todo o Brasil. Agora, seguimos para uma nova ousadia da CBIC: caminhar no sentido da autorregulação", destacou José Carlos Martins, presidente da CBIC, na abertura do seminário.

Na sequência, a ministra aposentada do Superior Tribunal de Justiça (STJ) Eliana Calmon apresentou um balanço dos seminários Ética & Compliance da CBIC.

O primeiro painel debateu o tema "Transparência nas Relações com a Sociedade". O cientista político da Universidade de Brasília Leonardo Barreto fez uma exposição sobre alternativas de autorregulação e como ela pode ter um impacto positivo na competitividade das empresas. Segundo ele, o objetivo dessa fiscalização é adequar os parâmetros e sistemas de controle do setor às expectativas da sociedade, mostrar disfuncionalidades regulatórias e assim propor reformas por parte do poder público. "Um dos principais erros é acreditar que autorregulação é ausência de regulação. Não há modelo pronto ou consultoria nessa área. É necessário que haja um pacto entre os envolvidos para que consigamos chegar a um novo panorama na construção", explicou o especialista.

A secretária de Transparência e Prevenção da Corrupção da Controladoria Geral da União, Cláudia Taya, abordou os principais programas de integridade adotados pelo governo e sua importância para a sociedade e o CEO da Construtora Tarjab, Carlos Alberto Borges, mostrou os principais processos de integridade implementados pela empresa, nas áreas de governança corporativa e compliance.

O segundo painel centrou na transparência das relações entre a esfera pública e privada e foi aberto pelo vice-presidente da área de Infraestrutura da CBIC, Carlos Eduardo Lima Jorge. "O conjunto das empresas da construção foi um dos que teve maior prejuízo dos atos ilícitos cometidos no país e, por essa razão, elas lutam por novo modelo de desenvolvimento mais justo, transparente e isonômico no setor", destacou.

Em seguida, o tema 'Transparência, Produtividade, Competitividade' foi tratado por Caio Megale, secretário de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e

CRÉDITO: GUILHERME KARDEL

José Carlos Martins, presidente da CBIC, ressaltou importância de aumentar a transparência e desconcentração do mercado

Inovação da Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade (Sepec) do Ministério da Economia. O presidente da Comissão de Transparência, Governança, Fiscalização e Controle e Defesa do Consumidor (CTFC) do Senado Federal, senador Rodrigo Cunha (PSDB-AL), tratou de 'Medidas legislativas para transparência nas relações públicas e privadas' e reforçou a necessidade do controle social, inclusive cobrando a atuação parlamentar na fiscalização da 'coisa pública'.

Na avaliação da engenheira Íria, o evento foi muito produtivo, pois se trata de um tema importante para a construção. "Abordamos ética e compliance no âmbito institucional, desde a nossa fundação, com o Código de Conduta da Abcic, mas que precisa ser revisado, debatido e ampliado, principalmente naquilo que é possível levar às empresas associadas. Como explicou o CEO da Tarjab em sua palestra, muitas companhias já adotam práticas de integridade, mas sem ser formalizadas em todos os níveis da organização. É como um Sistema de Gestão da Qualidade que precisa ser devidamente implementado, sistematizado e atestado. Da mesma forma, precisa do comprometimento da alta administração e melhoramento contínuo das práticas", afirmou. "O programa "Empresa Íntegra" do SEBRAE e o crescimento do número de 222 empresas no Pro Ética já avaliadas, apresentados pela Cláudia da CGU, chamaram também minha atenção", acrescentou.

Íria ainda destacou a apresentação do secretário Caio Megale que abordou temas que fazem parte da agenda da Abcic e dos grupos de trabalho, no qual a instituição participa juntamente com as entidades parceiras, como a simplificação tributária, os incentivos à construção industrializada, a implementação do BIM e o aperfeiçoamento das leis de licitação. "É indiscutível que são temas prioritários e que precisamos efetivamente avançar", complementou.

Com informações da Agência CBIC

Enece 2019 acontecerá em novembro

A Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece) promove uma nova edição do Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural (Enece), no dia 7 de novembro, em São Paulo. Com o tema Privilegiando a Técnica, o evento vai reunir profissionais da área de projetos estruturais, construtores, estudantes e interessados, a fim de debater temas atuais que influenciam o seu dia a dia.

Promovido há mais de duas décadas, o Enece se consolidou como importante instrumento na geração de conhecimento atualizado sobre as principais necessidades do setor e por propiciar, aos engenheiros da área de estruturas e profissionais interessados, espaço para que possam discutir sobre recentes inovações.

Abcic apoia a BW Expo e Summit 2019

No dia 21 de março, a Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração (Sobratema) promoveu uma reunião de trabalho na sede do Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva (Sinaenco) com representantes de importantes entidades do setor produtivo brasileiro para trazer informações sobre a BW Expo e Summit 2019 – 3ª Biosphere World, que ocorre entre os dias 5 e 7 de novembro, no São Paulo Expo.

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, esteve presente na reunião e comentou sobre a importância da sustentabilidade do meio ambiente no setor da construção civil e a necessidade de haver uma transversalidade com outros temas relevantes. "Precisamos antever como será o nosso futuro, englobando essas questões que possuem muita sinergia. Com isso, atingiremos novos níveis de atuação, planejamento de forma estratégica e assertiva as nossas ações para diminuir o impacto ambiental e, ao mesmo tempo, estar integrado com as novas tecnologias advindas da Indústria 4.0 e as exigências das Cidades Inteligentes", disse.

A presidente executiva da Abcic ainda ressaltou que o segmento do pré-fabricado de concreto busca estar conectado com as práticas mais corretas em termos de sustentabilidade do meio ambiente. "A tecnologia do concreto, por exemplo, tem evoluído significativamente nos últimos anos e já existem estudos que mostram que ele pode ser usado, inclusive, para o armazenamento de energia", acrescentou.

O engenheiro Afonso Mamede, presidente da Sobratema, comentou sobre a evolução das atividades para a promoção da feira. Carlos Alberto Laurito, diretor Institucional da Sobratema, reforçou a importância de ter um Comitê Consultivo, formado por entidades, para o desenvolvimento e realização da BW 2019. Já José Danghesi, consultor da Sobratema, ressaltou a união de todos os segmentos para uma maior conscientização a respeito da preservação ambiental e da adoção de tecnologias para essa finalidade.

Neste primeiro encontro, também estiveram presentes Carlos Roberto Soares Mingione, presidente do Sinaenco, Anícia Pio, gerente do Departamento de Desenvolvimento Sustentável da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (DDS/FIESP), e Vitor Marques, do Núcleo Jovem do Instituto de Engenharia (IE). Ainda pelo Sinaenco, participaram da reunião: Antonio Rolim, diretor executivo, e Claudinei Florencio, gerente executivo.

Entidades falam sobre a importância da sustentabilidade ambiental

DIVULGAÇÃO: SOBRATEMA

Só quem tem uma indústria de pré-moldados pode entregar soluções para sua obra com qualidade e excelência.

Há 25 anos, a Tranenge contribui de forma inovadora para a melhoria contínua de obras de engenharia em todo o território brasileiro.

Seguimos o método industrial na produção de pré-fabricados em concreto, evitando assim desperdícios e minimizando os riscos de um canteiro de obras convencional.

Atentos as rigorosas normas técnicas e com uma especial atenção ao meio ambiente, nosso sistema oferece alto padrão de qualidade.

Somos especialistas na construção de pontes, passarelas, viadutos e rodovias.

Estamos presentes no dia a dia de milhares de brasileiros em obras comerciais e industriais.

Agilidade, eficiência, segurança e respeito com os nossos clientes são premissas da nossa empresa, que é reconhecida por prestar serviços de excelência e qualidade em tudo o que produz.

Se tem obras de qualidade, tem TRANENGE!

TRANENGE
Construções

ABCP e SNIC lançam Roadmap Tecnológico do Cimento

DIVULGAÇÃO: SNIC

Autoridades do Governo Federal participam do lançamento do Roadmap Tecnológico do Cimento

O Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) e a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) lançaram, no dia 03 de abril, em Brasília, o Roadmap Tecnológico do Cimento, um documento que traça a ambição e as diretrizes para contribuir para a redução da emissão de CO2 na indústria brasileira do cimento em dois cenários, sendo um primeiro estágio até 2030 e um segundo até 2050. A Abcic participou do evento, sendo representada pelo jornalista Enio Campoi, diretor da Mecânica Comunicação Estratégica, assessoria de imprensa da entidade.

O estudo identifica ainda barreiras e gargalos que limitam a adoção de políticas públicas, regulações, aspectos normativos, entre outros, capazes de potencializar a redução das emissões em curto, médio e longo prazo. "A indústria brasileira do cimento apresenta um dos menores índices de emissão de CO2 no mundo, por conta de ações que vêm sendo implementadas nas últimas décadas e queremos continuar liderando esse processo no futuro", afirma Paulo Camillo Penna, presidente do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) e da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

Segundo dados dessas entidades, enquanto a produção de cimento aumentou 273% entre 1990 e 2014 (de 26 para 71 milhões de toneladas), a curva da emissão de carbono cresceu 223% nesse intervalo, uma redução de 18% das emissões específicas (de 700 para 564 kg CO2/t cimento). Por sua vez, o projeto vislumbra a possibilidade de a indústria alcançar patamares da ordem de 375 kg CO2 /t cimento até 2050, uma redução de 33% em relação aos valores atuais.

Segundo Erika Kanashiro Tugumi, executiva sênior de investimento da IFC, o Brasil está no caminho certo para descarbonizar sua cadeia de valor do cimento, adotando melhores práticas em eficiência energética, uso de combustíveis alternativos, energia renovável e produtos inovadores em cimento e concreto.

O Roadmap Tecnológico do Cimento analisa uma série de medidas capazes de acelerar a transição rumo a uma economia de baixo carbono. "O setor reconhece os desafios na produção de cimento e concreto e tem trabalhado arduamente ao longo de muitos anos para encontrar soluções. Há várias inovações importantes já em andamento, que irão contribuir para reduzir as emissões globais de CO2 e produzir cimento de forma sustentável. Estamos totalmente comprometidos em avançar para um futuro sustentável", afirma Claude Loréa, diretora da Associação Global de Cimento e Concreto (GCCA) e especialista em sustentabilidade na indústria do cimento.

A indústria desenvolveu este roteiro em colaboração com a Agência Internacional de Energia (IEA), Iniciativa de Sustentabilidade do Cimento (CSI) do Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD), International Finance Corporation (IFC) - membro do Banco Mundial - e um seleto grupo de acadêmicos de renomadas universidades e centros de pesquisa do país, sob a coordenação técnica do professor emérito e ex-ministro José Goldemberg.

NOVO ASSOCIADO

Em nome da diretoria e do conselho estratégico da Abcic, desejamos as boas-vindas ao novo associado:

Fornecedor:

COPLAS®

www.coplas.com.br

Entidades da construção assinam manifesto favorável à reforma da previdência

A Abrainc (Associação Brasileira das Incorporadoras Imobiliárias) promoveu no dia 2 de abril o Fórum 100 Dias de Governo – Impactos para a Habitação, que contou com a participação de empresários e profissionais da construção, de representantes de entidades setoriais, dos governos municipal, estadual e federal, da Caixa Econômica Federal e de bancos privados.

Na abertura do Fórum, Luiz França, presidente da Abrainc, comentou sobre o potencial de empregabilidade do setor imobiliário – 7,5 milhões de pessoas, segundo um estudo da Fundação Getulio Vargas (FGV) – e destacou a importância da nova previdência para iniciar a construção de um novo e promissor País. “A incorporação retomará força se a inflação ficar na meta, com juros baixos e com a retomada do investimento em infraestrutura. Por isso, a reforma da Previdência merece todo nosso apoio”, disse.

Ele ainda anunciou que 32 entidades do setor, representantes de 10% do PIB (Produto Interno Bruto), assinaram manifesto favorável à aprovação rápida da reforma da previdência. A Abcic, representada pelo diretor técnico Marcelo Cuadrado Marin, está entre as instituições que demonstraram apoio à iniciativa e assinaram o pleito a ser entregue para a Câmara dos Deputados.

O Fórum da Abrainc contou ainda com as presenças do Governador do Estado de São Paulo, João Doria, secretário Estadual de Habitação, Flavio Amary, do Prefeito de São Paulo, Bruno Covas, presidente da Caixa, Pedro Guimarães, do Secretário Nacional de Habitação, Celso Matsuda, e do secretário de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e Inovação da cidade de São Paulo, Caio Megale. A programação teve três painéis “Atuação dos governos para habitação popular”, "Impactos e medidas para a retomada do setor de incorporação" e "A empregabilidade e os efeitos multiplicadores nos elos do setor”.

DIVULGAÇÃO: ABRAINC

Entidades assinam manifesto favorável à reforma da previdência durante evento da Abrainc

Inscrições abertas para o XI Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas

As inscrições para o XI Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas já estão abertas. O evento ocorre no período de 16 e 17 de maio de 2019, em São Paulo (SP) e tem como tema central "Inovações em Projetos, Manutenção e Inspeção".

Promovido pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE) e pela Associação Brasileira de Pontes e Estruturas (ABPE), contemplará assuntos como projeto, construção, recuperação, reforço e manutenção de pontes, estádios, edifícios, indústrias, portos, barragens, plataformas offshore, aerogeradores e fundações; e normalização, experimentação, análise e dimensionamento de estruturas de concreto armado e protendido, entre outros.

Estão confirmados as palestras de Vanderlei John (Tecnologia do concreto, ecologia), Carlos Amado Britez (Boas práticas e análise de desempenho de ancoragens químicas), Zacarias M. Chamberlain Pravia e Fernando Ottoboni Pinhos (Estruturas metálicas), Luís Oliveira Santos (Monitoramento de obras de arte) e Danilo Peluso e Bernardo Miller (Prinerdeck – agilidade no acesso para intervenções em OAES).

O XI Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas tem o objetivo de divulgar trabalhos de pesquisa e de aplicação aos profissionais, pesquisadores e estudantes de engenharia que queiram discutir, inovar e atualizar conhecimentos na área de engenharia de estruturas.

Concrete Show reunirá a cadeia produtiva do concreto

Entre os dias 14 e 16 de agosto, em São Paulo, será promovida uma nova edição do Concrete Show. Serão cerca de 150 segmentos, apresentando diversas soluções, desde equipamentos até tecnologias de ponta para a produção e aplicação de concreto em projetos de construção.

Reconhecido como o principal evento do setor na América Latina, reunirá toda a cadeia produtiva, oferecendo novas oportunidades de fomentar a competitividade e o desenvolvimento do setor. A feira tem como visitantes e expositores grandes players do setor de produção de concreto, oferecendo experimentação de produtos ao vivo.

"A expectativa para a presente edição da Concrete Show é receber mais de dezoito mil visitantes. Além das exposições, teremos uma área específica onde ocorrerão mais de cem palestras. Como organizadores da feira, temos o mesmo objetivo dos nossos visitantes, ou seja, fomentar a indústria por meio de novos produtos e tecnologias", destaca Márcia Gonçalves, Show Manager da Informa Exhibitions.

Abcic promove no Concrete Show eventos de conteúdo técnico para difusão de conhecimento e experiências

Brasil recebe a 9ª Consec

O novo campus da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), situado em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, vai sediar a 9ª Conferência Internacional de Concreto em Várias Condições – Meio Ambiente e Carga. Pela primeira vez, o evento será realizado na América do Sul.

Marcado entre os dias 5 e 7 de junho de 2019, a conferência tem o objetivo de apresentar os temas relacionados à infraestrutura do concreto e edifícios privados sujeitos a condições ambientais severas ou carga ou sujeitos a qualquer combinação de condições severas.

A experiência do desempenho de estruturas de concreto existentes e especialmente sob condições ambientais severas, carga acidental ou vida útil prolongada, demonstrou a necessidade urgente de um melhor entendimento sobre o mecanismo de deterioração, causado pelo acoplamento de carga e fatores ambientais, uma melhor base para documentação das propriedades de qualidade e durabilidade da construção obtidas durante a construção de concreto, a integração da degradação estrutural e de durabilidade com o tempo, requisitos de materiais baseados no desempenho e capacidade de carga e durabilidade de vida cientificamente unificada.

A programação do evento terá a participação de diversos especialistas internacionais como os engenheiros Koji Sakai (Japão), Marco di Prisco (Itália), François Toutlemonde (França) e Venkatesh K. R. Kodur (Estados Unidos), Zongjin Li (China), Luis Silva (Colômbia), Graciela Alejandra Benítez (Argentina), Hogbok Choe (Coreia), Georges Roufael (Líbano), entre outros. Pelo Brasil, estão confirmadas as presenças dos engenheiros Paulo Helene, Enio Pazini, Claudio Kazmierczak, João Calmon, Acir Loredo-Souza, Abdala Carim Nabut Neto, Luiz Carlos Pinto da Silva e Maurício Mancio.

61º Congresso Brasileiro do Concreto recebe trabalhos técnico-científicos

O Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON) promove de 15 a 18 de outubro, em Fortaleza, o 61º Congresso Brasileiro do Concreto, importante evento técnico-científico sobre o concreto e seus sistemas construtivos. Nesta edição, serão discutidos temas como análise estrutural, metodologias construtivas, materiais e suas propriedades, projeto estrutural e sustentabilidade, em trabalhos técnico-científicos de estudantes de graduação e pós-graduação, pesquisadores e profissionais de empresas do setor construtivo.

O evento recebe até 1º de junho os trabalhos de autores que tiveram seus resumos aprovados. Além dessas apresentações em sessões plenárias e pôsteres, o 61º CBC contará com conferências de pesquisadores e profissionais altamente reconhecidos na área do concreto, seminários sobre temas atuais, cursos de atualização profissional, concursos estudantis, premiações de profissionais e a Feira Brasileira das Construções em Concreto.

O evento é voltado aos profissionais em geral do setor construtivo e aos estudantes, professores e pesquisadores das áreas de Engenharia Civil, Arquitetura e Tecnologia. As edições do Congresso, disseminam para o meio acadêmico e profissional da construção civil o que vem sendo realizado no Brasil e no exterior em termos de pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico e inovações sobre o concreto, material construtivo mais utilizado no mundo.

91º ENIC trará o debate sobre sustentabilidade, inovação e infraestrutura

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) promoverá de 15 a 17 de maio, no Rio de Janeiro, o 91º Encontro Nacional da Indústria da Construção (Enic), que abordará temas relacionados à inovação, sustentabilidade, infraestrutura, relações trabalhistas e negócios que envolvem a indústria da construção, uma das alavancas para o desenvolvimento econômico e social no País. O evento será realizado pelo Sinduscon-Rio, com a correalização da Ademi-RJ e do Seconci-Rio.

O 91º Enic espera receber mais de 2 mil participantes, entre empresários, executivos e profissionais de todos os segmentos da cadeia produtiva da construção civil, dirigentes dos Poderes Executivo, Judiciário e Legislativo em âmbito nacional, estadual e local, personalidades e especialistas brasileiros e internacionais de engenharia e inovação, além de arquitetos, acadêmicos e profissionais da imprensa.

O Enic trará novas dinâmicas e oportunidades para troca de experiências e conhecimento, espaços para networking, apropriando conceitos consagrados nos eventos internacionais de maior renome, com enfoque na aproximação entre as pessoas e disseminação de conhecimento.

EVENTOS DO SETOR

ABCIC NETWORKING IV
Data: 25 de Abril
Local: São Paulo/SP
http://www.abcic.org.br/

91º ENIC
Data: 15 a 17 de Maio
Local: Windsor Barra/RJ
https://www.enic2019.com.br/

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS
Data: 16 a 17 de Maio
Local: CRQ - Conselho Regional de Química/SP
http://www.abece.com.br/cbpe2019/

***fib* SYMPOSIUM**
Data: 27 a 29 de Maio
Local: Cracóvia/Polônia
http://www.fibkrakow2019.pl/

ABCIC NETWORKING V
Data: Junho
Local: São Paulo/SP
http://www.abcic.org.br/

CONSEC 2019
Data: 5 a 7 de Junho
Local: Unisinos/Porto Alegre/RS
https://consec19.com/

BRAZIL EXPOMOVING
Data: 16 a 19 de Julho
Local: Jockey Club/SP
https://brazilexpomoving.com.br/

CONCRETE SHOW
Data: 14 a 16 de Agosto
Local: São Paulo Expo/SP
https://www.concreteshow.com.br/pt/

PAVING EXPO & CONFERENCE
Data: 27 a 29 de Agosto
Local: Expo Center Norte/SP
https://pavingexpo.com.br/

ABCIC NETWORKING VI
Data: 18 de Setembro
Local: São Paulo/SP
http://www.abcic.org.br/

61º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO
Data: 15 a 18 de Outubro
Local: Fortaleza/CE
http://site.ibracon.org.br/

BW EXPO E SUMMIT
Data: 5 a 7 de Novembro
Local: São Paulo Expo/SP
http://www.bwexpo.com.br/

22º ENECE
Data: 7 de Novembro
Local: São Paulo/SP
www.abece.com.br

PRÊMIO OBRA DO ANO EM PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO
Data: 28 de Novembro
Local: São Paulo/SP
http://www.abcic.org.br/

CONSEC 2019

9ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE CONCRETO EM CONDIÇÕES SEVERAS- AMBIENTE E CARGA

NOS DIAS 5 A 7 DE JUNHO

EVENTO INTERNACIONAL ESSE ANO EM PORTO ALEGRE!

Palestras com tradução simultânea.

Para maiores informações:

consec19.com

Palestrantes confirmados dos países:

FRANÇA | JAPÃO | ÍNDIA | MÉXICO | CANADA | BRASIL | COLÔMBIA | ARGENTINA | USA | ITÁLIA | CORÉIA DO NORTE | CHINA | LÍBANO

ArcelorMittal

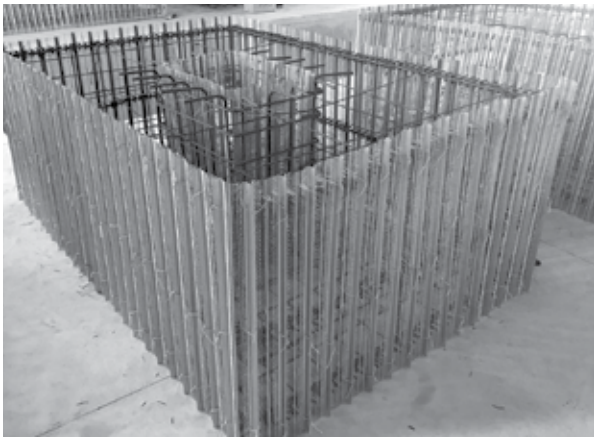
Obras com mais segurança, produtividade e sustentabilidade? **A ArcelorMittal tem a solução.**

Construir com melhor controle de custos e prazos, obter maior produtividade e diminuir o desperdício de insumos são os principais objetivos do mercado de construção e reforma.

Nossa solução Armadura Pronta Soldada com Fôrma Incorporada vai ao encontro desses objetivos, buscando uma maior industrialização na construção civil, com produtos e serviços customizados para obras de todos os portes.

Produzir com responsabilidade e buscar evolução contínua, em sintonia com o mercado, é o nosso maior compromisso.

ArcelorMittal é aço. O aço.



/ArcelorMittalBR

longos.arcelormittal.com