

# industrializar em concreto

Abcic  
Associação Brasileira da Construção  
Industrializada de Concreto

A REVISTA DAS ESTRUTURAS PRÉ FABRICADAS

Nº 26 - SETEMBRO/2022 - WWW.ABCIC.ORG.BR

## PRÉ-FABRICADO DE CONCRETO VIABILIZA A CONSTRUÇÃO DE NOVAS ARENAS ESPORTIVAS



### PONTO DE VISTA

Arquiteto  
Paulo Eduardo  
Fonseca de Campos

### ARTIGO TÉCNICO

Ligações em estruturas  
de concreto pré-moldado:  
pesquisas e transferências ao  
setor produtivo

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



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.**

## ÍNDICE

04

**EDITORIAL**

Integração amplia oportunidades para industrialização

06

**PONTO DE VISTA**

Paulo Campos - A industrialização é uma ferramenta indispensável para a arquitetura encarar seus desafios

16

**ABCIC EM AÇÃO**

Abcic Networking X retoma a realização de eventos presenciais da entidade

22

**ABCIC EM AÇÃO**

Concrete Show traz principais novidades do setor e destaca a industrialização

28

**DE OLHO NO SETOR**

IBRACON celebra Jubileu de Ouro, projetando os desafios para os próximos 50 anos

31

**ABCIC EM AÇÃO**

Pré-fabricação em concreto será destaque em eventos no último quadrimestre do ano

34

**DE OLHO NO SETOR**

Webinar debate sobre pontes de concreto com elementos pré-moldados

36

**ACONTECE NO MUNDO**

O Concreto e a sustentabilidade é pauta prioritária no contexto global



14

**INDUSTRIALIZAÇÃO EM PAUTA**

Pré-fabricado de concreto viabiliza a construção de novas arenas esportivas

40

**ARTIGO TÉCNICO**

Ligações em estruturas de concreto pré-moldado: pesquisas e transferências ao setor produtivo

48

**ESPAÇO EMPRESARIAL**

Bruno Simões Dias - Construção industrializada é o presente e o futuro do setor

49

**PROJETANDO COM O PRÉ-FABRICADO**

Bernardo Farkasvölgyi - Integração tecnológica e interdisciplinar no projeto com pré-fabricados

50

**CENÁRIO ECONÔMICO**

Ana Maria Castelo - É hora de definir uma agenda setorial

51

**GIRO RÁPIDO**

62

**AGENDA****EXPEDIENTE**

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**

Wilson Claro (Leonardi)

**Diretor Técnico**

Luis André Tomazoni (Cassol Pré-Fabricados)

**CONSELHO ESTRATÉGICO****Presidente**

Felipe Cassol (Cassol Pré-Fabricados)

**Vice-presidente**

João Carlos Leonardi (Leonardi)

**CONSELHEIROS**

Mauro Cesar Falchi (Pentax) - Wellington Pedro Morais Santos (Civil Industrial e Comercial) - Bruno Simões Dias (Precon) - Luiz Otávio Baggio Livi (Pré-Infra) - Ricardo Panham (Protendit) - Claudio Gomes de Castilho (Engemolde) - Gilmar Jaeger (Pré Vale)

**CONSELHEIROS (EX-PRESIDENTES)**

Guilherme Philippi - André Pagliaro - Carlos Alberto Gennari - José Antonio Tessari - Milton Moreira Filho

**CONSELHO FISCAL**

Rui Sergio Guerra (Premodisa) - Jaqueline Maria Scmitz Milanesi (Milanesi Industrial) - Fernando Palagi Gaion (Stamp) - Noé Marcos Neto (Marka) - Marcelo Bandeira Lima (Bemarc Estruturas)

**COMITÉ EDITORIAL**

Íria Doniak (Presidente Executiva) - Wilson Claro (Diretor de Marketing) - Luis André Tomazoni (Diretor Técnico)

**EDIÇÃO**

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

**REDAÇÃO**

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

**PRODUÇÃO GRÁFICA**

Diagrama Comunicação  
www.diagramacomunicacao.com.br  
Projeto gráfico: Miguel Oliveira  
Diagramação: Juscelino Paiva  
Foto Capa: Precon

**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: 1.000 exemplares  
Impressão: Duograf

**ESPAÇO ABERTO**

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

## EDITORIAL

# Integração ampla

## oportunidades para industrialização

Caros Leitores,

**A** industrialização dentro da construção tem ganhado força nos últimos anos. A iniciativa privada, a academia e o setor público se conscientizaram de que a industrialização é o caminho seguro para elevar a produtividade e competitividade do setor, mas sobretudo para atender os requisitos de uma agenda de sustentabilidade que tem sido cada vez mais presente nos debates mundiais.

Esse tema é central na agenda da nossa associação e do nosso setor, por isso, nesta edição, está abordada na matéria internacional, com o Congresso da *fib* (Federação Internacional de Concreto) e é o assunto principal do Jubileu de Ouro do Congresso do Ibracon. A industrialização está no centro dessa discussão e o pré-fabricado de concreto tem um destaque especial para atender diversos requisitos ambientais.

Vivenciei diferentes contextos da indústria do pré-fabricado de concreto ao longo de minha carreira, que evidenciaram como a industrialização faz a diferença na construção. Mas, hoje, em uma nova experiência, como diretor de Marketing da ABCIC, compreendo a importância da ABCIC para que o pré-fabricado de concreto seja uma voz presente e ativa na elaboração de iniciativas pró-industrialização e também para abrir novas oportunidades para expandir nossa atuação.

A integração e a união entre toda a cadeia de produção são fundamentais para que as ações da Abcic, como o Abcic Networking, o Seminário no Concrete Show, e as publicações, incluindo a Revista **Industrializar em Concreto**, engajem os agentes da construção, ampliando a visibilidade da construção industrializada de concreto. Isso significa que nossa força está em trabalhar junto com nossa entidade para o avanço de nossas indústrias.

Nesse ponto, a retomada dos eventos presenciais tem sido um grande alento para todo o setor da construção.



**Wilson Claro**

Diretor de Marketing da ABCIC

O formato "online" seguirá em nosso dia a dia, mas nada substitui o trabalho de relacionamento feito em um encontro presencial. E, nossa entidade promoverá ainda neste ano alguns eventos, como o Seminário de lançamento da publicação ABNT NBR 9062 - Comentada e com Exemplos Numéricos, o lançamento da 2ª edição do livro Coletânea de Obras Brasileiras e o Prêmio Obra do Ano.

Nossa indústria sempre esteve na vanguarda de aplicação de novas tecnologias, investindo fortemente em pesquisa e desenvolvimento, para entregar

ainda mais qualidade, eficiência, durabilidade e sustentabilidade aos projetos. Essa realidade é exemplificada nos cases abordados na matéria principal desta edição.

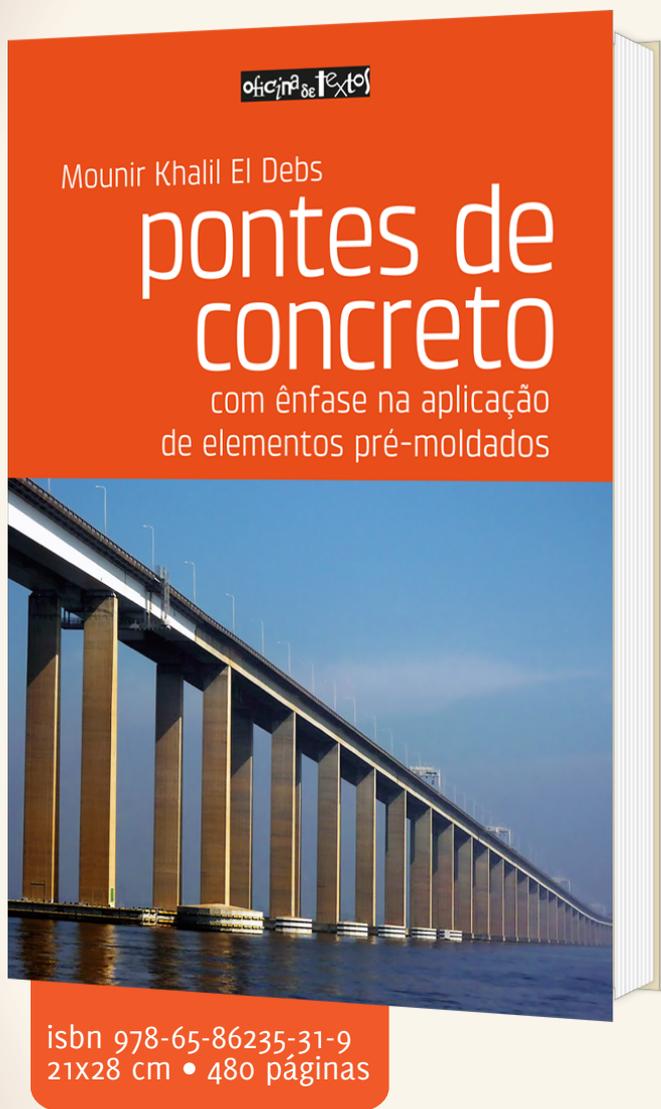
Além disso, sempre cultivamos relacionamentos importantes com os escritórios de projeto de estruturas e com os escritórios de arquitetura, a fim de trabalhar integrados para a viabilização de projetos desafiadores. O arquiteto Paulo Campos, membro do Comitê do Júri do Prêmio Obra do Ano, conta sobre essa interface entre o pré-fabricado e a arquitetura e os benefícios para o desenvolvimento de construções com um projeto arquitetônico inovador na seção Ponto de Vista.

Esta edição traz ainda um panorama do setor da construção, a cobertura dos principais eventos com participação e apoio da Abcic, uma avaliação sobre nosso setor, um panorama da construção no Brasil e o relato da engenheira Íria sobre os principais acontecimentos internacionais na área do concreto e da pré-fabricação. Gostaria de parabenizá-la por sua eleição como vice-presidente da *fib*, um reconhecimento extraordinário para uma profissional importante de nosso setor, que tem trabalhado incansavelmente para o desenvolvimento do pré-fabricado no Brasil.

Um abraço a todos.

# Lançamento ► Pontes de concreto com ênfase na aplicação de elementos pré-moldados

de *Mounir Khalil El Debs*



O livro apresenta, na primeira parte, os conceitos básicos sobre pontes os sistemas estruturais que as suportam, as seções transversais e os apoios.

Na segunda parte, apresenta as aplicações do concreto pré-moldado em pontes, seja na superestrutura, na infraestrutura, em pontes enterradas ou em pontes em arco.

Na terceira parte do livro, textos do autor e contribuições de engenheiros convidados aprofundam e enriquecem o conteúdo com temas avançados e alternativas construtivas ainda pouco comuns no Brasil.

Repleto de exemplos e case histories reais, ilustrações, explicações passo a passo dos cálculos.

Patrocínio gold:



Patrocínio silver:



Apoio:



► **À venda**  
no site [www.lojaofitexto.com.br](http://www.lojaofitexto.com.br)

oficina de textos

**PONTO DE VISTA**

# A industrialização é uma ferramenta indispensável para a arquitetura encarar seus desafios



## Paulo Eduardo Fonseca de Campos

Arquiteto, professor na FAUUSP e membro do Comitê do Júri do Prêmio Obra do Ano

**E**ntusiasta da industrialização, o arquiteto Paulo Eduardo Fonseca de Campos é membro do Comitê do Júri do Prêmio Obra do Ano em Pré-Fabricados de Concreto, desde sua primeira edição. Para ele, a premiação apresenta o estado da arte da pré-fabricação em concreto no país, em todas as áreas. Ele foi ainda diretor Técnico da ABCIC no biênio 2003-2004, contribuindo para a estruturação da associação e para a implementação de ações importantes, com o arcabouço normativo e o Selo de Excelência ABCIC.

Professor Livre-Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), onde coordenou o laboratório de fabricação digital FaLab SP e o Grupo de Pesquisa DIGI-FAB - Tecnologias digitais de fabricação aplicadas à produção do Design e Arquitetura Contemporâneos, Campos afirma que a digitalização na arquitetura representa, de fato, uma que-

bra de paradigma, uma tecnologia disruptiva. "O digital veio para ficar e influenciar diretamente os processos produtivos e a linguagem arquitetônica".

Em entrevista para a *Industrializar em Concreto*, o arquiteto apresenta suas avaliações sobre a interface entre arquitetura e pré-fabricação de concreto, a formação de novos profissionais e o trabalho realizado pela ABCIC nos últimos 20 anos.

A seguir, estão os principais pontos abordados por ele:

### Qual sua avaliação sobre a área de arquitetura nos últimos anos?

R: A área de arquitetura tem plena capacidade de se desenvolver no país. Os profissionais são bem formados e o setor tem correspondido todas as vezes que é demandado, seja no âmbito público seja no segmento privado. Mas, ainda, faltam oportunidades de a arquitetura demonstrar toda sua capacidade, ou seja, cumprir o papel fundamental de melhorar as condições de vida nas cidades. Quando a demanda não ocorre de forma organizada, não é possível se ter um movimento que possa representar um ciclo virtuoso para a arquitetura.

### Como analisa a aplicação do pré-fabricado de concreto do ponto de vista do projeto arquitetônico?

R: Pelo Prêmio Obra do Ano Pré-Fabricados de Concreto é possível ver efetivamente o que está sendo feito em termos de arquitetura industrializada. A grande questão está no ganho de escala. Como a pré-fabricação em concreto poderia de fato cumprir a mesma função que possui em países do Hemisfério Norte. No Brasil, não há falta de tecnologia nem de fundamentos,

apenas de demandas e oportunidades. Nesse ponto, as políticas públicas poderiam fomentar um maior desenvolvimento da construção industrializada, por suas inúmeras vantagens.

Além disso, é importante refletir: Por que os nossos arquitetos não utilizam mais a pré-fabricação de concreto como sistema construtivo em suas obras? Muitas vezes por desconhecer a tecnologia, por não ter intimidade com ela, ou seja, essa é uma questão básica vinculada à formação dos arquitetos, que deveriam ter contato com a industrialização desde cedo. E, por que isso deve ser fomentado? Porque efetivamente é uma alternativa tecnológica extremamente reconhecida. Nos Estados Unidos ou na Europa, a utilização de sistemas industrializados é algo natural, que se encontra incorporado à cultura construtiva.

#### Quais são os benefícios do uso do pré-fabricado de concreto para a arquitetura?

R: Os arquitetos, devido aos avanços na tecnologia do concreto, podem trabalhar hoje com estruturas mais esbeltas, ganhando mais espaço, e explorar outras possibilidades, como o uso de cor e textura, principalmente nos painéis pré-fabricados de fachada. Outro benefício inerente é a sustentabilidade, pois a solução elimina desperdícios, e o canteiro de obras se transforma em um local de montagem, não mais de manufatura. Na medida em que tenho um projeto estruturado e uma obra planejada em seus mínimos detalhes, não há atrasos de cronograma e há mais controle e previsibilidade. Em resumo, não há espaço para improvisação, o que traz segurança e tranquilidade para construtor e proprietário.

#### Quais são as tendências para esse setor?

R: O desenvolvimento da construção permitiu que esse sistema construtivo pudesse de uma forma evidente prover construções de forma mais rápida, eliminando desperdícios e com qualidade. O uso de novas tecnologias também representou um salto para esse segmento, pois a tecnologia de produto contribui para o aprimoramento da tecnologia de processo. Dentro do campo da pré-fabricação de concreto, é possível ci-

tar o desenvolvimento do concreto protendido, posteriormente o surgimento de módulos tridimensionais e mais recentemente o uso das tecnologias digitais de fabricação. Nesse caso, não é apenas a impressão 3D em concreto, já bastante difundida, mas a robotização de atividades dentro da fábrica. Por esse motivo, a tendência é do uso de forma crescente de materiais de última geração e de tecnologias digitais, que vão desde o projeto paramétrico, até a manufatura digital.

#### Como a industrialização pode contribuir para o desenvolvimento da arquitetura?

R: A industrialização não só pode contribuir para o desenvolvimento da arquitetura, como também do país. É uma ferramenta indispensável para encarar os desafios que a arquitetura tem no campo da habitação e da infraestrutura, e para atender às demandas que vêm do meio urbano, contribuindo diretamente para o desenvolvimento social.

#### O que falta para a industrialização de concreto avançar entre os escritórios de arquitetura do país?

R: Apesar do número crescente de obras de arquitetura com o pré-fabricado de concreto, inclusive com um reconhecimento do padrão de excelência já alcançado no Prêmio Obra do Ano, ainda não há demanda suficiente para justificar um avanço expressivo em sua aplicação por inúmeros escritórios. Por

outro lado, esse avanço está ligado à formação dos profissionais e, nesse sentido, é fundamental que existam disciplinas de projeto que explorem a alternativa da pré-fabricação em concreto, como há na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, onde temos no terceiro ano a disciplina "Arquitetura e Indústria". Um caminho seria fomentar a formação dentro das escolas de arquitetura, por meio de ações objetivas de entidades, como a ABCIC.

#### Em edições anteriores da revista *Industrializar em Concreto*, o Sr. já havia comentado sobre a disciplina "Arquitetura e a Indústria". Poderia falar sobre ela?

R: Essa disciplina é ministrada no terceiro ano da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, como já disse, e é a que, dentre as disciplinas de projeto, tem como meta chegar ao nível do detalhamento. No exte-

"Pelo Prêmio Obra do Ano Pré-Fabricados de Concreto é possível ver efetivamente o que está sendo feito em termos de arquitetura industrializada."

rior, existe efetivamente uma busca por preparar esses futuros arquitetos para que dominem adequadamente aquilo que irão projetar. Por isso, é importante que essa disciplina faça parte do currículo das escolas de arquitetura. Em minha época de estudante, na FAU-PUC-Campinas, no quarto ano, havia a disciplina “Industrialização da Construção”, ministrada pelo professor Antonio Carlos Sant’Anna, que hoje, para minha grande satisfação, é meu colega na FAUUSP. Foi por meio dessa disciplina que nasceu meu interesse pela industrialização da construção.

### **Como avalia a formação dos novos profissionais nas universidades do país?**

R: Em se tratando da área de pré-fabricados de concreto, uma ponderação importante passa pela docência, uma vez que há uma lacuna em termos de docentes que dominem a tecnologia da pré-fabricação de concreto, o projeto do pré-fabricado do concreto, inclusive do ponto de vista da arquitetura industrializada. Em algumas situações, isso ocorre pela falta de oportunidade dos docentes estarem em contato com o sistema construtivo ou por eles não terem lidado com a tecnologia em sua formação. Dessa forma, uma boa estratégia seria ministrar cursos com especialistas da área junto aos docentes responsáveis pelas disciplinas de projeto que assim o desejarem, a fim de que conheçam o sistema construtivo.

### **A digitalização é um movimento cada vez mais presente na arquitetura. Como avalia esse movimento?**

R: Comecei a lidar com a fabricação digital na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, em 2009, de forma pioneira. Em 2011, criamos o FabLab SP, primeiro laboratório de fabricação digital do país vinculado à rede mundial FAB LAB, que, de lá para cá, vem crescendo de forma exponencial, no Brasil e no mundo, liderada pelo Center for Bits and Atoms, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos Estados Unidos. Em 2012, implementamos a primeira disciplina de fabricação digital da USP. Conseguimos, assim, incorporar e integrar a inovação tecnológica à formação de arquitetos e designers na FAUUSP. E, essa integração está tanto no projeto paramétrico quanto na execução e manufatura digital. Ao mesmo tempo, há grandes obras em nível internacional fazendo uso da digitalização, como as de Norman Foster, de Zaha Hadid, entre outros nomes conhecidos da arquitetura.

### **Quais os trabalhos que estão sendo desenvolvidos nesse sentido e de que forma a digitalização pode transformar a arquitetura?**

R: A digitalização na arquitetura representa, de fato, uma quebra de paradigma, uma tecnologia disruptiva. O digital veio para ficar e influenciar diretamente os processos produtivos e a linguagem arquitetônica. A arquiteta Zaha Hadid, falecida em 2016, possui projetos que demonstram de forma impressionante o que se pode fazer com a transformação digital. Deter conhecimento sobre a digitalização, mais do que ter acesso a equipamentos e softwares, é entender sua potencialidade e como ela pode ser utilizada para atender às nossas demandas locais. Podemos territorializar essas tecnologias para serem aplicadas em benefício do país. A universidade vem realizando projetos de extensão com a fabricação digital voltados, inclusive, para bairros periféricos da cidade de São Paulo, o que demonstra que nós estamos aptos e somos capazes de empregar bem essa tecnologia.

### **Como membro do Comitê do Júri do Prêmio Obra do Ano em Pré-Fabricados de Concreto, qual tem sido o papel e a contribuição da premiação ao longo desses mais de 10 anos?**

R: O Prêmio Obra do Ano em Pré-Fabricados de Concreto apresenta o estado da arte da pré-fabricação em concreto no país, em todas as áreas: infraestrutura, múltiplos pavimentos, grandes superfícies, pequenas obras, arquitetura industrializada, entre outros. Ele representa, em boa medida, aquilo que eu chamo de face pública do pré-fabricado de concreto no Brasil, pois as pessoas, em geral, entendem o que vem a ser o sistema construtivo quando a obra está concluída. O reconhecimento da sociedade vem da excelência das obras que estão sendo construídas e que irão passar a servi-la. Outra questão é que o prêmio permite que a sociedade perceba o quanto esse sistema construtivo é uma alternativa absolutamente indispensável para atender às demandas por habitação e infraestrutura. Espero, realmente, que a construção industrializada de concreto se firme nas próximas décadas como alternativa para o desenvolvimento do país. Por isso, fazer parte do Prêmio como membro do Júri, desde a sua primeira edição, é um tremendo privilégio. Sou agradecido por essa oportunidade. A crescente versatilidade e diversidade de projetos, ano a ano, faz com que nós, membros do Júri, levemos à ABCIC, periodicamente, propostas de cria-

ção de novas categorias, porque há obras que passam a ser representativas.

**Poderia comentar sobre sua experiência como primeiro diretor Técnico da Abcic? E, agora, como avalia a evolução da entidade e quais ações foram e são mais relevantes?**

R: Em minha época como diretor técnico, a ABCIC estava em fase de estruturação, mas já deu passos importantes para criação e atualização de arcabouços normativos do setor, desde a revisão da ABNT NBR 9062 até a normalização de painéis de concreto, por exemplo. Outro ponto a ser destacado foi a abertura de espaço para todos os portes de empresas (grande, médio e pequeno portes), em reconhecimento à amplitude do mercado. Mas, a maior realização, com toda a certeza, foi a criação do Selo de Excelência ABCIC, ao encontrar os caminhos necessários para iniciar esse processo, a fim de qualificar as empresas e conceder a elas um reconhecimento à sua produção. Foi um dos importantes saltos que

tivemos, inclusive contribuindo para ampliar o quadro associativo da ABCIC. Tenho muito orgulho por ter desempenhado esse papel.

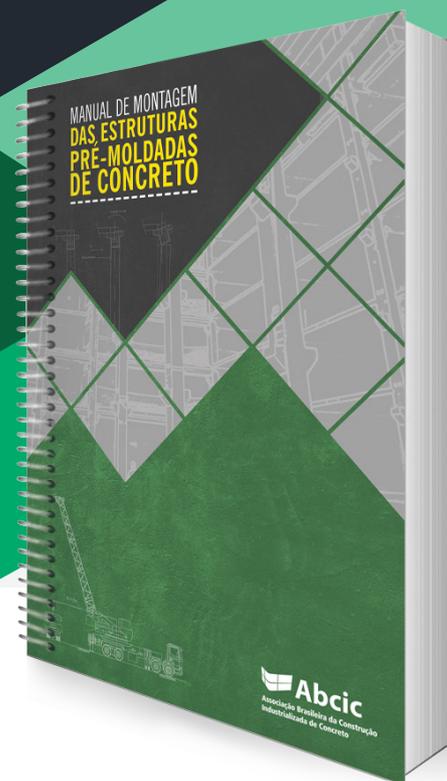
**Poderia trazer sua opinião sobre o trabalho realizado pela Abcic?**

R: A ABCIC cresceu muito ao longo de duas décadas e alcançou autonomia suficiente para se firmar como a entidade máxima que representa a cadeia da pré-fabricação em concreto no Brasil. Hoje, é uma referência, realizando a interlocução com diversos segmentos e com entidades internacionais. Passou a ter uma representatividade tamanha, que é efetivamente um stakeholder nas discussões de políticas públicas na área da construção civil. Me sinto muito representado pela ABCIC e pelo posicionamento coerente da Associação em todos os fóruns. Quem um dia abraçou a pré-fabricação de concreto como seu caminho, só tem motivos para elogiar a ABCIC. Por isso, espero que ela siga abrindo espaço para a industrialização, por tudo o que ela pode oferecer para o desenvolvimento da sociedade.

## MANUAL DE MONTAGEM DAS ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO

O Manual de Montagem de Estruturas Pré-Moldadas de Concreto oferece uma visão integrada de todo o processo de montagem e apresenta os princípios elementares das atividades inseridas neste processo de forma detalhada e em linguagem acessível. São sete capítulos, que englobam desde o planejamento da montagem, as situações transitórias: transporte, armazenamento e movimentação dos elementos pré-moldados, as interfaces com o projeto e as ligações, os aspectos de segurança do trabalho e modelos de inspeção. Com a coordenação técnica de Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, contou com a participação de três engenheiros especialistas no tema, autores dos capítulos: Francisco Celso, Luiz Livi e Mairon Goulart além do apoio de entidades que atuaram na validação do material: Abce, NETPre/UFScar, Sobratema e Trabalho e Vida e o apoio institucional de entidades parceiras do setor: Abcp, Abrammat, Abrainc, Cbic, Ibracon, Instituto de Engenharia, Seconci/SP, Senai, Sinaprocim, Sinduscon/SP.

Para adquirir acesse o site  
[www.ofitexto.com.br](http://www.ofitexto.com.br)



### PATROCINADORES:

#### FABRICANTES:



#### FORNECEDORES:



# Pré-fabricado de concreto viabiliza a construção de novas arenas esportivas

APÓS O SUCESSO OBTIDO NAS OLIMPÍADAS 2016, NO RIO DE JANEIRO, NA COPA DE 2014 E TAMBÉM NOS JOGOS PAN-AMERICANO DE 2007, O SISTEMA CONSTRUTIVO ESTÁ CONSOLIDADO COMO ALTERNATIVA EFICIENTE NA CONSTRUÇÃO E REFORMA DE ESTÁDIOS E ARENAS MULTIUSOS, E MOSTRA SUA ADAPTABILIDADE PARA ATENDER NOVOS PROJETOS INOVADORES E CRONOGRAMAS OUSADOS

**A** construção industrializada de concreto foi fundamental para a viabilização dos Jogos Pan-Americanos, em 2007, da Copa do Mundo, em 2014, e dos Jogos Olímpicos, em 2016, ao atender os cronogramas ousados para a construção das arenas esportivas, que foram palco de disputas empolgantes e receberam milhares de pessoas de todo o mundo. Todos os projetos foram inovadores, seja no aspecto arquitetônico, do ponto de vista estrutural e/ou em termos de utilização de materiais, processos produtivos, novas tecnologias, ou para montagem e logística das estruturas.

O pré-fabricado de concreto imprimiu velocidade e qualidade estrutural às arenas esportivas, mostrando sua viabilidade nesse segmento, mas também em obras de grande porte, como na área de infraestrutura e no setor de mobilidade urbana. O sucesso da aplicação do sistema construtivo contribuiu para que novos projetos surgissem no país. Um deles é a Arena MRV, pertencente ao Atlético Mineiro, que está sendo construída em Belo Horizonte pela Racional Engenharia.

Esse processo teve início em 2017, quando o Conselho do Atlético Mineiro aprovou o projeto que viabilizou a Arena MRV. Posteriormente,

foi necessário receber a aprovação da Câmara Municipal e da Prefeitura de Belo Horizonte, além da obtenção da licença no Conselho Municipal do Meio Ambiente. O início dos trabalhos de terraplenagem ocorreu em abril de 2020. Em novembro deste mesmo ano, os primeiros pilares pré-fabricados de concreto foram

instalados no terreno, cedido pelo fundador e presidente do Conselho de Administração da MRV, Rubens Menin. Já em outubro de 2021, o último pilar foi colocado na obra.

Com 192 mil m<sup>2</sup> de área de construção, a Arena MRV terá capacidade para receber 46 mil pessoas, por meio de dezoito portões. Serão nove setores de arquibancada e 36



camarotes. O estacionamento contará com 2500 vagas cobertas. Em meados de junho, as obras somavam recursos de R\$ 650 milhões, que devem alcançar um valor final de R\$ 900 milhões. São entre 900 e 1000 trabalhadores na obra. A proposta do clube é ter um estádio moderno e conectado, que permita customizar as experiências dos torcedores, como ocorre nos Estados Unidos. Por ser multiuso, a Arena receberá ainda eventos diversificados.

Para a construção de um projeto desse porte, optou-se pela aplicação de uma construção mista: pré-fabricado de concreto e construção metálica. "O projeto era desafiador e contava com características inovadoras e integradas, por isso a concepção estrutural foi cuidadosamente estudada e otimizada com utilização de pórticos mistos, formados por estrutura

metálica e concreto pré-fabricado, buscando aproveitar os benefícios de cada material", explicam João Felipe Martins Abdala, gerente comercial da Precon, e Wander Silva, gerente de Planejamento, Pesquisa e Desenvolvimento da Precon, empresa responsável pelo fornecimento das estruturas.

A interface entre os sistemas foi feita por meio da metodologia BIM, que foi importante também para acompanhamento das diversas etapas da obra, minimizando problemas de interação entre eles e execução do projeto, além de possibilitar o monitoramento do cronograma. Outro ponto importante foi o trabalho em conjunto entre todos os envolvidos – engenheiros projetistas, arquitetos, empresa pré-fabricadora e fornecedora da construção metálica – para atender todos as demandas da obra.

Para atender o projeto, a Precon contou com uma equipe de mais de seis engenheiros, cinco desenhistas e quatro analistas para execução da edificação do estádio, do estacionamento e da esplanada. Eles trabalharam desde a concepção ao detalhamento do projeto.

Um dos principais desafios esteve relacionado ao grande número de elementos: 21 mil tipos de peças diferentes, 3,5 mil cargas, 2,7 mil peças de arquibancada com sete tipologias diferentes; e 400 vigas de arquibancada com seis tipologias diferentes, o que exigiu um alinhamento entre as diversas disciplinas e um planejamento assertivo e detalhado.

Abdala e Silva explicam que a estrutura pré-fabricada de concreto foi projetada para atender de forma completa o projeto arquitetônico, desenvolvido pelo escritório de arquitetura, Farkasvölgyi Arquitetura, respeitando as características e particularidades da obra.

Segundo Bernardo Farkasvölgyi, diretor da FARKASVÖLGYI Arquitetura, para a obra da Arena MRV houve um diálogo entre a arquitetura e a indústria de pré-fabricado de concreto para as adequações e adaptações dos dois lados. "Parte da estrutura do projeto é composta de elementos já existentes no catálogo da Precon, que foram inseridos no nosso modelo de construção e utilizados no projeto final. Já para outros elementos, como as arquibancadas e sua estruturação, foram desenvolvidos novos modelos devido à especificidade do projeto e suas comunicações com a estrutura metálica", contou.

O formato da obra, com diversos trechos em curva, levou a individualização de peças, diminuindo a repetitividade dos elementos e exigindo maior atenção tanto no projeto como na fabricação na indústria. "Para atender aos projetos arquitetônico e estrutural, a geometria as peças exigiu um desenvolvimento de moldes, dispositivos de içamento, transporte e montagem especiais e processos de fabricação diferenciados", contam Abdala e Silva.

Desse modo, a indústria realizou um estudo para a execução das estruturas em pré-fabricado de concreto, a fim de otimizar o uso dos recursos de fabricação, transporte e montagem, de forma simultânea. As etapas de execução foram definidas em conjunto com as demais disciplinas da obra. O planejamento foi elaborado para evitar estoque de peças e garantir a continuidade da montagem.

Todas as peças foram identificadas com marcações e um QR Code, que permitem contar a história de cada elemento e registrar todas suas informações, o que garante um controle de qualidade, acompanhamen-



## Ficha técnica Arena MRV

**Tipologia:** Arena Multiuso  
**Área Construída:** 185.655,19 m<sup>2</sup>  
**Cliente:** Clube Atlético Mineiro  
**Construção:** Racional Engenharia  
**Conclusão do Projeto:** 1º semestre de 2020  
**Conclusão da Obra:** 30 meses após emissão do Alvará de Construção  
**Projeto estrutural:** Equipe de Engenharia da Precon  
**Arquitetura de Interiores:** Farkasvölgyi Arquitetura  
**Indústria de Pré-fabricado de Concreto:** Precon  
**Quantidade de Peças pré-fabricadas:** 21.125 peças  
**Volume de concreto:** 38.500 m<sup>3</sup>

to de cada etapa, e contribui para o sequenciamento correto e exatidão da montagem, com precisão milimétrica de todos os elementos e rastreabilidade assegurada.

A movimentação de pessoas será intensa na Arena MRV, seja em dias de jogos do Atlético Mineiro ou em eventos especiais. Por isso, a vibração foi uma preocupação na concepção do projeto. Assim, foram realizados ensaios de túnel do vento para estudar o comportamento das estruturas, garantindo seu desempenho, estabilidade, qualidade e segurança.

Pela quantidade de peças a serem movimentadas, a logística exigiu planejamento intenso e acompanhamento assertivo, totalizando 3500 cargas de peças para o canteiro de obras. O processo de montagem também foi complexo e foi feito em conjunto com a estrutura metálica. A estrutura pré-fabricada de concreto foi composta com elementos de grandes dimensões e peso, como as vigas de arquibancada com peso de até 35 toneladas, comprimento de até 21 metros e balanço de 7 metros, montadas atravessando a seção de Pilar em H. Para isso, foram utilizadas gruas e guindastes de grande capacidade e foi necessário ter no

espaço até oito equipes trabalhando de forma simultânea.

O projeto também primou pela sustentabilidade. O canteiro de obras tem o conceito de ser limpo, por usar sistemas industrializados. Isso diminui a produção de resíduos e o desperdício de materiais, reduzindo o tempo de obra e, consequentemente, gastos com água, energia e descarte de resíduos. Houve ainda menor geração de resíduos advindos do processo de fabricação, logística e montagem da indústria de pré-fabricados de concreto. A Precon também utilizou a areia de refinamento da Vale como agregado miúdo na composição dos traços em grande parte das peças produzidas.

O estádio pretende adotar um sistema de aproveitamento de água pluvial e terá equipamentos com tecnologia LED e ser um dos únicos no Brasil que utilizará esse moderno sistema no campo de jogo. Haverá também a adoção de outros dispositivos economizadores de energia elétrica. Também com contrapartida por sua construção: a preservação de uma área de 26 mil m<sup>2</sup> ao lado da futura Arena; a transformação da Mata dos Morcegos em um parque linear, cuja construção, implanta-

ção, arborização, urbanização e manutenção das instalações e áreas verdes serão de responsabilidade da Arena pelos próximos 30 anos; e a plantação, nos próximos 10 anos, de 46 mil mudas na cidade de Belo Horizonte. Todos estes cuidados visando os aspectos de sustentabilidade nas distintas etapas do ciclo de vida do empreendimento se alinham com o conceito da industrialização.

Para a produção das estruturas em concreto armado e protendido, que permitiram montagem dos grandes vãos livres previstos no projeto, os vergalhões, telas, perfis e treliças foram fornecidos pela ArcelorMittal e as cordoalhas, pela Belgo Bekaert, subsidiária da ArcelorMittal. A protensão é uma tecnologia presente que sempre traz muitas possibilidades e soluções.

A Arena MRV tem previsão de entrega em dezembro deste ano. Serão cinco eventos de inauguração, que servirão como testes para o funcionamento do estádio. O primeiro será no dia 25 de março, data da fundação do Atlético Mineiro.

## Vencendo projetos

Assim como a Arena MRV, a Arena Fonte Nova (BA) também contou com uma multiplicidade nos formatos e tamanhos das peças pré-fabricadas. Não houve nenhum pilar de apoio rigorosamente igual, os pilares e os consoles foram produzidos com inclinações variadas e houve um grande número de lajes diferentes. O pré-fabricado de concreto atendeu o cronograma ousado da obra, tanto é que a Arena foi uma das sedes da Copa das Confederações, realizada um ano antes da Copa do Mundo. A reforma do estádio teve outra característica que foi a sustentabilidade,



O grande número de elementos exigiu um alinhamento entre as diversas disciplinas e um planejamento assertivo e detalhado

uma vez que os trabalhos de reforma contaram com processos de demolição mecanizada e reaproveitamento de resíduos.

Também no Mineirão (MG), os processos de demolição foram realizados mecanicamente. Já na fase de construção, a arquibancada também teve um trecho construído com peças variáveis em concreto pré-fabricado, o que aumentou o grau de dificuldade de execução e montagem. Para manter a identidade do estádio, as estruturas foram replicadas na construção da Esplanada, que fica no entorno do estádio. A regra da obra era montar as peças assim que descarregadas. Com isso, os mineiros também sediaram jogos da Copa das Confederações.

Uma das obras emblemáticas para a Copa 2014 foi a Arena Corinthians, utilizada na abertura da Copa de 2014. Com projeto arquitetônico de autoria do escritório CDC Arquitetos em parceria com DDG Arquitetura, e projeto estrutural da EGT Engenharia e Fhecor do Brasil, o projeto contou com o pré-fabricado de concreto devido à rapidez na construção e uma maior racionalização do uso do concreto.

Coutinho, que conversou com a revista **Industrializar em Concreto** à época da Copa do Mundo, contou que a filosofia de design é de um estádio com laterais abertas para que o público seja visto pelas ruas e, ao mesmo tempo, compacto com uma arquitetura minimalista, com muita iluminação natural.

Ele comentou ainda que o terreno tinha um desnível de 40 metros da parte superior para a parte inferior e já havia um vale natural. “Então, nós procuramos localizar o estádio dentro do vale para que ele pudesse ter o acesso pelo meio, e com isso, mi-



As arquibancadas foram construídas com 2,7 mil peças com sete tipologias diferentes e 400 vigas com seis tipologias diferentes

nimizar a necessidade de escadas e dar mais segurança tanto para acesso como para escape”, disse. Essa questão, somada a existência de tubulações da Transpetro (subsidiária da Petrobras) no solo que foram retiradas durante a construção da Arena, levou a um projeto complexo de fundações, que demandou estacas pré-fabricadas em sua maioria com 50 e 70 cm de diâmetro. Além disso, foi necessária também a utilização de estacas-raiz em vários estágios da construção.

Na avaliação do engenheiro Fernando Stucchi, da EGT Engenharia e professor da Politécnica da Universidade de São Paulo, o pré-fabricado entra como um aliado ao imprimir velocidade e qualidade estrutural às construções. Ele também comentou em entrevista ao Anuário da ABCIC que as arenas esportivas requerem um grande volume e homogeneidade do concreto, o que exige controle das linhas de produção e a aferição no concreto de solidarização na obra. O controle da produção dentro da indústria ou em canteiro somado à expertise da indústria são fundamentais.

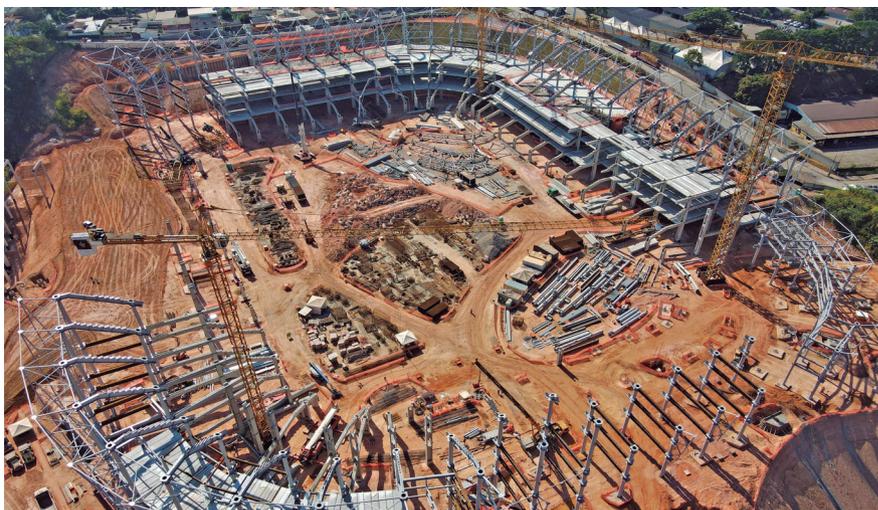
Quanto à estrutura mista – pré-fabricados de concreto e cobertura metálica –, Stucchi explicou que a estrutura metálica fica toda apoiada sobre o pré-fabricado de concreto, exercendo uma carga alta. “As coberturas são balanços enormes, que avançam por cima da arquibancada, mas cujo apoio fica todo atrás, no começo da estrutura de concreto”, disse. Desse modo, quando a cobertura está em balanço ela fica engastada no concreto e, de acordo com as variações climáticas como sol e vento, ocorre o seu alongamento. “Por isso, a fixação das coberturas não pode ser feita somente com pontos fixos, sendo necessário a fixação de alguns pontos, deixando outros livres para que eles se ajustem de acordo com o clima”.

Stucchi foi o responsável, juntamente com a sua equipe pelos projetos da Arena de Pernambuco (Recife), pela Arena do Grêmio (Porto Alegre), Arena Corinthians (São Paulo) em conjunto com a FHECOR do Brasil, Arena Pantanal (Cuiabá) em conjunto com a Pasqua&Graziano. Esteve também presente na realização do Controle de Qualidade de Projeto (CQP) da Arena Fonte Nova (Salvador).

No caso dos Jogos Olímpicos, para atender as exigências e o cronograma determinados pelo Comitê Olímpico Internacional (COI), em grande parte das obras, optou-se pelo uso de estrutura pré-fabricada de concreto, aplicada totalmente ou de forma consorciada com outros materiais e também com sistemas construtivos convencionais.

Um desafio inédito para a construção das arenas foi contemplar no projeto uma estrutura capaz de suportar um atentado terrorista provocado por uma explosão. Para atender essa determinação, foi necessário projetar uma estrutura pré-fabricada com um grau de engastamento viga x pilar capaz de absorver, nestas ligações, os momentos fletores positivos e negativos, bem como os momentos torsores, os esforços axiais e os esforços cisalhantes, sendo dotada de nós extremamente rígidos que em nada devem a uma estrutura convencional, por exemplo. “A chave do projeto é que a estrutura só pode entrar em colapso após um tempo para que as pessoas sejam retiradas do local”, disse o engenheiro Luis Casagrande, que foi o responsável técnico pelo projeto estrutural do Velódromo, das Arenas Cariocas 1, 2 e 3 e do Centro Olímpico Aquático, à revista **Industrializar em Concreto**.

No caso do Centro Olímpico de Tênis, o primeiro desafio foi a adaptação do projeto para o pré-fabricado, pois o original foi concebido na Alemanha e previa estrutura moldada no local, seguido pela geometria circular da estrutura, que demandou planejamento para garantir sua montagem sem contratempos, e pelos pilares externos serem totalmente inclinados para fora. Já as três Arenas Cariocas também tinham formas arredondadas, o que levou o projeto a não ter repeti-



Visão panorâmica da Arena MRV que demandou ensaios de túnel de vento para estudar o comportamento das estruturas

tividade de peças.

Em relação ao Velódromo, uma inovação foi a colocação dos degraus das arquibancadas esconsos, analisados dinamicamente e com

terminação semirrígida nos apoios, enquanto na Arena de Handebol, foi desenvolvido bancos especiais necessários para se fazer o sistema de ligação com a estrutura metálica.

## NA VANGUARDA DO PRÉ-FABRICADO

A ABCIC sempre buscou tratar dos assuntos mais relevantes para o setor. Por isso, em 2009, realizou em parceria com a Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), uma apresentação do engenheiro espanhol Hugo Corres, o fundador e presidente da FHECOR-Ingenieros, que relatou suas experiências na construção do Nuevo Valencia, construído com elementos pré-fabricados de concreto e cobertura em estrutura metálica. Ele enfatizou que o sistema construtivo é um processo mais bem controlado e consequentemente permite uma qualidade melhor da obra.

O Nuevo Valencia possui estrutura horizontal projetada por elementos pré-fabricados protendidos, lajes alveolares ( $h = 20\text{cm} + \text{capa} = 10\text{cm}$ ), vigas com dimensões de  $1,20 \times 0,65\text{m}$ , estrutura vertical composta por pilares moldados no local. Trata-se de uma estrutura originalmente projetada para uma obra convencional moldada no local e posteriormente convertida para elementos industrializados, visando atendimento ao cronograma de execução. Caso a pré-fabricação tivesse sido considerada já no início da arquitetura, toda a estrutura poderia ter sido no mesmo sistema.

Este evento foi um marco importante no momento em que o país se abria para solucionar os cronogramas das obras que sediaram os grandes eventos, promovendo um debate técnico e das soluções que a pré-fabricação em concreto poderia aportar a este contexto integrando os projetistas e os fabricantes de estruturas. A Presidente Executiva da entidade a época afirmou que os cronogramas e qualidade requeridos só seriam possíveis de serem executados através da industrialização. Estes eventos que contaram com intenso protagonismo do setor representado pela Abcic, deixaram o importante legado de que a pré-fabricação passou a ser vista de uma forma diferente ao demonstrar toda sua capacidade de ação, com tecnologia, qualidade e agilidade. “Temos em nosso país uma engenharia forte, empresários resilientes e quando temos demanda arregaçamos as mangas e temos prazer em trabalhar, demonstrando a capacidade da nossa indústria. E a atuação não foi apenas nos equipamentos esportivos, mas nos aeroportos e mobilidade urbana necessários.”



**CONSTRUINDO PARA  
O ESPORTE  
DO BRASIL**



**PRESENTE NOS MAIORES EVENTOS  
ESPORTIVOS DO PLANETA**

**COPA DO MUNDO  
OLIMPÍADAS  
PANAMERICANO**

**CENTRO OLÍMPICO DE TÊNIS  
RIO DE JANEIRO/RJ**

**PARANÁ**  
(41) 3641-5900

**SÃO PAULO**  
(19) 3879.8900

**SANTA CATARINA**  
(48) 3279.7000

**RIO DE JANEIRO**  
(21) 2682.9400



@cassol.prefabricados  
[WWW.CASSOL.IND.BR](http://WWW.CASSOL.IND.BR)



**ABCIC EM AÇÃO**

# Abcic Networking X

## retoma a realização de eventos presenciais da entidade

COM AS PALESTRAS DO ENGENHEIRO FABIO DE MELO LEONEL, COORDENADOR DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA LAFARGEHOLCIM E DE HERMANO PINTO, DIRETOR DO PORTFÓLIO DE TECNOLOGIA E INFRAESTRUTURA DA INFORMA MARKETS, O TRADICIONAL EVENTO DA ABCIC TEVE AINDA O PRIMEIRO PRONUNCIAMENTO DO NOVO PRESIDENTE DO CONSELHO ESTRATÉGICO, FELIPE CASSOL

**N**o dia 19 de maio, a ABCIC promoveu a 10ª edição do Abcic Networking, em formato presencial, após a realização das reuniões do Conselho Estratégico e da Assembleia Geral Ordinária. O evento teve início com a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da ABCIC, que ressaltou a importância do retorno as atividades presenciais. “A tecnologia é importante, mas o relacionamento faz parte do meio associativo e sentíamos falta dessa interface com toda a cadeia e os associados”, disse.

Ela ainda reafirmou a importância do lançamento do Programa Construa Brasil, no âmbito do Ministério da Economia, que tem por base três pilares para o desenvolvimento da construção civil: desburocratização, digitalização e industrialização. “A iniciativa nasce com ações fundamentais ao BIM (Building Information Modeling) e duas metas com ampla interface a ele: coordenação modular e incentivo à construção industrializada, que está inserida

como a Meta 9. Precisamos lembrar que a 10ª dimensão do BIM é industrialização”.

Íria lembrou sobre o trabalho promovido pela Abcic, em âmbito nacional, para o desenvolvimento da construção industrializada, e comentou sobre o Grupo de Trabalho da Meta 9, que tem atuado em quatro frentes: tributação, financiamento, licitações e planejamento estratégico. “Este último já foi publicado”, pontuou. Outro ponto citado foi a contribuição da entidade para o boletim 101 da *fib* (Federação Internacional do Concreto), em parceria com o PCI (Instituto Americano de Concreto Pré-Fabricado e Protendido), que trata da pré-fabricação em edifícios altos.

Sobre o novo Conselho Estratégico, que está sendo presidido por Felipe Cassol, Íria destacou a diversidade das empresas e a abrangência nacional em sua composição. Nesse ponto, ela citou que a sucessão na ABCIC sempre foi um tema estratégico. “Buscamos unir o novo e o inovador à experiência e maturidade, pois é importante



Felipe Cassol: “O pré-fabricado de concreto ganha força nos grandes desafios. Nós sempre ficamos mais fortes depois das crises.”

que essas características andem juntas, a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável de nossa entidade e de nosso setor”, disse.

Em seu primeiro pronunciamento, Felipe Cassol ressaltou o momento importante de união



Associados prestigiam o X Abcic Networking

entre todo o setor, e agradeceu a confiança das empresas associadas pela sua eleição. Ele afirmou que pertence à terceira geração de uma família de empresários pioneiros na construção. "Essa atividade será um grande aprendizado e espero contribuir com todos vocês. Respiro pré-fabricado há muitos anos e sou feliz pelas oportunidades que me surgiram", complementou.

Durante seu discurso, Cassol trouxe um breve resumo histórico da pré-fabricação de concreto no Brasil e rememorou o surgimento da ABCIC, nos anos 2000, para equalizar, normalizar, regulamentar e dar novos caminhos para as empresas ganharem em qualidade tanto na produção como na montagem. "Em 2008 e 2009 tem início os anos dourados, quando nosso país é escolhido para a Copa e para as Olimpíadas, e precisa recorrer a pré-fabricação para atender a velocidade necessária das obras e dar um salto de qualidade", acrescentou. "Foi um momento muito importante para nosso setor", pontuou.

Após esse período, conforme

mencionou Cassol, vieram a Lava-Jato, a crise política nacional, a desconfiança sobre a política, a pandemia da Covid-19 e, mais recentemente, a invasão da Rússia à Ucrânia. "Um novo cenário desafiador e mais uma vez é preciso ter resiliência para encarar o próximo ciclo", disse. Por outro lado, atualmente, há um cenário positivo para o setor pelo tema industrialização "estar na moda". Mas, ele alertou que é preciso ter cuidado com os novos entrantes, pois se essas empresas entrarem sem apoio técnico e qualidade, podem desestruturar o mercado, que já está bastante consolidado e maduro. "Temos normas estabelecidas, processo de produção reconhecidos pelo Selo de Excelência ABCIC, lançamos um Manual de Montagem de Estruturas Pré-Moldadas de Concreto, além de termos potencial para muito mais. Por isso, não podemos perder esse padrão de qualidade já consolidado", salientou.

Ele comentou sobre o atual cenário econômico, com a inflação em patamares elevados, a alta da taxa Selic e a questão fiscal. "Mas,

o pré-fabricado de concreto ganha força nos grandes desafios. Nós sempre ficamos mais fortes depois das crises", ressaltou. Em seu discurso, ele informou sobre as prioridades de sua gestão, que serão baseadas em quatro pilares: a elaboração e divulgação do Planejamento Estratégico; a sustentabilidade e a agenda ambiental para o setor; manutenção do trabalho profissional realizado pela ABCIC; e o retorno do networking.

De acordo com Cassol, o Planejamento Estratégico reorganizará o cenário, englobando a agenda do que tem se trabalhado nos últimos anos. A expectativa é que ele esteja finalizado entre setembro e outubro deste ano. Sobre o resgate do networking, ele evidenciou a importância de estar junto dos parceiros e de fornecer informações do que está acontecendo dentro e fora da ABCIC, a fim de reforçar os vínculos de confiança entre toda a cadeia.

No caso da sustentabilidade, Cassol afirma que é uma agenda que veio para ficar. "É uma prioridade e a COP26 (Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do



Consenho e diretoria da Abcic com os palestrantes do evento

Clima de 2021) trouxe diretrizes que precisam ser incorporadas pelas empresas. Assim, nosso exercício será de maturar e acelerar esse assunto em nosso setor".

Como legado de sua gestão, Felipe Cassol espera que o mercado respeite mais o pré-fabricador, com maior reconhecimento por toda a cadeia de valor, que é formada por grandes players e empresas internacionais. "Sejamos resilientes, pois o próximo ciclo terá que ser muito bom. Nossa hora, sem dúvida, vai voltar. Confiem também na ABCIC", destacou.

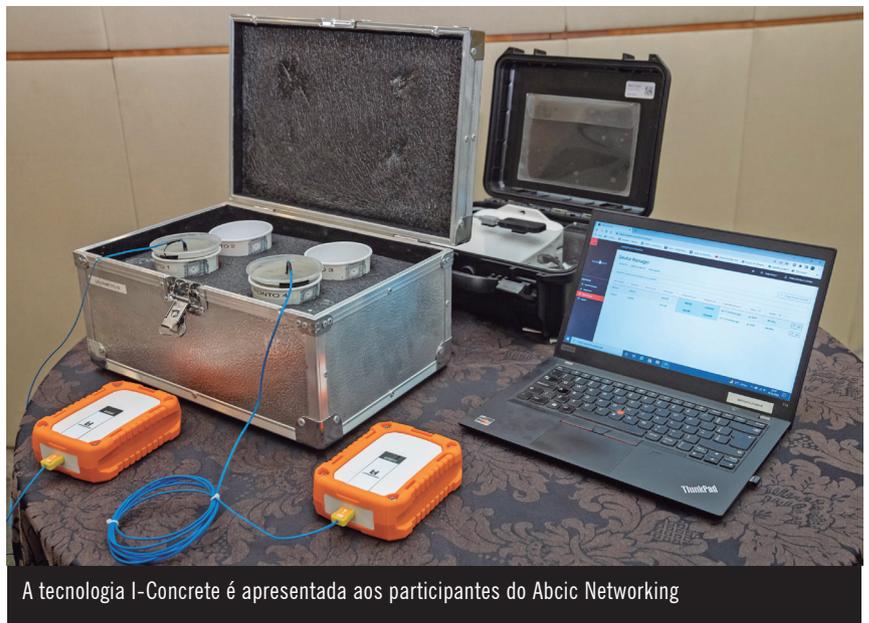
## I-Concrete

O engenheiro Fabio de Melo Leonel, coordenador de Assistência Técnica da LafargeHolcim, ministrou a primeira palestra, com o tema "I-Concrete: Solução digital para aumento da produtividade em concretos pré-moldados através do monitoramento térmico".

Ele definiu o I-Concrete como uma tecnologia digital para monitoramento térmico em estruturas de concreto e pré-moldados, diagnósticos e avaliação dos parâmetros de qualidade do concreto através da aplicação do Método da Maturidade.

Ele recordou que Maturidade do Concreto é um conceito que relaciona a temperatura, o tempo e o desenvolvimento da resistência à compressão. "O concreto, da mesma mistura e na mesma maturidade (calculado em temperatura-tempo), tem aproximadamente a mesma resistência, qualquer que seja a combinação de temperatura e tempo para compensar essa maturidade", disse. No Brasil, o Método de Maturidade para determinação da resistência à compressão de desforma das paredes estará contemplado na revisão da ABNT NBR 16055 - Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações — requisitos e procedimentos.

Segundo Leonel, o I-Concrete calcula automaticamente a maturidade do concreto, dentro da estrutura, trazendo benefícios como: redução do prazo da desforma, otimização do traço, antecipação da protensão, otimização da cura térmica, e redução da variabilidade dos ensaios de controle, maior eficiência. "Seu



A tecnologia I-Concrete é apresentada aos participantes do Abcic Networking

objetivo é mensurar oportunidades de melhorias em produtividade e redução de custo de material e de processo, além de realizar diagnósticos no processo de produção de peças pré-moldadas de concreto. Ou seja, permite mensurar ganhos em diversas etapas do processo produtivo”, comentou.

Em sua apresentação no Abcic Networking X, o coordenador da LafargeHolcim, falou sobre a curva de calibração, que é construída pela maturidade do concreto e pela resistência a compressão em função do tempo, realizada tanto em laboratório como em escala industrial, e mostrou um comparativo entre a curva em corpo de prova e o I-Concrete. Os resultados mostram a redução de 30 minutos na desforma com os cálculos realizados pelo i-Concrete, em comparação à evolução da resistência calculada pelos corpos de provas.

Composto por sensores, sistema emborrachado, gravador de dados, conector de termopares, o I-Concrete pode se conectar por rádio, cabo de internet ou rede celular. As informações são direcionadas para o portal do sistema que permitem o monitoramento em tempo real do comportamento da temperatura e da resistência do concreto. Com isso, segundo Leonel, acelera-se a tomada de decisão para liberação das pistas concretadas. O sistema permite ainda liberar a pista de forma remota e registrar todo o processo para auditorias e análises.

## Concrete Show

Durante o Abcic Networking X, Hermano Pinto, diretor do Portfó-



Associados, Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, e equipe da LafargeHolcim, patrocinadora do evento

lio de Tecnologia e Infraestrutura da Informa Markets, mostrou as novidades da edição 2022 da Concrete Show, que aconteceu presencialmente no São Paulo Expo, entre os dias 9 e 11 de agosto, e comentou sobre os sinais positivos do mercado da construção e sobre novas demandas do setor, que estão no escopo da feira, como a ampliação da construção industrializada e da construção modular, a modernização das ferramentas e metodologias construtivas, o maior uso do Building Information Modeling (BIM), a busca por maior sustentabilidade e redução de desperdício de materiais, a gestão otimizada de obras, maior eficiência energética e descarbonização, e o uso de novos materiais.

Segundo o diretor da Informa Markets, a Concrete Show é um evento consolidado no mercado, que impulsiona o setor de cimento e concreto para construção, ao fornecer uma oportunidade para as empresas apresentarem suas soluções. Outro ponto tratado por ele foi a tendência de inovação do setor, com as construtechs e com grandes empresas trabalhando em

novos segmentos tecnológicos, como os drones, que contribuem para o monitoramento e suporte da obra, realidade aumentada, internet das coisas, impressão 3D, big data e robôs construtores.

Nesta edição, a feira trouxe um conteúdo técnico altamente qualificado, a possibilidade de realizar negócios e networking. Foram mais de 350 marcas expositoras e mais de 200 horas de conteúdo. “O mercado estava ansioso para se reencontrar”, enfatizou Pinto.

Fernando D’Ascola, gerente de Produto da Informa Markets, fez uma rápida introdução e agradeceu a parceria com a ABCIC, que realizou seu tradicional seminário no dia 11 de agosto, com o tema “Avanços e Viabilidade da Pré-fabricação em Concreto na América Latina”. (Vide matéria na página 22).

Após as apresentações, houve um debate mediado por Íria Doniak e a demonstração para os participantes do funcionamento do I-Concrete.

O Abcic Networking X contou com o patrocínio da Concrete Show e da LafargeHolcim.

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.

## PRODUTOS



## SERVIÇOS



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](mailto:abcic@abcic.org.br) | Tels: (11) 3763-2839 ou 3021-5733

 **Abcic**  
Associação Brasileira da Construção  
Industrializada de Concreto

[www.abcic.org.br](http://www.abcic.org.br)

**ABCIC EM AÇÃO**

# Concrete Show

traz principais novidades do setor e destaca a industrialização

A ABCIC CONTOU COM UM ESTANDE INSTITUCIONAL, QUE RECEBEU ASSOCIADOS, FORNECEDORES, CLIENTES, E PROMOVEU UM SEMINÁRIO SOBRE VIABILIDADE E AVANÇOS DA PRÉ-FABRICAÇÃO EM CONCRETO NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA, COM A PARTICIPAÇÃO DE QUASE 150 PROFISSIONAIS DO SETOR

O retorno presencial do Concrete Show foi um sucesso. O evento registrou a participação de mais de 300 marcas nacionais e internacionais, recebeu mais de 18.000 profissionais

do setor, e promoveu uma grade de conteúdo com os assuntos mais relevantes do setor. Nesse sentido, o Seminário “Avanços e Viabilidade da Pré-fabricação em Concreto na América Latina”, uma realização da ABCIC no dia

11 de agosto, teve a presença de quase 150 profissionais do setor, superando a capacidade máxima do auditório.

“Ao longo da história da feira, a ABCIC tem trazido um conteúdo altamente qualificado, que visa



Seminário da ABCIC é sucesso e lota auditório no Concrete Congress



Vice-presidente do Conselho Estratégico da ABCIC João Carlos Leonardi e Jôze Ferreira recebem os presidentes executivos do Sinaprocim, Carlos Roberto Petrini, e Abcp, Paulo Camillo Penna, no estande da entidade

levar informação, conhecimento e difusão do pré-fabricado de concreto ao mercado”, ressaltou a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da ABCIC. A entidade contou com estande institucional, que recebeu profissionais do setor, associados, fornecedores e clientes.

A programação do Seminário contou com duas palestras, proferidas pelos engenheiros civis, Augusto Guimarães Pedreira de Freitas, sócio diretor da Pedreira Ônix e conselheiro da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE)

e Rodrigo Sciaraffia, fundador e diretor Regional LATAM da Discovery Precast, consultoria sediada no Chile.

Durante a abertura, a engenheira Íria comentou que conheceu Sciaraffia em 2017, durante a segunda edição do Congresso Ibero-Americano de Pré-Fabricados de Concreto, em Lima e que ele tem viabilizado através de sua consultoria importantes obras na América do sul especialmente no Chile, e lembrou que Freitas tem ajudado a desenvolver importantes ações do setor, sendo o coordenador da ABNT NBR 16475

– Painéis de parede de concreto pré-moldado – Requisitos e procedimentos. “Os dois especialistas ampliam a visão de como utilizar a pré-fabricação de concreto e industrializar a construção civil, o que é fundamental para aumentar a produtividade no país”, pontuou.

Para o engenheiro e projetista de estruturas Luiz Aurélio Fortes da Silva, vice-presidente de Relacionamento da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece), o tema do seminário é importante, pois a indústria de pré-moldado de concreto tem muito para crescer no país. A seu ver, é preciso estimular a ideia de que esse sistema construtivo é o futuro. “Ainda mais quando se trata de envolver as questões de sustentabilidade, vai ser cada vez mais necessária a utilização de pré-moldado de concreto”.

O engenheiro Julio Timerman, vice-presidente do Instituto Brasileiro do Concreto (Ibracon), avaliou que seminários dessa natureza são muito importantes para comunidade técnica, pois



Conselheiros e diretores da ABCIC com os palestrantes do evento e representantes de entidades parceiras e apoiadoras: Luiz Aurélio Fortes da Silva (ABECE) e Julio Timerman (IBRACON)



Íria Doniak, presidente executiva da ABCIC, e Fernando Dascola, Business Manager do Concrete Show

possibilitam trocar experiências e observar a evolução da engenharia brasileira. Ele destacou o nível dos palestrantes do evento, que mostraram a aplicabilidade do sistema construtivo. “A ABCIC está de parabéns. A feira ainda não abriu, mas o auditório está cheio. Os profissionais estão ávidos por conhecimento”.

O presidente do Conselho Estratégico da ABCIC, Felipe Cascol, ressaltou a qualidade das palestras apresentadas no evento e ressaltou que existe um trabalho robusto para o desenvolvimento da industrialização no Brasil. Ele comentou sobre ainda o desafio do setor de pré-fabricados de concreto de ter que remodelar projetos estruturados na forma convencional para o sistema construtivo e reafirmou a importância do pensar a estratégia no momento de construir.

A primeira apresentação foi de Sciaraffia, que ressaltou que tudo que se constrói com concreto armado pode ser construído com o pré-fabricado de concreto. Ele

comentou que se transformou em um entusiasta da pré-fabricação de concreto, após ter o desafio de realizar um projeto com o sistema construtivo. “Antes disso, por oito anos, apenas havia construído de forma convencional. Não havia visto a industrialização em concreto”, disse.

Após o contato com o projeto de um viaduto com o pré-fabricado de concreto, o engenheiro chileno afirmou que sua vida mudou e ele começou a encontrar muitos atributos da industrialização. E, desde então, ele segue utilizando o sistema construtivo em inúmeros projetos, desde obras de arte especial e de infraestrutura, passando por projetos de estádios, estacionamento, edificações e até casas, com a certeza de que entregará as obras no prazo, com rapidez e menor impacto ambiental.

Ao longo de sua carreira, observou que existem muitas razões citadas pelos clientes, projetistas ou arquitetos para o não uso do sistema construtivo, incluindo aspectos técnicos, estruturais e adminis-

trativos, além de motivos pessoais, como “não funciona” e “não gosto”. “Somos os responsáveis por conhecer as dores de nossos clientes e mostrar que essas barreiras podem ser ultrapassadas. Mas, para isso, precisamos abordar a cadeia de valor”, explicou.

Ele ponderou que não há dúvida da eficiência, qualidade, resistência e durabilidade de uma obra em pré-fabricado de concreto. No Chile, por exemplo, existe um viaduto com mais de 20 anos, que passou por diversos terremotos e a estrutura se manteve firme, sendo utilizada até o momento. “Meu país é um laboratório natural para a aplicação das estruturas, pois temos muitos terremotos”, pontuou.

Outro ponto tratado por ele é que o pré-fabricado de concreto é a solução para o déficit de habitação não só no Chile ou Brasil, mas em todos os países da América Latina. “Há casas 100% pré-fabricadas que podem ser montadas em 10 horas, ou seja, uma construção rápida e muito competitiva”, disse.

Augusto Pedreira de Freitas lembrou que no Brasil 95% das construções residenciais são feitas no método convencional. Se a construção industrializada de concreto conseguisse pegar 10% dessa fatia de mercado, seria necessário, pelo menos, mais de dez fábricas com alto desenvolvimento tecnológico para atender essa demanda. Mas também pontou que o Brasil impõe desafios importantes como ter considerado este sistema inovador quando é aplicado há mais de 50 anos no país e as questões de fal-

ta de isonomia tributária, o que ainda restringe muito a aplicação neste segmento.

Sobre as diferenças na América Latina, o engenheiro chileno comentou que o Brasil e o México impulsionam a construção industrializada e lideram o ranking de desenvolvimento. “O Brasil está em uma posição de desenvolvimento muito alta, e precisa estimular a aplicação do sistema construtivo ainda mais. Acredito que o país deveria ter o mesmo nível de participação de mercado que existe no Chile, onde há maior aplicabilidade em sistemas habitacionais e mais diversidade de uso”, avaliou Sciaraffia, que ponderou que o Brasil possui uma ótima associação, a ABCIC e um alto nível de normalização. Ao visitar uma fábrica no Brasil, ele comentou que a planta é três vezes maior do que a maior indústria do Chile. “São dez plantas no Chile contra mais de 200, no Brasil. O nível mensal de produção é de até 2500 m³ de concreto em meu país”, explicou.

Em sua avaliação, aumentar o uso da pré-fabricação de concreto é mostrar que existem diferentes graus de industrialização, o que facilita o entendimento por parte dos clientes. Destacou que saber a estratégia em função dos requisitos expostos do cliente é fundamental ao apresentar o leque de soluções pré-fabricadas. “Temos a certeza de que é um projeto rentável, reduzindo mão de obra, atendendo prazos, trazendo previsibilidade dos custos, mas não quantificamos seus benefícios”, ponderou. A seu ver, em termos de funcionalidade, material, tipo-



Rodrigo Sciaraffia: "Somos os responsáveis por conhecer as dores de nossos clientes e mostrar que essas barreiras podem ser ultrapassadas. Mas, para isso, precisamos abordar a cadeia de valor."

logia e preparação do concreto, não há diferenças entre obras de concreto e obras com o pré-fabricado de concreto. Por isso, a pergunta não deve ser se vai usar o sistema construtivo, mas quanto vai ser pré-fabricado.

Freitas também falou sobre os graus diferentes da industrialização e refletiu que se o mercado caminhar para um conceito de projetar pensando no construir na racionalização e na padronização, haverá mais oportunidades para a pré-fabricação em concreto. Afirmou ainda que não se pode ter uma visão fechada sobre o que é o ideal na construção, uma vez que o setor está sempre em evolução. “Temos que rever nossos pensamentos de tempos em tempos”, pontuou.

Os dois palestrantes afirmaram que o modelo de negócios do contratante é importante para definir o grau da industrialização. “Não é custo de construção. Precisamos saber, qual o prazo, custo, se há problema com a mão de obra, o que o contratante necessita e o que lhe convém”, disse Sciaraffia, que reforçou ainda

a importância de se ter um trabalho colaborativo para buscar novos mercados, uma vez que em muitos países a construção convencional ainda é amplamente utilizada, enquanto a industrialização de concreto possui uma pequena fatia do mercado.



Augusto Pedreira de Freitas: "Mesmo para um edifício que não é do segmento econômico, há grandes vantagens se faço meu modelo de negócio para o painel portante. Em 16 meses, é possível entregar um empreendimento, economizando tempo e indiretos."



Profissionais do setor da construção se reuniram para acompanhar as palestras e o debate do Seminário da ABCIC

Já Freitas destacou que existem muitos modelos de negócio para serem analisados e que não se pode ser taxativo sobre uma solução única. “Mesmo para um edifício que não é do segmento econômico, há grandes vantagens se faço meu modelo de negócio para o painel portante. Em 16 meses, é possível entregar um empreendimento, economizando tempo e indiretos. Se os compradores utilizarem a poupança para fazer a aquisição do apartamento, talvez 16 meses não seja bom. Mas, se meu modelo de negócio é 24 meses, não preciso começar no mês zero a construção, mas no mês oito. Essa estratégia e essa visão de mercado são o que viabilizarão os painéis portantes nos residenciais”, exemplificou.

Em sua apresentação, Freitas trouxe a reflexão sobre as diferenças entre as edificações, mas a possibilidade de se desenvolver alguns padrões, como por exemplo, nos banheiros, o que elevaria a possibilidade de industrialização. No caso dos painéis portan-

tes, ele sugeriu que os módulos tivessem uma padronização de 5 cm por 5 cm, com submódulos de 2,5 cm e 2,5 cm. Com isso, haveriam formas que atenderiam às necessidades do mercado. “Seria basicamente como na indústria automotiva, que criou o conceito de plataforma modular, onde há seções que não mudam e outras que seguem regras e conceitos”, disse Freitas, que acrescentou que esse tipo de conceito mantém a qualidade do empreendimento e contempla os requisitos arquitetônicos do projeto, além de haver um ganho de escala e de peças industrializadas.

Assim como Sciaraffia rememorou sua trajetória no setor, Freitas comentou sobre sua história e de seu pai, o arquiteto Antônio Carlos Lima Pedreira de Freitas, um entusiasta da pré-fabricação de concreto e responsável por trazer da Colômbia e da Venezuela os painéis portantes na década de 1970. Esse sistema recebeu um impulso com o Programa Minha Casa Minha Vida, tanto é que, em

2010, havia sete usinas de pré-fabricado de concreto em operação para fabricação de painéis portantes e o apoio de grandes construtoras. Mas, depois o programa mudou, as construtoras saíram de cena e as usinas foram vendidas. “Essa descontinuidade é péssima para os negócios”, enfatizou.

Para ele, é preciso tratar o pré-fabricado de concreto como solução e não um problema, pois o desempenho do sistema é melhor, uma vez que passa por um controle tecnológico e de qualidade nas fábricas. O único ponto de atenção, segundo sua análise, é em relação às ligações, que também precisam atender os requisitos de desempenho.

Nesse sentido, o engenheiro projetista de estruturas ponderou que não houveram tantos avanços nas ligações porque não houve uma continuidade do uso de painéis portantes em prédios. Assim, é preciso trabalhar as ligações caso a caso, realizando testes antes de serem incorporados aos edifícios, conforme preconiza a da ABNT NBR 16475 – Painéis de parede de concreto pré-moldado – Requisitos e procedimentos. Ele considera a norma conservadora e reafirma que precisa ser dessa maneira. A seu ver, um dos capítulos de destaque é a integridade estrutural, porque traz solução prática para o colapso progressivo.

De acordo com Freitas, há um projeto em Cascavel no Paraná, o Ecoparque, um bairro que será construído com pré-fabricado de concreto, incluindo o uso de painéis portantes, maciços e duplos. “A solução encontrada, que contempla também o drywall, teve



Estande da ABIC movimenta a feira e Felipe Cassol, presidente do Conselho Estratégico, juntamente com a equipe e diretores, recebe associados e visitantes

o objetivo de buscar o equilíbrio financeiro. O painel maciço tem um custo maior de ligação, já o painel duplo tem um tempo maior de produção, mas menor gasto na indústria”, disse. Na parte interna dos apartamentos, haverá o uso de painel maciço, com benefícios de economia de peso, custo de material e de fabricação. Na periferia, o uso do painel duplo garantirá a impermeabilização do apartamento, e é vantajoso na questão de fissuras e penetração de água. Serão aplicadas pré-lajes rígidas nas edificações para que todos os painéis tenham a mesma deformação horizontal.

Para o projeto, o cliente está montando uma fábrica, que deve iniciar sua operação até o final do

ano. “Será uma fábrica tipo carrossel, com robôs e um nível de definição altíssimo”, enfatizou Freitas, que complementou que a planta deve fazer 20 apartamentos com duas produções diárias. A seu ver, o início da obra pode ser uma virada no setor, uma vez que chamará atenção do mercado. “Vai ser uma linha de produção fantástica”.

Ao final do evento, houve um debate, com a abertura de perguntas aos participantes. Em uma das questões levantadas sobre tecnologia, a engenheira Íria comentou que competitividade da indústria passa pela tecnologia de concreto, os concretos de alta performance e leves pois questões de durabilidade aumentarão

a vida útil e reduzirão o peso dos elementos, que é fundamental na logística em especial considerando os aspectos de desempenho e sustentabilidade. “Para 80% das empresas associadas, o concreto auto adensável é uma realidade. A indústria é pioneira no desenvolvimento tecnológico e tem um ambiente favorável para o uso e de novas tecnologias”, disse. Ela lembrou ainda que o Selo de Excelência ABCIC certifica as fábricas em quesitos como qualidade, segurança, desempenho e meio ambiente. “O que nos preocupa é quando se decide utilizar o sistema pré-moldado em canteiro sem a expertise da indústria. É preciso formalidade e aliar experiência a conformidade técnica”.

**DE OLHO NO SETOR****IBRACON** celebra Jubileu de Ouro, projetando os desafios para os próximos 50 anos

EVENTO CONTOU COM A PARTICIPAÇÃO DA ABCIC, QUE FOI REPRESENTADA PELO PRESIDENTE DO CONSELHO ESTRATÉGICO, FELIPE CASSOL, E PELO PRESIDENTE HONORÁRIO, CARLOS GENNARI.

O Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON) completou cinco décadas de trajetória para o desenvolvimento da engenharia brasileira no dia 23 de junho de 2022. Para comemorar essa data, mais de uma centena de convidados e profissionais representantes de todos os segmentos da cadeia do concreto reuniram-se no auditório da Engenharia Mecânica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), onde foi assinada a ATA de fundação do Instituto.

Estiveram presentes os fundadores do IBRACON: Simão Prizskulnik, Francisco de Assis Basílio, Vladimir Paulon, Eduardo Serrano e Claudio Sbrighi Neto (que foi o mestre de cerimônia), o presidente da Companhia de Saneamento de São Paulo (Sabesp), Benedito Braga, representando do governador Rodrigo Garcia, o secretário de Infraestrutura Urbana e Obras da cidade de São Paulo (SIURB), Marcos Monteiro, a diretora administrativa-financeira do IPT, Flávia Motta, o presidente da Associação Brasileira de Normas Técnicas, Mário William Esper, o presidente do Instituto de Engenharia de São Paulo, Paulo Ferreira. Pela ABCIC, participaram o presidente do Con-



Paulo Helene: "Seguiremos nessa jornada por novos 50 anos, superando os grandes desafios que o futuro nos apresentará."

selho Estratégico, Felipe Cassol, e o presidente Honorário, Carlos Gennari.

O professor Paulo Helene, presidente do IBRACON, afirmou que a instituição, com 50 anos, é reconhecida por sua contribuição e conduzida por pessoas que se dedicam ao tema concreto. "É um pouco de nossa paixão", disse. Em seu discurso, ele resgatou a contribuição do concreto para a sociedade, as motivações que levaram à fundação do IBRACON e o que o Instituto tem feito em prol do concreto e da sociedade nesses cinquenta anos de atividade.

Segundo Helene, em pouco tempo, o concreto se tornou o maior

produto da construção, um grande recurso para a humanidade. Em 1824, Joseph Aspdin patenteou como construir uma rocha artificial, ou seja, o cimento Portland. Em 1892, François Hennebique patenteou o concreto armado. E, em 1928, Eugene Freyssinet desenvolveu o concreto protendido. A primeira norma brasileira na área foi publicada em 1940.

"Desde cedo, compreendi a importância do concreto, não apenas para estabilidade, durabilidade e evoluções das construções em todo mundo, mas também para o progresso do homem, abraçando seu verdadeiro compromisso com a segurança, as pessoas e o bem-



Felipe Cassol, presidente do Conselho Estratégico da ABCIC, e Carlos Gennari, presidente honorário da ABCIC participaram da celebração dos 50 anos do Ibracon

-estar", comentou Helene.

Sobre a fundação do IBRACON, Helene contou que, no início da década de 1970, a alta demanda por obras no Brasil e especificamente um convênio entre a Sabesp e o IPT levaram um grupo de profissionais a organizarem colóquios para discutir a permeabilidade e a durabilidade do concreto, que, por sua vez, resultou na fundação do instituição. "Durabilidade e permeabilidade do concreto eram novidades quando o IBRACON foi fundado. Na época, havia uma falsa crença de que as estruturas eram eternas e que bastavam ser seguras e estáveis. A ênfase quanto ao projeto estrutural era dada apenas à resistência e à estabilidade da estrutura", esclareceu.

Esta foi, portanto, a primeira contribuição técnica do IBRACON para o setor construtivo: introduzir no meio técnico-profissional e nas normas técnicas de concreto os conceitos de permeabilidade e durabilidade. Ele citou também outras contribuições como: a disseminação dos conceitos de vida útil, adições e sustentabilidade, em 1980; disseminação dos concretos de alto desempenho, de alta

resistência, com fibras, autoadensável, na década de 1990; a contribuição para o Brasil bater recorde mundial de resistência de concreto em pilares de edifício, em 2000, com o e-Tower, em São Paulo, que teve em média 125 MPa; e a contribuição, em 2008, para que a norma ABNTNBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto — Procedimento fosse internacionalmente reconhecida pela ISO, como uma norma segura e confiável equiparada às do ACI e do Eurocode. Já, ano passado, ajudou para que o Brasil vencesse o primeiro e segundo lugar do Prêmio ACI de edifícios altos e melhores obras de infraestrutura.

O presidente do IBRACON trouxe os valores e legados do cinquentenário da instituição, baseado em quatro pilares: compromisso com o avanço e a inovação da tecnologia do concreto e da engenharia em benefício da sociedade; pluralidade e respeito de uma equipe multidisciplinar composta por engenheiros, químicos, geólogos, tecnólogos, estagiários, que têm respeito pela opinião dos outros e busca o consenso, tendo como norte a ciência, os fatos, a pesquisa, os ensaios, a coerência como

fiel das decisões; ambição nacional: nasceu e se mantém com a visão de que todas as regiões do país são importantes e que o conhecimento precisa ser levado a todos, com a criação, manutenção e estímulo das regionais; e compromisso com o país, contribuindo com as normas técnicas, posicionando-se proativamente sobre as tragédias, envolvendo-se em grandes projetos nacionais, certificando pessoal técnico e qualificando profissionais.

Ele lembrou ainda que por seu trabalho e protagonismo, desde muito cedo, o Instituto atraiu para seu entorno parcerias nacionais e internacionais de notória relevância para a engenharia do concreto, tornando cada discussão e troca de informações atual e valiosa. "Mais do que parceiros e apoios formais, amadurecemos ao longo dos anos relações duradoras de amizade com os atores da cadeia produtiva do concreto", enfatizou.

Ao final de seu discurso, Helene salientou que o Ibracon chegou ao Jubileu de Ouro porque foi construído um alicerce estável e seguro. "Seguiremos nessa jornada por novos 50 anos, superando os grandes desafios que o futuro nos apresentará. Mas não se enganem e nem se acomodem, pois a história mostrou que o Ibracon não espera passivamente o futuro, ao contrário desde seus fundadores, desenhamos o caminho do futuro das construções em concreto no país", explicou.

Benedito Braga, presidente da Sabesp, falou sobre o papel fundamental desempenhado pelo concreto e parabenizou o Ibracon, que "leva conhecimento e busca



Mais de uma centena de convidados e profissionais representantes de todos os segmentos da cadeia do concreto participaram da celebração

DIVULGAÇÃO: IBRACON

inovação no uso do concreto, que é material essencial para obras de saneamento, que trazem saúde e bem-estar para as pessoas".

Já, o secretário municipal da Siurb, Marcos Monteiro, comentou sobre o trabalho realizado pela pasta, em busca de parcerias com a academia e a iniciativa privada para gerar novas ideias, avançar com propostas e contribuir para um movimento importante na economia. Ele reforçou o compromisso do IBRACON com a inspeção e a manutenção periódica de obras e sua contribuição com o Programa de Manutenção de Obras de Arte.

Segundo o secretário, estão mapeadas mais de 1000 obras de arte em São Paulo, cuja meta divulgada é recuperar 160 delas. O programa já realizou 300 inspeções visuais. Para este ano, a perspectiva é que mais de 450 inspeções visuais sejam feitas. Há ainda um processo de licitação para recuperação de 35 estruturas e, até o final do ano, mais de 100 serão licitadas.

Flávia Motta, diretora administrativa-financeira do IPT, afirmou

que o concreto é uma ferramenta para mudar a realidade e enfrentar os grandes desafios do mundo. Mas, a sinergia entre pessoas talentosas também é fundamental, como aconteceu com a fundação do IPT e do IBRACON, cuja visão empreendedora de seus fundadores mudou o patamar de desenvolvimento do país.

A engenheira Patrícia Bauer, diretora do IBRACON apresentou os números da entidade nesses 50 anos. O Instituto realizou 62 congressos, inicialmente chamados de colóquios, que reuniam semestralmente duas centenas de profissionais, que posteriormente passaram a ser reuniões anuais, denominadas REIBRACs, realizadas em São Paulo e outros estados, para finalmente se consolidarem como as edições do Congresso Brasileiro do Concreto, reunindo todos os anos milhares de pessoas de todo Brasil e do exterior para debater e conhecer as mais recentes tecnologias e avanços científicos sobre o concreto e seus sistemas construtivos. Como resultado

dos trabalhos apresentados nesses eventos, o IBRACON reúne hoje em seu acervo técnico 8.376 artigos técnicos.

Além disso, o Instituto publicou: 105 edições da Revista CONCRETO & Construções; 79 edições da Revista IBRACON de Estruturas e Materiais – RIEM; 14 Práticas Recomendadas, publicações orientativas para o setor, escritas por seus Comitês Técnicos e que servem de texto-base para a proposta e revisão de normas técnicas nacionais; 11 Livros para estudantes de graduação, pós-graduação e profissionais do setor.

O IBRACON promoveu 167 cursos de atualização profissional, no qual participaram 2.960 profissionais. Certificou 327 profissionais através de seu Núcleo de Qualificação e Certificação de Pessoal. Mobilizou mais de 10 mil estudantes de mais de 60 instituições de ensino em seus concursos estu-dantis. Agraciou 265 profissionais com prêmios por suas contribuições para a engenharia nacional. E mantém ativos 19 Comitês Técnicos, com 444 membros participantes, 22 Regionais, com 73 representantes regionais, 8 parcerias com entidades nacionais e 11 parceiras com entidades internacionais.

Sobre os desafios para os próximos 50 anos, o engenheiro Hugo Armelin, diretor do IBRACON, citou o maior envolvimento de toda a cadeia produtiva e dos jovens; a ampliação da diversidade dentro da instituição; a maior internacionalização da entidade; e reduzir o impacto das mudanças climáticas e a mitigação das emissões na cadeia produtiva do concreto.

## ABCIC EM AÇÃO

# Pré-fabricação em concreto

será destaque em eventos no último quadrimestre do ano

ESTÃO AGENDADOS OS SEGUINTE EVENTOS: XI ABCIC NETWORKING, LANÇAMENTO DA 2ª EDIÇÃO DO LIVRO COLETÂNEA DE OBRAS BRASILEIRAS, SEMINÁRIO DE LANÇAMENTO DA PUBLICAÇÃO ABNT NBR 9062 - COMENTADA E COM EXEMPLOS NUMÉRICOS E 11º PRÊMIO OBRA DO ANO

O último quadrimestre de 2022 será um período com muitas atividades especiais para o mercado de pré-fabricados de concreto. De setembro a dezembro, serão promovidos importantes eventos e lançamentos para os profissionais envolvidos com o sistema construtivo.

O XI Abcic Networking acontece no dia 1º de setembro, com o tema Sustentabilidade. As palestras serão proferidas pelo professor Vanderley John, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, e pelos engenheiros Michell Silva e Luciana Magalhães, da ArcelorMittal. John falará sobre o desafio da construção de baixo carbono, enquanto Silva e Luciana tratarão do desempenho do aço na indústria da construção, como foco na sustentabilidade. O evento especial será realizado no Milenium Centro de Convenções, em São Paulo. A abertura será da engenheira Íria Doniak, presidente executiva da ABCIC, que coordenará os debates ao final das apresentações, seguida de Felipe Cassol, presidente do Conselho Estratégico da ABCIC, com a Palavra do Presidente.

Já em outubro, dois eventos estão em destaque. No dia 13 de outubro, durante a realização do Jubileu de Ouro do Congresso Brasileiro do Concreto, uma promoção do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), está marcado o Seminário de Lançamento da Publicação ABNT NBR 9062 - Comentada e com Exemplos Numéricos, que foi organizada pelo CT 304 - Comitê Técnico IBRACON/ABCIC de Pré-Fabricados de Concreto.

A ABCIC promoverá no dia 18 de outubro o lançamento da 2ª edição do Livro Pré-Moldados de Concreto - Coletânea de Obras Brasileiras, em São Paulo. A primeira edição foi publicada em 2008 e a seleção das obras foi feita por uma comissão especializada que buscou as melhores construções no Brasil em pré-moldado. A primeira edição contou com exemplos de edifícios residenciais, shoppings, indústrias, prédios comerciais, escolas, centros de distribuição e obras especiais.

Em 17 de novembro, o 11º Prêmio Obra do Ano em Pré-Fabricados de Concreto prestigiará as empresas pré-fabricadoras que executam as estruturas e os profissionais arqui-

tetos e engenheiros projetistas que têm utilizado esse sistema construtivo em seus projetos, em três categorias: edificações, infraestrutura e pequenas obras.

Ao longo das edições, a premiação se consolidou como a mais importante do setor, reconhecendo o empenho e a dedicação de todas as empresas e profissionais envolvidos com a construção industrializada de concreto, sendo um tributo à inovação, sustentabilidade, produtividade e técnica, características marcantes dessa solução de engenharia.

Além disso, também está prevista a realização de um seminário com o objetivo de detalhar as mudanças e complementações da ABNT NBR 14861:2022 - Lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido - Requisitos e procedimentos. A revisão da norma foi coordenada pelo professor Marcelo Ferreira, coordenador do NETPre - Núcleo de Estudo e Tecnologia em Pré-Moldados de Concreto da Universidade de São Carlos (UFSCar), e teve como secretário o engenheiro Marcelo Cuadrado Marin, que à época era diretor técnico da ABCIC.



O Comitê Técnico IBRACON/ABCIC de Pré-fabricados de Concreto (CT 304) tem a missão de fortalecer o desenvolvimento das soluções industrializadas de concreto no país, por meio da integração dos setores de projeto, produção, controle da qualidade e montagem de estruturas pré-fabricadas.

No **Seminário de Estruturas de Concreto Pré-moldado**, o CT 304 vai lançar a publicação “Norma Comentada ABNT NBR9062- Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado”, guia para auxiliar os projetistas, coordenadores de projeto, gerentes de engenharia, contratantes de obras e pesquisadores a aplicar os requisitos para projeto, a execução e o controle da qualidade de estruturas de concreto pré-moldado.

## PROGRAMAÇÃO



### RODRIGO NURNBERG

Sócio da TQS Informática, com participação nas comissões de revisão das normas ABNT NBR 9062 (pré-moldados) e ABNT NBR 6122 (fundações)

TEMA DA PALESTRA

Apresentação da Publicação: Estrutura e Utilização



### AKIO KASUGA

Vice-presidente executivo e CTO da Sumitomo Mitsui Construction, e presidente da *fib*

TEMA DA PALESTRA

Pré-fabricação em Concreto e a Sustentabilidade



### FERNANDO STUCCHI

Sócio-Diretor e fundador da EGT Engenharia, professor na Escola Politécnica da USP e presidente da Comissão de Revisões das normas NB1/NBR-6118, NBR-8681 e NBR-9187

TEMA DA PALESTRA

Resistência ao Fogo das Estruturas Pré-moldadas de Concreto



### MARCELO DE ARAÚJO FERREIRA

Professor Associado e Coordenador do PPGECiv-UFSCar. Coordenador do NETPRE-UFSCar. Pesquisador ativo há mais de 30 anos no estudo do comportamento de estruturas pré-moldadas de concreto, com 04 pós-doutorados no Brasil e na Inglaterra.

TEMA DA PALESTRA

Análise da Estabilidade de Estruturas Pré-Moldadas com Ligações Semirrígidas

# Seminário de Estruturas de Concreto Pré-moldado



 13/10/22

 10:30-12:45h; 14:00-16:00h e 16:30-17:30h

Seminário de Estruturas de Concreto Pré-moldado vai lançar publicação para o setor



## CARLOS EMRICH MELO

Sócio Diretor da CMA - Carlos Melo & Associados, professor do PECE – Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da USP e coordenador da comissão de Estudos ABNT NBR 9062 no âmbito da ABNT



## MARCELO CUADRADO

Diretor de Engenharia da Leonardi Construção Industrializada e secretário das comissões de estudos das normas ABNT NBR 9062 Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado e ABNT NBR 14861 Lajes Alveolares de Concreto Protendido



## MATEUS FRAM ZÓBOLI

Sócio diretor da empresa ZMC Consultores, membro das comissões de estudos das normas ABNT NBR 14861:2022, ABNT NBR 9062:2017 e ABNT NBR 6120:2019



## MOUNIR KHALIL EL DEBS

Professor Sênior do Departamento de Engenharia de Estruturas da EESC-USP e autor dos livros *Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações* e *Pontes de concreto com ênfase na aplicação de elementos pré-moldados*

### TEMA DA PALESTRA

Almofadas e Argamassa Modificada: Fundamentos e proposta para normalização



## LUIZ OTÁVIO BAGGIO LIVI

Membro do Conselho Estratégico da Abcic, diretor de estruturas pré-fabricadas da Abece e sócio-diretor da Pré-Infra Pré-fabricados e Infraestrutura

### TEMA DA PALESTRA

Considerações sobre montagem e segurança das Estruturas Pré-moldadas de Concreto



## ÍRIA DONIAK

Presidente Executiva da Abcic, conselheira do IBRACON e coordenadora do CT -304, Conselheira do Sinaprocim, Conselheira da fib e membro das comissões 6 de pré-fabricados e 9 de Disseminação do conhecimento. Integrante de diversas comissões de estudos na ABNT no âmbito do CB-02 e CB-18.

Coordenação técnica e debates



O Seminário é coordenado pela ABCIC.

### CONTATOS



11 3735-0202



office@ibracon.org.br



www.ibracon.org.br



ibraconOffice



ibraconOffice

### REALIZAÇÃO



**DE OLHO NO SETOR****Webinar** debate sobre pontes de concreto com elementos pré-moldados

ÍRIA DONIAK, PRESIDENTE EXECUTIVA DA ABCIC, E FERNANDO STUCCHI, DA EGT ENGENHARIA, PARTICIPARAM DO EVENTO COM A PALESTRA DO PROFESSOR MOUNIR KHALIL EL DEBS

**N**o dia 12 de maio, a Oficina de Textos, em parceria com a ABCIC e o IBTS - Instituto Brasileiro de Telas Soldadas, promoveu o Webinar sobre o livro Pontes de Concreto com ênfase na aplicação de elementos pré-moldados, do professor Mounir Khalil El Debs.

Destinada a estudantes de graduação, pós-graduação e a profissionais da engenharia civil, a obra aborda os principais fundamentos para projeto e manutenção de pontes de concreto, com um aprofundamento das possibilidades de uso de pré-moldados nas pontes – tanto na superestrutura como na infraestrutura. Outro destaque da obra está nos apêndices. Artigos escritos pelo autor e profissionais especialmente convidados tratam de tópicos relevantes sobre o tema, com exemplos numéricos, casos de sucesso e alternativas construtivas ainda pouco comuns no Brasil.

"Esperamos que a obra possa provocar o leitor a fazer reflexões sobre quais tipos de sistemas construtivos podem ser aplicados em cada caso. Isso porque existem situações em que a melhor não é aquela considerada tradicional, que o mercado está acostumado ou que o construtor possui experiência".

Debs ressaltou que o leque de alternativas construtivas, incluindo

as não usuais no Brasil, devem ser conhecidas e são importantes para a tomada de decisão dos clientes. "Naturalmente, deve-se levar em conta as particularidades nacionais, regionais e locais e a experiência do setor produtivo. Assim deve-se ter os olhos no futuro com os pés no chão", acrescentou.

Por outro lado, o professor ponderou que é importante olhar o futuro, caso contrário pode bloquear a modernização da construção de pontes. "A adoção de novas alternativas tem seus riscos, que devem ser avaliados. Os responsáveis pela construção devem tirar o proveito das experiências para aprimora-las".

No caso da pré-fabricação em concreto, Mounir lembrou que o setor precisa vencer as amarras de natureza legislativa e tributária e que isso é fundamental para a evolução do setor da construção. "Caso isso não ocorra, ficaremos no atraso", avaliou. A seu ver, é importante buscar o equilíbrio entre a experiência e a inovação para melhorar a construção de pontes em pré-moldados de concreto.

Nesse sentido, a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da ABCIC, lembrou que o pré-fabricado de concreto tem uma tributação diferenciada da construção civil, com incidência de ICMS, mas que o setor tem trabalhado para alcançar a isonomia tributária.

O engenheiro Fernando Stucchi, sócio-fundador da EGT Engenharia e professor titular na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, discorreu sobre o tema e falou sobre a questão da manutenção de obras especiais, no qual existem muitas construções que não possuem mais os projetos. "Esse é um problema muito sério. A ponte Eusébio Matoso, por exemplo, tinha apenas um problema de acesso. Os vãos principais, com 80 anos, estavam em condições razoáveis. Fizemos a verificação pela norma da década de 1940 e todas as avaliações bateram com o que preconizava a norma", explicou.

Outro ponto discorrido foi o concreto de ultra-alto desempenho (CUAD ou UPHC, em inglês). Para Íria, o UHPC aumenta a produtividade e pode impulsionar o setor, uma vez que possibilita produzir estruturas com dimensões menores e mais leves, próximas as da metálica. "Isso amplia ainda mais nossa competitividade".

Já Stucchi trouxe informações sobre os boletins da *fib* (Federação Internacional do Concreto) sobre pontes pré-moldadas de concreto e falou que o uso do UHPC tem aumentado no mundo. "Mas, no caso do Brasil, o primeiro passo seria consolidar a industrialização da construção, que abrirá caminhos para ampliar o uso do UHPC".



33  
Anos

MAIS QUE PRÉ-FABRICADOS



TRIMAS PLACES



Telefone e Whastapp: 55 11 4416 5200  
Comercial / Vendas: 55 11 4416 5208



atendimento@leonardi.com.br



www.leonardi.com.br



Rod. Dom Pedro I, Km 82,3  
Rio Abaixo - Atibaia-SP - CEP 12954-260

**ACONTECE NO MUNDO**

# O Concreto e a sustentabilidade é pauta prioritária no contexto global

Por Íria Lícia Oliva Doniak

**N**este primeiro semestre, participei de dois relevantes eventos internacionais representando a Abcic, além de ter tido contato com outros realizados por entidades europeias em que o mesmo tema o concreto e a sustentabilidade, teve amplo espaço nas tribunas.

## Congresso fib 2022:

O primeiro deles, o Congresso *fib* 2022, ocorreu em Oslo de 12 à 16 de Junho, onde, além do evento, a delegação brasileira representada por mim (ABCIC e IBRACON e pelo professor Fernando Stucchi) também esteve presente em importantes reuniões como a Assembleia Geral, Conselho Técnico, Model Code 2020 e Comissão 9 de disseminação da tecnologia. Foram dias intensos, porém muito relevantes para avanço de distintos contextos, em especial, trazendo muito conteúdo para nossas entidades e setores no Brasil considerando a premissa de pensar globalmente e atuar localmente.

Os principais impactos locais dizem respeito a atualização de nossa normalização, não apenas da pré-fabricação, mas de todo o contexto, que inclui o projeto, a tecnologia e o desempenho do concreto. O congresso ocorre a cada quatro anos, intercalado pe-



Congresso da *fib* em Oslo teve como tema central a inovação e sustentabilidade

los simpósios no período intermediário, e nesta edição, o tema inovação, para ir ao encontro das ambiciosas metas em direção a um mundo mais sustentável com vistas às respostas que precisam ser dadas para 2030 e 2050 e, mais do que isso, em direção ao desenvolvimento sustentável da cadeia e que dizem respeito ao consumo de energia, uso racional dos recursos materiais e humanos, redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

A palestra de abertura foi realizada pelo keynote speaker Andrew Minson, Concrete and Sustainable Director do GCCA (Global cement and Concrete As-

sociation), sob o título “A Sustainable Concrete Future and the Role of Innovation”, dentre os dados apresentados, que podem ser acessados no site da entidade através do relatório Concrete Future, me chamou atenção o fato de que de 100% das possíveis contribuições para alcançarmos zero emissões, 22% residem no projeto e eficiência de construção. A industrialização é um aspecto chave neste item, onde a transição para um processo de construção realizado nas indústrias, em lugar da execução nos canteiros de obras, com maior controle de qualidade, é de grande rele-

vância. São muitos os aspectos a serem explorados e recomendo a leitura em <https://gccassociation.org/concretefuture/wp-content/uploads/2021/10/GCCA-Concrete-Future-Roadmap-Document-AW.pdf>. Este documento posteriormente, em 21 de julho, foi apresentado pela ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) em uma reunião realizada pela entidade, tendo como participantes com as entidades stakeholders no consumo de cimento e concreto. O objetivo estabelecido por seu presidente, Paulo Camillo, foi o de buscar sinergia e integração com os distintos elos da cadeia neste tema, que já vem sendo tratado pelo governo federal que terá, independente de quem seja, traçar as metas futuras com todos os setores. Nós, da Abcic, em breve, formalizaremos o nosso posicionamento através do resultado da 2ª edição de nosso Planejamento Estratégico 2022-2027, ora em andamento com o consultor Gerson Ishikawa que também atuou como nosso facilitador em 2015.

O tema sustentabilidade foi reforçado em muitos contextos no evento, especialmente pelo presidente da *fib*, Akio Kasuga que es-



Integrantes da delegação brasileira Fernando Stucchi e Íria Doniak representaram o país no Congresso

tará conosco no Brasil em eventos do Ibracon e ABCIC divulgados na Revista **Industrializar em Concreto** nas páginas 32 e 56. Além do tópico sustentabilidade, cases de obras emblemáticas e sessões técnicas incluindo de pré-fabricação em concreto foram apresentados. O evento logrou êxito com mais de 900 autores de trabalhos publicados, cinco palestras magnas e participação de 41 países que integram a federação, incluindo um momento ímpar com apresentação de um paper trazido pela Ucrânia, que a despeito de todas as dificuldades pelas quais passou esteve presente. Destaque também para a premiação de importantes engenheiros, cito aqui duas importantes personalidades que já

estiveram no Brasil compartilhando conhecimento conosco e prestigiando as entidades integrantes do grupo nacional (ABCIC, ABECE e IBRACON), os professores Hugo Corres Peiretti e Aurélio Muttoni, agraciados com a premiação e reconhecimento máximo da entidade: a medalha Freyssinet. O jantar "Award Outstanding Structures" encerrou de forma magnífica, premiando profissionais e empresas vencedoras em suas distintas categorias, prêmio do qual pela segunda vez tive a honra e oportunidade de integrar o júri.

Temos grandes desafios pela frente como país, setor, entidade em distintos temas. Pessoalmente, fui eleita vice-presidente da *fib* para a gestão de 2023-2024, mas



Integrantes do 1º Encontro Ibero-americano de Produtores de Pré-Moldados



Íria Doniak traz suas contribuições durante o 1º Encontro dos produtores de pré-moldados

represento a nossa engenharia, como membro do grupo nacional brasileiro do qual tenho recebido grande apoio e incentivo e espero corresponder com muita consciência do que este momento representa para o Brasil.

### 3º Congresso Iberoamericano

Outra participação na qual a Abcic esteve por mim representada foi durante a programação do 3º Congresso Ibero-americano de Pré-fabricados organizado pelo ICCG (Instituto del Cemento y del Concreto de Guatemala) e pela FIHP (Federación Iberoamericana del Hormigón Premezclado), importante fórum latino-americano para intercâmbio entre profissionais de projeto, produção, montagem e outras temas relacionados a pré-fabricação, bem como importantes temas na agenda do setor como a sustentabilidade e a segurança das obras. A programação foi precedida e encerrada com duas importantes reuniões, visando o avanço da pré-fabricação em concreto na América Latina sendo destinado a pré-fabri-

cação de estruturas em concreto mas também a outros elementos como os tubos e blocos.

Nesta oportunidade, durante o 1º Encontro Ibero-americano de Produtores de Pré-Moldados participei de uma mesa redonda sobre habitações com uso do sistema construtivo em pré-fabricados de concreto, em conjunto com representantes do Chile, Espanha, México e Guatemala. O encontro se realizou um dia antes do congresso, abordando distintos temas com destaque para a Habitação e a Infraestrutura.

O congresso contou com 200

congressistas provenientes de 13 países Espanha, Canadá, México, El Salvador, Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Peru, Brasil, Chile e Guatemala. As edições anteriores se realizaram no México (2017) e Peru (2019), nas quais a Abcic também esteve representada.

Durante o Congresso, em minha palestra, realizei uma abordagem sobre a evolução da pré-fabricação no Brasil, destacando a normalização como fator primordial para o crescimento da execução de edifícios de múltiplos pavimentos com estruturas de concreto pré-moldado, incluindo boas práticas de montagem e a interface com a *fib*, participação e integração da comissão 6 de pré-fabricação que nos tem possibilitado muitos avanços incluindo as missões técnicas realizadas pela entidade.

Na reunião final, após o congresso, com líderes do setor nos distintos países participantes se propôs a criação do Comitê Ibero-americano de Pré-Fabricação em concreto, do qual a Abcic deverá integrar o grupo.



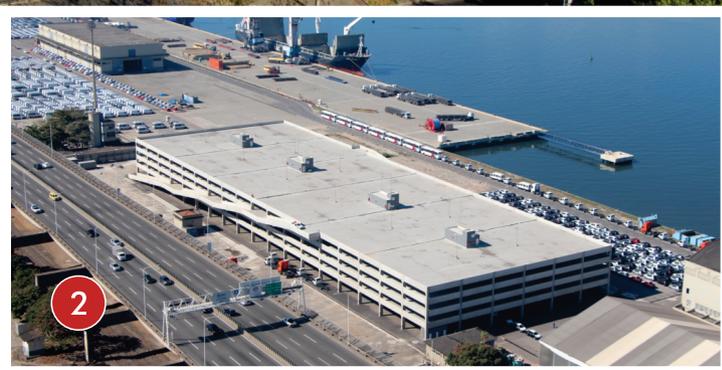
Íria Doniak ministra palestra com ênfase em edifícios de múltiplos pavimentos

# MULTIPIOSOS



DESDE 1981 criando soluções em pré fabricados de concreto para os mais diversos segmentos, tais como:

LOGÍSTICA,  
MULTIPIOSOS,  
INFRA ESTRUTURAS,  
entre outros.



- 1 - FAPEMIG | BELO HORIZONTE/MG
- 2 - MULTICAR | RIO DE JANEIRO/RJ
- 3 - UFF | NITEROI/RJ



Escritório Central  
(31) 3348-4800

[www.incopre.com.br](http://www.incopre.com.br)  
[vendas@incopre.com.br](mailto:vendas@incopre.com.br)



## ARTIGO TÉCNICO

# LIGAÇÕES EM ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO: PESQUISAS E TRANSFERÊNCIAS AO SETOR PRODUTIVO

**MOUNIR KHALIL EL DEBS** – Professor Sênior Departamento de Engenharia de Estruturas da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo

## RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar os principais resultados de pesquisas diretamente relacionadas às ligações de estruturas de concreto pré-moldado, desenvolvidas sob a coordenação do autor, e as transferências dos resultados ao setor produtivo. Nessas pesquisas são tratados dois tipos de ligações: ligação pilar x fundação por meio de cálice e ligação viga-pilar. No caso da ligação por cálice de fundação são apresentados modelos e recomendações para projetos para cálice e pilar com interfaces lisas e rugosas e com interfaces com chaves de cisalhamento. O caso de ligação viga x pilar, para estrutura de edifício de múltiplos pavimentos, inclui o estudo de almofada de argamassa modificada e consideração do comportamento semirrígido.

**Palavras-chave:** concreto pré-moldado, ligações, pesquisas, recomendações para o projeto, transferência para o setor produtivo.

## 1. INTRODUÇÃO

Em geral, as ligações são as partes mais importantes no projeto das estruturas de concreto pré-moldado. Elas são de fundamental importância, tanto no que se refere à sua produção como para o comportamento da estrutura montada.

Portanto, as pesquisas sobre ligações são fundamentais para o desenvolvimento do concreto pré-moldado, justificando a atenção de pesquisadores envolvidos com o assunto.

As pesquisas relacionadas com concreto pré-moldado sob a coordenação do autor iniciaram, de forma sistemática, na década de 90, no Departamento de Engenharia de Estruturas da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Grande parte das pesquisas desenvolvidas eram direcionadas às ligações, que ganharam impulso com projeto temático de pesquisa financiado pela FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, desenvolvido entre 2005 e 2010.

A transferência dos resultados para o setor produtivo

foi sempre uma meta. Neste sentido, merece destacar os três eventos intitulados “Encontro Nacional Pesquisa-Projeto-Produção em Concreto pré-moldado”, realizados em 2005, 2009 e 2013, na Escola de Engenharia de São Carlos da USP.

## 2. LIGAÇÃO PILAR X FUNDAÇÃO POR MEIO DE CÁLICE

### 2.1 Considerações iniciais

Uma das formas mais comuns de fazer a ligação de pilares pré-moldados com a fundação é mediante cálice, conforme pode ser visto em El Debs (2017).

Normalmente, os cálices de fundação eram projetados no Brasil com as indicações e modelo apresentados em Leonhardt e Monnig (1978), considerando duas situações para interfaces do pilar pré-moldado e as paredes internas do cálice: lisas ou rugosas. Entretanto, as interfaces denominadas rugosas eram na realidade interfaces com chaves de cisalhamento. Essas indicações eram adotadas nas versões antigas da atual

NBR 9062:2017 Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado (ABNT, 2017).

Embora a ligação pilar x fundação por meio de cálice seja bastante difundida nas estruturas de concreto pré-moldado, havia dúvidas sobre o seu comportamento e quanto ao conservadorismo

das indicações do modelo existente. Além disso, havia uma escassez de resultados experimentais. Em função do exposto, foi proposto um estudo sobre o assunto, em meados

de 1999, envolvendo parte experimental e parte numérica, que posteriormente, gerou outros estudos.

A superfície interna do cálice e a superfície da base do pilar no trecho de embutimento tem um importante papel no comportamento estrutural do cálice. Em função disto, faz-se aqui uma divisão em: a) cálices de interfaces lisas e rugosas e b) cálices de interfaces com chaves de cisalhamento.

## 2.2 Ligação com interfaces lisas e rugosas

Com base no modelo apresentado em Leonhardt e Monnig (1978), em outras indicações da literatura e nas pesquisas realizadas, o modelo mostrado na Figura 1 foi proposto para representar a transferência dos esforços para o caso de grandes excentricidades.

Com base nos resultados experimentais e numéricos, são propostos os valores de  $e_{nb}=h/4$  e  $y=y'=l_{emb}/10$ . Assim, obtém-se a expressão 1 da resultante  $H_{sfd}$ , em função do coeficiente de atrito.

$$H_{sfd} = \frac{M_d - N_d \left[ 0,25h + \mu \left( \frac{0,1l_{emb} - 0,75\mu \cdot h}{1 + \mu^2} \right) \right] + V_d \left[ l_{emb} - \left( \frac{0,1l_{emb} - 0,75\mu h}{1 + \mu^2} \right) \right]}{0,8l_{emb} + \mu h}$$

Um ponto não bem definido nas indicações em Leonhardt e Monnig (1978) era o comportamento da parede frontal, correspondente a face frontal do cálice (Figura 1). Usualmente, considerava-se que essa parede estaria sujeita apenas à flexão produzida pelas pressões sobre ela. Observou-se, no entanto, que ocorre uma flexo-tração do colarinho na parte frontal do cálice, em que 85% da tensão na armadura seriam provenientes da tração simples e 15% da flexão. No entanto, para projetos, pode-se considerar apenas a tração, pois a diferença na área necessária das armaduras é pequena.

Os resultados indicam que a resultante das pressões da parede frontal é transferida para a fundação ba-

sicamente por meio das paredes longitudinais. Estas paredes trabalham como consolos submetidos à força indireta, o que torna necessária uma armadura vertical no canto da parte posterior do cálice, confirmando o comportamento apresentado em Leonhardt e Monnig (1978).

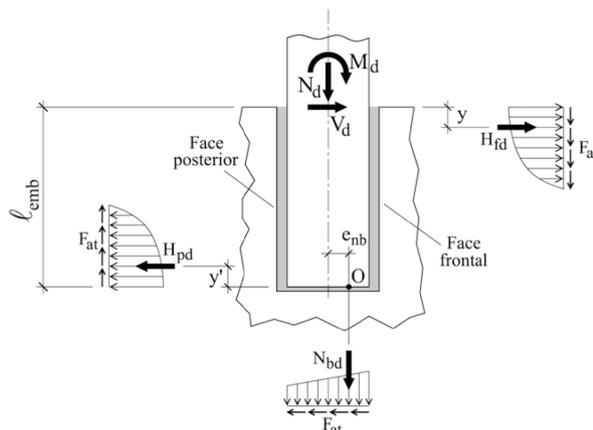


Figura 1 - Transferência dos esforços em cálice com interfaces lisas e rugosas com grande excentricidade  
Fonte: El Debs (2017)

## 2.3 Ligação com interfaces com chaves de cisalhamento

Neste caso, os resultados indicaram uma significativa diferença com o modelo apresentado em Leonhardt e Monnig (1978). Assim, foi proposto um novo modelo descrito a seguir.

Como a transferência dos esforços do pilar para as paredes internas do cálice é feita por meio de bielas, ela se desenvolve praticamente em toda a altura das paredes frontal e posterior, bem como pelas paredes longitudinais. A armadura vertical é calculada conforme o modelo da Figura 2

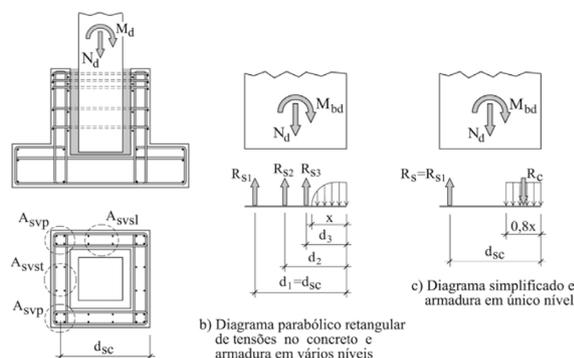


Figura 2 - Modelo para cálculo da armadura vertical para cálices de interfaces com chaves de cisalhamento  
Fonte: El Debs (2017)

As bielas que fazem a transferência dos esforços do pilar para parede interna do cálice produzem pressões horizontais. Com base nos ensaios de cálices com colarinho, notou-se que a inclinação das bielas não é constante e é menos inclinada em relação à vertical na parte tracionada do pilar do que na parte comprimida. Além disso, as pressões na parte posterior do cálice tendem a se concentrar na parte superior, ao passo que, na parte frontal do cálice, elas tendem a atuar ao longo de toda a parede. A Figura 3 mostra o modelo indicado para o cálculo.

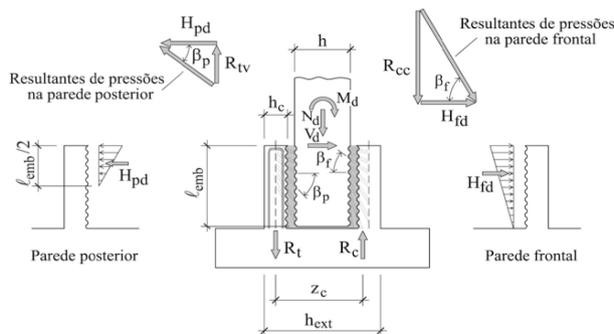


Figura 3 - Modelo para cálculo para as pressões horizontais em cálices de interfaces com chaves de cisalhamento  
Fonte: El Debs (2017)

Fazendo ajuste aos resultados experimentais de medidas de deformações na armadura, são sugeridos os seguintes valores para a inclinação média das bielas, em relação ao plano horizontal: a) para parede frontal 60° e b) para a parede posterior 35°. Substituindo esses valores, considerando  $d_c = h_{ext} - h_c$  e adotando  $z_c = 0,9 d_c$ , são deduzidas as expressões 2 e 3 para as parcelas das resultantes, no trecho de  $l_{emb}/3$  contado a partir do topo do cálice:

$$H_{fd} = \frac{[M_d + V_d l_{emb} + N_d(0,5 \cdot d_c)]}{2,60 d_c}$$

$$H_{pd} = \frac{[M_d + V_d l_{emb} - N_d \cdot (0,4 d_c)]}{0,63 d_c}$$

Assim como no caso de interfaces lisas e rugosas, as pressões horizontais tendem a concentrar nos cantos, produzindo flexo-tração nas paredes frontal e posterior.

### 3. LIGAÇÃO VIGA X PILAR

#### 3.1 Considerações iniciais

As pesquisas relacionadas às ligações viga-pilar se justificam por ser a principal ligação das estruturas de esqueleto, tanto pelo seu papel no comportamento da estrutura como pela sua quantidade nas estruturas típicas.

As ligações viga-pilar são normalmente projetadas considerando que elas se comportam como articuladas ou perfeitamente rígidas. No entanto, elas podem apresentar um comportamento

intermediário, nesse caso denominadas de ligações semirrígidas.

Neste artigo é apresentada uma síntese das pesquisas focando as ligações viga x pilar para edifícios de múltiplos pavimentos. Essas pesquisas envolveram o emprego de um novo tipo de

almofadas de apoio para as vigas, as almofadas de argamassa modificada. Embora essas almofadas não sejam obrigatoriamente usadas nas ligações estudadas e possam ser usadas em

outros tipos de ligações, elas têm uma relação próxima com a ligação viga-pilar pesquisada, o que justifica serem aqui tratadas.

Merece salientar que o enfoque das pesquisas sobre as ligações semirrígidas aqui tratadas é diferente daquele da NBR 9062:2017. Enquanto o enfoque da norma é a análise da estabilidade

global com a rigidez apenas aos momentos fletores negativos, as pesquisas realizadas tiveram o foco de propiciar a consideração de uma rigidez às ligações usualmente tratadas como articuladas, para possibilitar, com pequenas mudanças, aumentar a altura viável de edifícios com ligações articuladas.

#### 3.2 Almofadas de argamassa modificada

A transferência de tensões de compressão nas ligações de concreto pré-moldado é geralmente feita por contato direto ou intercalando uma camada entre os componentes pré-moldados. O uso de contato direto entre os componentes é bastante limitado devido às concentrações de tensão que reduzem a eficiência da transferência. A camada entre os componentes pode ser feita usando uma almofada ou pelo preenchimento com graute ou concreto.

No caso de apoio de elementos fletidos, a transferência de tensões de compressão é, geralmente, feita com almofada de elastômero. A almofada de elastômero permite acomodar as imperfeições na superfície de contato e permite, com poucas restrições, a rotação e a translação em relação ao eixo dos elementos apoiados.

A translação horizontal permite o alívio de tensões introduzidas pela variação do comprimento dos elementos horizontais apoiados. A última característica representa uma grande vantagem desse tipo de material, especialmente quando as variações de comprimento introduzem altas tensões.

De acordo com o boletim 43 da *fib* (*fib* 2008), outros materiais, mais macios que o concreto podem ser adequados para apoiar elementos de flexão, como feltro, chapas duras de madeira, plásticos, chumbo. A Almofada de Argamassa Modificada (AAM) proposta é mais macia do que o concreto, porém mais rígida do que o elastômero, dentro da mesma ideia dos materiais da almofada citados no boletim 43 da *fib* (*fib* 2008).

Comparada com as almofadas de elastômero, as AAMs acomodariam imperfeições com menos eficiência, não permitiriam deslocamentos horizontais e a capacidade de rotação é muito mais limitada. Portanto, os efeitos das variações de comprimento precisam ser considerados com mais cuidado. Por outro lado, por serem muito mais rígidas que as almofadas de elastômero, resultam em ligações mais rígidas e, portanto, estruturas menos deformáveis. Outras características favoráveis se devem ao material ser base de cimento. Dessa forma, em princípio, essas almofadas teriam a mesma durabilidade do concreto e poderiam ser incorporadas nos componentes pré-moldados, além de terem maior resistência ao fogo.

O ponto de partida foi desenvolver um material à base de cimento com características de grande deformabilidade e alta tenacidade, em comparação com a argamassa comum à base de cimento. Assim, o material para as almofadas seria feito a partir de cimento Portland e argamassa de areia, incorporando os seguintes ingredientes: a) agregados leves ou um aditivo para introduzir ar na mistura, b) látex e c) fibras curtas.

Os primeiros estudos realizados datam do final da década de 90, cujos primeiros resultados publicados em periódico são de 2003 (El Debs et al, 2003). A longo desses anos, diversas pesquisas foram realizadas, sendo 4 mestrados e várias iniciações científicas. As principais variáveis estudadas estão comentadas a seguir:

a) composição e tipos de fibras: os estudos concentraram no uso de cimento Portland de alta resistência inicial, de areia natural, de vermiculita termo-expandida de pequeno tamanho (diâmetro máximo de 2,4 mm), como agregado leve, de polímero estireno-butadieno, SB 112 (látex) e de fibras de polipropileno, de PVA e de vidro;

b) ensaios nas AAM: foram realizados ensaios de compressão uniforme para determinação da deformação e da rigidez, ensaios de força concentrada para avaliar a tenacidade, ensaio cíclicos para avaliar a danificação;

c) incorporação de rugosidade: foi feito estudo para avaliar o aumento da deformabilidade mediante a incorporação de rugosidade às AAM;

d) ensaios de compressão em blocos: estes ensaios visavam à avaliação das AAM em ligações submetidas predominantemente à compressão.

A Figura 4 apresenta um teste para mostrar a maleabilidade do material, no qual a AAM foi submetida à compressão, com um disco metálico com orifício central (Figura 4a), em uma máquina universal de ensaio (Figura 4b). A Figura 4c mostra a AAM após o ensaio, onde pode-se observar o afundamento pronunciado na posição do disco.



Figura 4 - Almofada submetida à compressão, com disco metálico com orifício central

### 3.3 Ligação viga x pilar para estrutura de múltiplos pavimentos

O ponto de partida para esta pesquisa foi a ligação viga-pilar, em que as vigas se apoiam em almofadas de elastômero usualmente empregadas em edifícios de pequena altura. Esta ligação é normalmente considerada uma articulação no cálculo estrutural. Foram propostas duas modificações nessa ligação: o emprego da almofada de argamassa modificada e o preenchimento do espaço entre a parte superior da viga e o pilar com graute, conforme mostra a Figura 5.

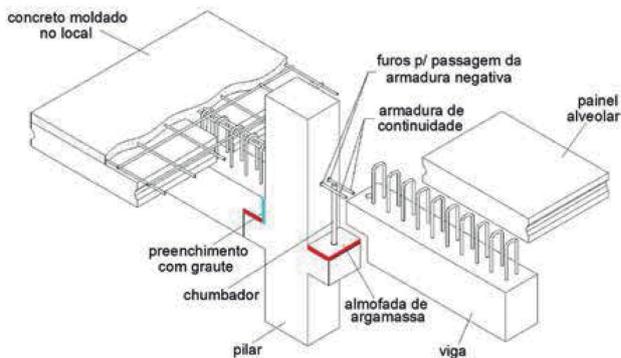


Figura 5 - Ligação viga x pilar proposta

As mudanças em relação à forma usual não alteram a ligação em relação à estética e tolerâncias envolvidas. Em relação à sua execução, existe um trabalho adicional em campo para preencher o espaço entre a viga e o pilar com graute.

Em relação ao comportamento estrutural, ocorre uma transmissão parcial de momento fletor, que deve ser maior para momentos negativos e menor para momentos positivos. Para a viga, a transmissão de momento fletor pela ligação produziria a redução dos momentos positivos no meio do vão, para as cargas verticais aplicadas após a ligação se tornarem efetivas. Já, para as ações laterais, haveria um momento fletor negativo em uma extremidade e positivo na outra extremidade. Assim, resultaria em um acréscimo dos momentos fletores negativos em uma extremidade, quando superpõe as ações verticais e laterais. No entanto, quando se tratar de edifícios com pouco número de andares, este acréscimo é pequeno. O mais importante, para tornar viável o aumento de número de andares é que a transmissão dos momentos fletores, mesmo que parcial, reduziria os momentos fletores nos pilares para as ações laterais, em comparação com o caso de articulações. A redução dos momentos nos pilares possibilita-

ria uma redução da seção transversal dos mesmos, ou, mantendo a seção transversal, poder-se-ia aumentar a altura da construção.

As pesquisas relacionadas com esta ligação iniciaram junto com as das almofadas de argamassa modificada, no final da década de 90. Em El Debs (2017), apresenta-se uma síntese dos trabalhos acadêmicos relacionados com o tema.

No primeiro trabalho acadêmico, foi realizado um programa experimental com dois protótipos da ligação. Baseado nesse programa experimental e outros estudos, foi proposta uma idealização do comportamento estrutural, detalhado em El Debs et al (2010) e mostrado na Figura 6.

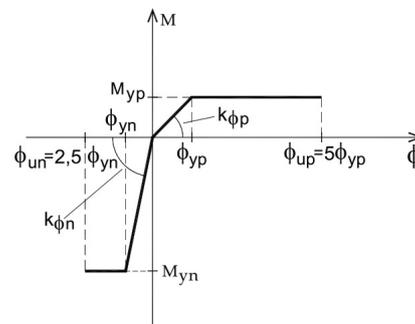


Figura 6 - Curva momento fletor x rotação proposta para projeto

Com o objetivo de avaliar a influência da ligação proposta, apresenta-se uma simulação numérica para estrutura típica de edifício entre 2 a 5 andares e 3 vãos, comparando a ligação semirrígida com a ligação articulada. Os detalhes podem ser vistos em El Debs et al (2010).

A Tabela 1 apresenta os principais resultados, onde se pode observar que é possível aumentar o número de andares de 2, no caso de ligação articulada, para 4, com a ligação semirrígida, pois o deslocamento no topo da estrutura é menor e o momento fletor no pé do pilar é apenas um pouco maior, o poderia ser atendido com um pequeno acréscimo na armadura. Outra importante constatação é que, passando para 5 andares, o momento positivo na ligação ainda é menor que o momento último. No entanto, neste caso o momento fletor na base do pilar é bem maior que o momento fletor da estrutura com dois andares e ligação articulada.

Ligação	n <sup>(1)</sup>	Combinação G + Q + W			Combinação G + W		
		a (mm)	$\gamma_2$	Mb- $\gamma_2$ (kN-m)	a (mm)	$\gamma_2$	Mb- $\gamma_2$ (kN-m)
Articulada	2	29,77	1,19	44,65	29,77	1,12	0
	2	4,07	1,03	18,73	4,07	1,02	3,99
Semirrígida	3	11,30	1,05	33,94	11,30	1,03	8,52
	4	21,81	1,07	49,29	21,81	1,05	13,13
	5	36,30	1,10	66,26	36,30	1,06	17,00

<sup>(1)</sup> n - Número de andares

## 4. SÍNTESE DOS RESULTADOS E TRANSFERÊNCIA PARA O SETOR PRODUTIVO

Os principais resultados estão alinhavados a seguir.

Em relação aos cálices de fundação com interfaces lisas e rugosas:

a) as resultantes das pressões do pilar no cálice podem ser calculadas com equação que leva em conta o atrito e a excentricidade da reação na base do cálice; a consideração desses efeitos reduz os esforços transferidos e, conseqüentemente, as armaduras;

b) A parede transversal frontal é submetida à flexo-tração; como simplificação, pode-se considerar somente a força de tração; neste caso, também ocorre uma redução da armadura em relação ao modelo anteriormente utilizado de considerar apenas flexão.

Em relação aos cálices com chaves de cisalhamento:

a) foi desenvolvido um novo modelo para a transferência dos esforços;

b) o dimensionamento da armadura vertical feito com a teoria da flexão resulta em significativa redução da mesma;

c) as armaduras horizontais podem ser calculadas com modelo de transferência de esforços com bielas, que produzem maiores esforços na parte superior, tanto na pa-

rede transversal frontal como na parede transversal posterior; neste caso, ocorre um aumento da quantidade de armadura.

Em relação as almofadas de argamassa modificada:

a) as dosagens recomendadas para o material das almofadas têm relação cimento/agregado de 0,3, relação cimento/água de 0,4, porcentagem de vermiculita, em relação à massa total de agregados, de 5 a 15%, taxa volumétrica de fibras de 2%, ou mais, e quantidade de látex de 20 a 30% da massa de cimento;

b) os valores representativos do material com estas dosagens seriam: resistência à compressão média de 20 MPa a 45 MPa e módulo de elasticidade de 10 GPa a 15 GPa;

c) as espessuras recomendadas para AAM são de 10 mm a 20 mm, com emprego de rugosidade dos dois lados; a rigidez das almofadas, que é a relação da tensão aplicada com a sua deformação, seria da ordem de 300 MPa a 500 MPa.

Em relação à ligação viga-pilar desenvolvida:

a) é proposto um comportamento da bilinear para a relação momento fletor vs rotação, tanto para momentos negativos como para momentos positivos;

b) para uma situação representativa, a ligação pos-

## 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:



#### APOIO INSTITUCIONAL:



#### APOIO MÍDIA:



sibilita aumentar a viabilidade de altura de edifício de 2 andares para 4 andares, mantendo a estrutura com ligação articulada, com menor deslocamento no topo do pilar, mas às custas de um pequeno aumento do momento fletor no pilar. Apresenta-se a seguir a transferência dos resultados para o setor produtivo.

Em relação aos cálices de fundação:

a) os resultados das pesquisas desenvolvidas foram, na sua maior parte, incorporados na atual NBR 9062:2017, em substituição às indicações de Leonhardt e Monnig (1978), que constava nas edições anteriores dessa norma.

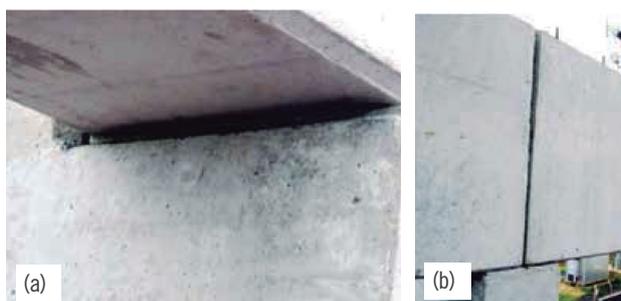


Figura 7 - Exemplo de aplicação das almofadas de argamassa modificada



Figura 8 - Exemplos de aplicação de ligação semirrígidas  
Fonte: El Debs et al (2015)

Em relação às almofadas de argamassa modificada:  
a) a empresa Marka Soluções Pré-fabricadas tem usado regularmente as almofadas: a Figura 7 mostra uma aplicação feita em 2007.

Em relação a ligação viga-pilar: a) a ligação e as indicações para o projeto têm sido utilizadas no setor produtivo: a Figura 8 mostra duas obras projetadas com base nos resultados.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pelas bolsas concedidas aos alunos de pós-graduação envolvidos. À FAPESP, pelo apoio através do projeto temático “Nucleação e incremento da pesquisa, inovação e difusão em concreto pré-moldado e estruturas mistas para a Modernização da Construção Civil” (proc. 05/53141-4).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1] EL DEBS, MK Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações. 2.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2017, 456p.
- [2] LEONHARDT, F; MONNIG, E Construções de concreto: princípios básicos sobre armação de estruturas de concreto armado. Rio de Janeiro: Interciência. v.3, 1978.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. NBR 9062:2017 Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado. Rio de Janeiro: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA, 2017.
- [4] FÉDÉRATION INTERNATIONALE DU BÉTON Bulletin 43 Structural connections for precast concrete buildings. Fédération internationale du béton (*fib*), Lausanne, 2008.
- [5] EL DEBS, MK, BARBOZA, ASR; MIOTTO, AMM Development of material to be used as bearing pad in precast concrete connections. Structural Concrete, v.4, n. 4, pp. 185-193. 2003.
- [6] EL DEBS, MK, MIOTTO, AM; EL DEBS, ALHC Analysis of a semi-rigid connection for precast concrete. Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Structures and Buildings, v.163, n.1, pp. 41-51. 2010.
- [7] EL DEBS, M K.; MARIN, M C; EL DEBS, ALH C Design parameters for multi-storey precast concrete structures with semi-rigid connection. In: *fib* SYMPOSIUM, 1., 2015, Copenhagen. Proceedings... Copenhagen: *fib*, 2015. p. 1-11.

Artigo publicado originalmente na  
Revista Concreto e Construções, edição 100,  
Outubro a Dezembro de 2020, editada pelo IBRACON

# TRANENGE CONSTRUÇÕES

UMA JOGADA DE MESTRE DENTRO E FORA DAS QUATRO LINHAS



## ESTÁDIO NACIONAL DE BRASÍLIA/DF

**+7.100 m<sup>3</sup> DE CONCRETO**

**+70 MIL ESPECTADORES**

Tranenge presente em DEGRAUS, LAJES e GUARDA-CORPOS DAS ARQUIBANCADAS.

## ESTÁDIO FONTE LUMINOSA DE ARARAQUARA/SP

**+1.000 m<sup>3</sup> DE CONCRETO**

**+25 MIL ESPECTADORES**

Tranenge presente em PILARES, VIGAS RETANGULARES, VIGAS-DEGRAUS E LAJES DAS ARQUIBANCADAS



## GINÁSIO POLIESPORTIVO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO/SP

**+2.000 m<sup>3</sup> DE CONCRETO**

**+ 5 MIL ESPECTADORES**

Tranenge presente em PILARES, VIGAS RETANGULARES, DEGRAUS CIRCULARES E MUITO MAIS!

## GINÁSIO POLIESPORTIVO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP

**+1.250 m<sup>3</sup> DE CONCRETO**

**+ 6 MIL ESPECTADORES**

Tranenge presente em PILARES, VIGAS RETANGULARES E MUITO MAIS!



AVENIDA NOVE, 520, DISTRITO DE AJAPI,  
RIO CLARO/SP



(19) 2112-3000



**TRANENGE**  
CONSTRUÇÕES

**ESPAÇO EMPRESARIAL**

# Construção industrializada é o presente e o futuro do setor

**A** pandemia da Covid-19 trouxe uma série de desafios ao longo dos últimos dois anos e promoveu grandes mudanças que estão sendo vistas nos dias atuais. Na construção civil, existem apostas para este ano. Com a retomada do crescimento do setor, algumas tendências estão se tornando mais presentes e concretas, com sua execução e desenvolvimento mais rápidos e otimizados. Entre elas, posso citar as construções pré-fabricadas, as importações de insumos, as construtechs e a ênfase na sustentabilidade global.

Nesse sentido, a construção industrializada é o presente e o futuro de todos os tipos de necessidades do setor. Como é de conhecimento, o pré-fabricado de concreto é um dos sistemas mais sustentáveis, pois consegue minimizar toda a geração de resíduos e emitir menos CO<sub>2</sub> em comparação aos diversos concorrentes da cadeia construtiva.

A sustentabilidade é um fundamento basal para o desenvolvimento e para a melhora global. Desse modo, seguirá em alta no setor da construção e em outras atividades econômicas, assim como na sociedade, e se manterá em íntima relação com todos os sistemas industrializados para a construção Civil.

O trabalho na Precon está fundamentado, entre outros fatores, na sustentabilidade, na segurança e na qualidade. Por isso, aplicamos iniciativas e boas práticas que ressaltem essas características, como, por exemplo, a reutilização de insumos ou de rejeitos de mineração em nossos processos.

Quando se trata do nosso segmento, que não interrompeu suas atividades, durante a pandemia, por ter seguido o ritmo do setor da construção no país, o que se tem visto são obras variadas, desde as edificações logísticas simples até obras de infraestrutura com vãos maiores, como 40 metros de extensão, por

exemplo. Isso se deve à versatilidade do sistema construtivo e da qualificação de nossas fábricas e profissionais, que podem atender as diversas demandas de projeto estrutural e/ou arquitetônico.

O panorama atual é de uma exigência cada vez maior em quesitos como prazo de fabricação e montagem além do projeto. Com isso, as indústrias de pré-fabricado de concreto estão implantando fluxos de trabalhos mais integrados, sistêmicos e rápidos. O objetivo é a manutenção e o crescimento das demandas, da cultura de aplicação e o desenvolvimento de soluções alternativas que atendam plenamente as necessidades do mercado e a velocidade de transformação advindas dos stakeholders.

É importante, portanto, estarmos conectados aos diversos movimentos que ocorrem no setor da construção, mas também em áreas correlatas. E a ABCIC tem feito essa papel. Sempre presente, a entidade tem incentivado mais qualidade e um maior cuidado com as questões que impactam nosso negócio, como o meio ambiente, através das certificações e vistorias feitas pelo Selo de Excelência ABCIC. Em nosso caso específico, estamos no nível mais exigente, o III. A instituição tem se destacado na promoção de eventos, reuniões e de nossas obras; na criação de conteúdo digital, e por fim, no estímulo às certificações.

Somado a isso, a ABCIC é fundamental para nosso setor, por ser uma associação forte no âmbito institucional e, até mesmo político, ao participar de propostas, discussões em diferentes esferas governamentais. Com isso, é possível fortalecer todo o segmento da construção industrializada de concreto e enaltecer as boas práticas; realizar a divulgação de informações e tendências, trabalhar a normalização e certificação; dentre outros itens fundamentais para nosso crescimento sustentável.

**Bruno Simões Dias**

Presidente da Precon Pré-Fabricados

## PROJETANDO COM O PRÉ-FABRICADO

# Integração tecnológica e interdisciplinar no projeto com pré-fabricados

**A**s vantagens do uso de pré-fabricados de concreto são inúmeras: segurança no padrão de qualidade, montagem rápida, diminuição de resíduos em obra, reprodução modular das estruturas, garantia de produção e reposição de peças, e muito mais. Benefícios que vão além da escalabilidade, economia, sustentabilidade e podem ser favoráveis para o pensamento arquitetônico, principalmente com o bom uso de ferramentas BIM.

Para projetar com elementos pré-fabricados é importante ter um diálogo direto com o fabricante, idealmente desde as etapas iniciais do projeto. Desta forma, é possível conduzir um processo criativo que desde o princípio tem em mente quais são os elementos disponíveis e estudar as melhores possibilidades executivas. Esse planejamento nos conduz a uma concepção de espaços com qualidade arquitetônica e eficiência construtiva. O caminho inverso também é interessante: uma boa orientação arquitetônica pode ajudar o fabricante a desenvolver elementos pré-moldados de forma mais precisa e funcional, principalmente em projetos mais desafiadores.

A experiência que tivemos na Arena MRV com os pré-fabricados de concreto da Precon englobou esses dois cenários de diálogo: a adaptação da arquitetura e do fabricante. Ainda contou com o desafio adicional da escolha do método construtivo ter acontecido com o projeto em andamento. Assim, iniciamos um processo de adaptações e adequações de ambos os lados, onde buscamos encontrar

juntas soluções que se encaixavam nas disponibilidades prévias do fornecedor e também preservar ao máximo o partido arquitetônico.

Parte da estrutura do projeto é composta de elementos já existentes no catálogo da Precon, que foram inseridos no nosso modelo de construção e utilizados no projeto final. Já para outros elementos, como as arquibancadas e sua estruturação, foram desenvolvidos novos modelos devido à especificidade do projeto e suas comunicações com a estrutura metálica.

Escolher um sistema estrutural misto trouxe vários benefícios, entre eles, a possibilidade de criar soluções conjuntas e por vezes complementares entre os elementos estruturais e arquitetônicos eficientes. Para que essa eficiência existisse foi necessário um pensamento de projeto completo e integrado entre todas as disciplinas atuantes. Nesse ponto foi essencial o bom planejamento e comunicação entre nossas equipes de profissionais atuantes com o uso de tecnologias de integração, que incluem os softwares BIM.

A partir dessa experiência e levando em conta o ponto de vista da prática arquitetônica, é inegável que os pré-fabricados de concreto representam um caminho expoente. Seu uso cada vez mais diverso em tipologias e escalas nos incentiva a enxergarmos soluções espaciais que tomem partido desse sistema construtivo. Essa prática baseada na integração de equipes e suas tecnologias, indica o amadurecimento de uma prática profissional conjunta.



**Bernardo Farkasvölgyi**  
Diretor da FARKASVÖLGYI Arquitetura

## CENÁRIO ECONÔMICO

# É hora de definir uma agenda setorial

**N**os últimos meses tem se observado uma mudança importante nas projeções: melhoraram os números do PIB e da inflação para 2022.

As projeções para o PIB agora se aproximam de uma taxa de 2% no ano. A massa salarial cresceu e a nova rodada de saques de recursos do FGTS e antecipação de 13º do INSS contribuíram para mitigar o efeito da inflação e dos juros mais elevados sobre o consumo. E no segundo semestre, a partir de agosto, a PEC 1/2022, conhecida como “PEC das bondades”, adicionará mais de R\$ 40 bilhões à renda das famílias.

As desonerações realizadas na tributação sobre combustível reverteram o movimento de alta da inflação.

Parece tudo ótimo, mas não dá muito para comemorar. As desonerações dos tributos federais e o aumento dos benefícios para as famílias têm data para acabar: o final de 2022. Isso significa que o próximo governo vai se deparar já de início com o dilema enorme de manter o benefício adicional ou provocar uma contração expressiva na renda das famílias. Além do retorno da tributação que pressionaria novamente os preços dos combustíveis.

Assim, junto com os números melhores de 2022 veio a piora do cenário de 2023: se a expansão deste ano será maior, a do próximo ano será menor, de tal modo que no final não haverá ganho. As projeções para inflação do próximo ano se elevaram e já estão extrapolando o teto da meta.

As incertezas do cenário econômico doméstico são grandes. Que se somam às do cenário externo: a elevação das taxas de juros mundo a fora e desaceleração das economias de um modo geral. O Fundo Monetário Internacional (FMI) atualizou em julho as projeções de crescimento global, apontando um crescimento de 2,9% para 2023.

Para a cadeia da construção, as projeções para 2022 também melhoraram impulsionadas pelo bom desempenho das construtoras. O ciclo de negócios no mercado imobiliário dos dois últimos anos, assim como o investimento em infraestrutura do ano eleitoral

tem repercutido favoravelmente na atividade.

Mas como se sabe, o ciclo precisa de novos negócios para manter a atividade em expansão. Todas as incertezas mencionadas anteriormente atingem a decisão de investir e, portanto, podem ter reflexos sobre o crescimento dos próximos anos. A manutenção da taxa de juros em patamar elevado por mais tempo traz incerteza e dificuldades para a sustentação dos investimentos.

O que nos remete a uma questão recorrente: é preciso aumentar muito a participação do investimento em infraestrutura para garantir um ciclo de crescimento duradouro para o país.

Portanto, o próximo governo terá, além dos problemas de curto prazo, uma questão estrutural premente: a defasagem do investimento em infraestrutura no país.

No último artigo mencionamos a preocupação com a manutenção do cronograma de investimentos em infraestrutura previstos para ocorrer nos próximos anos. É importante que os avanços sejam mantidos e os investimentos se realizem. Mas mesmo o que está previsto representa pouco face às necessidades atuais.

Artigo publicado na Conjuntura Econômica de julho discute “A Premência do Investimento, sobretudo em Infraestrutura e Público”. Como diz os autores, pior que investir pouco, é investir abaixo do mínimo. O investimento público alcançou 1,67% do PIB brasileiro em 2019, o que em um ranking de 44 países, deixa o Brasil no penúltimo lugar. Não por acaso, o estoque de capital na infraestrutura que já ficou próximo a 54% do PIB nos anos 90, representa atualmente pouco mais de 37%, segundo estimativas da InterB. Consultoria.

A despeito da importância crescente do investimento privado, ele não consegue suprir o que o país precisa.

As alternativas para 2023 estão diminuindo: certamente será um ano de ajuste. Igualmente importante é que há todo um caminho a ser definido e que precisa passar pelo investimento em infraestrutura. O país ingressa em uma fase conturbada de campanha eleitoral. É hora de definir uma agenda setorial.



**Ana Maria Castelo**

Coordenadora de projetos do IBRE/FGV

## GIRO RÁPIDO

### Homenagem

## VITOR HUGO DEUNER: INSPIRAÇÃO NA CONDUTA ÉTICA E MORAL DO SETOR DE PRÉ-FABRICADO DE CONCRETO



No dia 15 de maio de 2022, o setor de pré-fabricados de concreto se despediu de Vitor Hugo Deuner, profissional que foi uma inspiração para diversos profissionais do setor, por sua postura ética, sua cordialidade e pela forma como conduzia as reuniões com os clientes.

Deuner iniciou sua atuação com a construção industrializada de concreto no final dos anos 1980, quando entrou na área comercial da Cassol Pré-Fabricados. No início dos anos 1990, a empresa abriu sua primeira filial, em Curitiba, e foi ele quem estruturou o mercado e a forma de se vender o pré-fabricado de concreto. “Ele sabia assumir responsabilidades e possuía uma liderança ética incontestável. Foi uma grande inspiração no modelo comercial do

Murilo Cassol, que atuou na grande expansão do pré-fabricado e no trabalho de fundação da ABCIC”, disse Felipe Cassol, presidente da Cassol Pré-Fabricados de Concreto.

Deuner também atuou fortemente na parte institucional, realizando a interface com a ABCIC. Foi diretor de Qualidade nos primeiros anos da entidade, auxiliando na consolidação do código de conduta ética. “Tive a oportunidade de trabalhar com o Vitor antes da ABCIC, quando atuava como consultora na área de pré-fabricação em contratos complexos e com requisitos técnicos especiais. Aprendi muito com ele, pois era profundo conhecedor do mercado e do setor, sempre atento em integrar o ambiente da empresa com o cliente, valorizando ambos. Mais tarde, na associação, ele exerceu um papel de agregador, estando sempre presente e apoiando o desenvolvimento de muitas ações da entidade”, afirmou Íria Doniak, presidente executiva da ABCIC.

Luis André Tomazoni, diretor de Engenharia da Cassol, disse que Deuner sempre comentava que “nós precisamos falar bem do nosso negócio e não devemos falar mal do negócio dos outros”. Para ele, essa postura mostra respeito entre as companhias e respeito pelo próprio mercado. “Ele era muito leve no trato, uma pessoa amável, afável e boa de conviver. Foi uma pessoa diferenciada para a companhia e para o mercado, um exemplo de vida”.

Felipe Cassol contou uma história que mostra a qualidade de Deuner: ao visitar um engenheiro projetista, ao entrar no escritório, que era uma casa, foi mordido pelo cão. O cliente pediu desculpas, mas Deuner disse que era ele quem deveria se desculpar, pois o cachorro estava fazendo o papel dele de proteger a casa de um estranho. “Essa era a postura comercial dele, sempre deixava o cliente em situação muito confortável, com muita ética”, finalizou.

## ÍRIA DONIAK E CARLOS GENNARI SÃO DIPLOMADOS COMO CONSELHEIROS DO SINAPROCIM



Íria Doniak e Carlos Gennari com o presidente do Conselho do Sinaprocim, José Carlos de Oliveira Lima

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da ABCIC, e Carlos Gennari, presidente honorário da ABCIC, foram diplomados no dia 28 de junho como conselheiros do Sinprocim - Sindicato da Indústria de Produtos de Cimento do Estado de São Paulo e do Sinaprocim – Sin-

dicato Nacional da Indústria de Produtos de Cimento para quinquênio 2022/2026.

O engenheiro José Carlos de Oliveira Lima, comendador da Ordem do Mérito Industrial, presidente de Honra do Conselho Superior da Indústria da Construção – CONSIC e

vice-presidente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP, é o presidente dos Conselhos do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Cimento e do Sindicato da Indústria de Produtos de Cimento do Estado de São Paulo, para o período de 2022 a 2026.

Lima parabenizou Íria por sua nomeação a Vice Presidência da Federação Internacional do Concreto (*fib*) e reforçou a importância da parceria com as entidades co-irmãs: ABCIC, ABILAJE, ABTC, ANF, ABAI, ABRASPLAC, BLOCOPRASIL, INSTITUTO CONSTRUBUSINESS e FIESP/CIESP/SESI/SENAI.

Íria foi homenageada na solenidade, juntamente com Mário William Esper, presidente da ABNT. O evento contou com a presença de Josué Gomes da Silva, Presidente da Fiesp, e de Rafael Cervone Netto, Presidente do CIESP.

## ABCIC PARTICIPA DE EVENTOS SOBRE INOVAÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO

Nos dias 13 e 14 de julho, aconteceu em Porto Alegre (RS), o 3º Fórum de Inovação na Construção Civil, que apresentou cases de sucesso, referências sobre o papel da inovação no setor da construção civil e uma abordagem prática voltada para o mercado de trabalho.

Promovido pela Climb Consulting Group e PPGEC/Unisinos, o evento reuniu construtoras, incorporadoras, startups, empresários e estudantes para analisar, discutir e estimular a disseminação de ideias e cases de sucesso no setor. O engenheiro Luiz Livi, Conselheiro do Conselho Estratégico da Abcic, acompanhou o Fórum,

como representante da entidade, e disse que o conteúdo trouxe startups que prometem agilizar os processos de construção e de conferência das obras, sempre ligados ao modelo BIM, buscando digitalizar o setor, que tem a ver com a industrialização.

Um dos painéis tratou de Industrialização e Modularização e contou com as participações de Beda Barkokebas, coordenador de Projetos em Construção Modular da University of Alberta; Carlos Formoso, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Laura Marcellini, diretora técnica da Associação Brasileira da Indústria de Materiais de

Construção (Abramat); e Luiz Ceotto, senior partner da URBIC.

De 2 e 5 de agosto, a Construsul reuniu nos pavilhões da Fiergs cerca de 35,8 mil pessoas e 300 empresas expositoras. Um dos destaques foi a aplicação de avançada tecnologia no setor. Levantamento feito pela organização junto aos expositores estimou o montante de negócios gerado entre R\$ 1,9 a R\$ 2,2 bilhões.

A ABCIC apoiou a feira e Livi representou a associação na ocasião. Ele observou a questão da industrialização presente, além de lançamentos em revestimentos, materiais e máquinas.

## CONCEITOS DE INDUSTRIALIZAÇÃO FORAM TRAZIDOS NO SICONSÍ



Público presente no II Siconsí



Iria Doniak confraterniza sucesso do evento com os alunos

O II Siconsí+i, Simpósio de Construção industrializada, realizado pela UNESCO, reuniu 300 participantes, entre os dias 17 e 19 de agosto, em Criciúma-SC, com objetivo de apresentar conceitos e sistemas construtivos industrializados, agregando mais conhecimento ao currículo, no que diz respeito ao aumento de produtividade, sustentabilidade e modernização da construção civil.

Para a professora Elaine Guglielmi Antunes, coordenadora do evento, é necessário esta integração do que está sendo ensinado em sala de aula com a realidade das obras e empreendimentos. “É um momento de atualização profissional e aproximação dos futuros engenheiros com a indústria”.

O segundo dia do evento trouxe a pré-fabricação em concreto, as novas tecnologias advindas das

Construtechs e as questões de desempenho em evidência, com palestras dos engenheiros Nivaldo de Loyola Richter, diretor da BPM Pré-moldados e da ABCIC e Íria Doniak, presidente executiva da ABCIC. O evento também contou com o patrocínio da BPM.

Richter apresentou dois cases, sendo um sobre um edifício-garagem com 13 pavimentos, cuja obra tinha a dimensão do terreno, por isso foi necessária fazer a montagem sem estocagem intermediária. O outro case foi a solução de obras com paredes estruturais para prédios residências. “O evento foi excelente. Sentimos o interesse dos alunos por novas tecnologias, por conhecer o que existe no mercado e pelo potencial da industrialização da construção, que é um fator inevitável como solução para resolver o déficit habitacional e das construções comerciais e industriais”, pontuou Richter.

Íria enfatizou importantes conceitos da industrialização e destacou porque o momento é da industrialização. A partir do eixo industrialização, digitalização e novos materiais e novos entrantes apresentados em recente estudo da Mackinsey, ela fez uma correlação com a industrialização e, em especial, com a indústria da pré-fabricação, e com o recente programa lançado pelo governo federal, o Construa Brasil, que tem por pilares a desburocratização, a digitalização e a industrialização. Compartilhou o roadmap do GCCA (Global Cement and Concrete Association), o qual teve a oportunidade de conhecer com maior profundi-

dade em Junho durante o Congresso da **fib**.

Para ela, o momento da industrialização é agora porque a constru-



Professora Elaine Guglielmi Antunes durante a abertura do II Siconsí

ção civil clama por produtividade e o país terá que dar as respostas para as metas de 2030 e 2050 em relação a redução das emissões de CO<sub>2</sub> nos distintos setores da economia. Segundo o GCCA, 22% do total possível de redução nas estruturas de concreto está na eficiência de projeto e construção. “A industrialização é um ponto chave para este aspecto e está em evidência por uma série de benefícios que corrobora com as necessidades do planeta e do Brasil neste momento. A pré-fabricação em concreto é imprescindível!”

Nivaldo de Loyola Richter, palestrante e patrocinador do evento com a professora Elaine Guglielmi Antunes e Iria Doniak (Abcic), palestrante.



## NOVO VERGALHÃO DE ALTA RESISTÊNCIA ARCELORMITTAL 50 S/AR

A melhoria nos processos industriais de fabricação do aço permitiu o desenvolvimento de materiais de melhor desempenho em diversas aplicações do mercado. Isso não está sendo diferente para construção civil, que visa, cada vez mais, aplicação soluções que promovam a desmaterialização.

Nesse sentido, a ArcelorMittal, de forma pioneira, desenvolveu um vergalhão laminado a quente, soldável (S) e de alta resistência (AR), com tensão de escoamento míni-

ma de 700 MPa. Esse novo produto, que está sendo chamado de ArcelorMittal 50 S/AR, atende aos requisitos da ABNT NBR 7480:2022, especialmente àqueles referentes às propriedades mecânicas de tração, dobramento, aderência e soldabilidade. Por isso, sua propriedade de desempenho superior consegue oferecer economias de até 20% pela racionalização da aplicação do aço nos elementos estruturais.

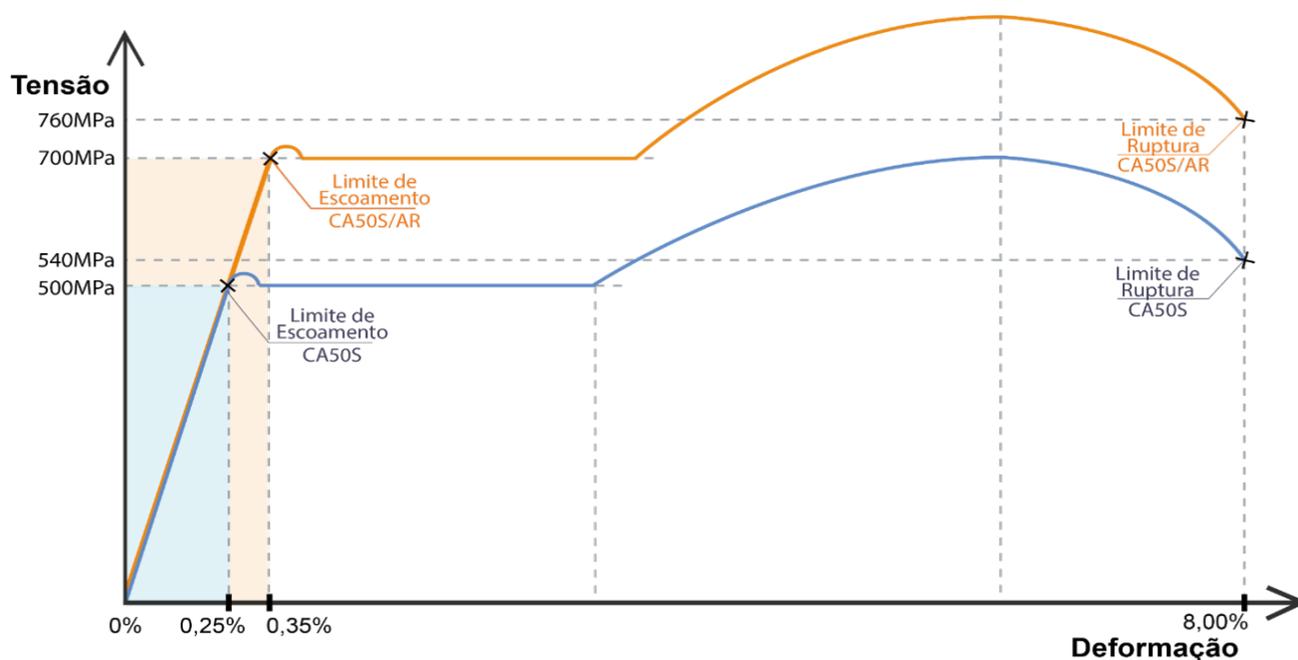
O gráfico ilustrativo e a tabela a seguir mostram o comportamento mecânico dos aços CA50 S e

CA50 S/AR.

### Vantagens na aplicação do ArcelorMittal 50 S/AR

Considerando que os requisitos referentes às propriedades mecânicas de tração, dobramento, aderência e soldabilidade são atendidos conforme a ABNT NBR 7480 e o fato de ter resistência à tração de 700MPa, alguns benefícios podem ser considerados:

- Possibilidade de diminuição das taxas de armaduras, possibilitando menor congestionamento de barras especialmen-



Categoria do Aço	Limite Mínimo de Escoamento	Limite Mínimo de Ruptura	Relação Elástica Mínima	Alongamento após ruptura	Soldabilidade	Aderência (Coeficiente de Conformação Superficial) $\varnothing \geq 10,0\text{mm}$
	(Mpa)	(Mpa)	LR/LE	(%)		
CA50 S	500	540	1.10	8.0%	ok	1,5
CA60 S	600	630	1.05	5.0%	ok	1,5
CA50 S/AR	700	760	1.10	8.0%	ok	1,5

te nas uniões entre elementos estruturais;

- Maior facilidade para montagem das barras nas peças estruturais devido ao menor congestionamento das armaduras;
- Para algumas situações de projeto pode ser possível a redução das seções das peças;
- Atendidos os requisitos técnicos, há possibilidade de redução custo das estruturas de concreto

### Aplicações no Brasil

As primeiras aplicações do vergalhão ArcelorMittal 50 S/AR de alta resistência foram realizadas em obras de concreto pré-moldado, onde foi possível trabalhar de forma integrada projeto e pro-

dução dos elementos estruturais.

Um dos casos de aplicação foi na obra da Fermix Indústria de Pré-Fabricados. A empresa executou aduelas pré-moldadas para a construção de passagem de veículos rodoviários com o aço de alta resistência, o que apresentou uma redução de 12% da taxa de armadura.

O ArcelorMittal S/AR foi também aplicado em elementos de pilares e lajes pré-moldadas. Onde foi possível reduzir 15% na taxa de armadura dos pilares, além de gerar economias na montagem com aumento de produtividade e redução de materiais e serviços de soldagem. Para aplicação em lajes pré-mol-

dadas com alto carregamento a redução de armadura foi de 20%.

O produto ainda teve um desempenho interessante em blocos de fundação da obra Open View Aquarius, da Construtora Raposo Engenharia, gerando uma redução de da taxa de armaduras da ordem de 16%.

Como toda inovação na construção civil, desenvolvimentos de pesquisa em universidades, ensaios de desempenho do produto e suas aplicações, além da atualização de normas e regulações da construção civil são necessários para disseminar o uso do vergalhão ArcelorMittal 50 S/AR no longo prazo, garantindo sua aplicação de forma segura.

A ArcelorMittal é especialista em aços com benefícios econômicos e socioambientais para a indústria da construção.



ArcelorMittal

XCarb™

Recycled and renewably produced



VERGALHÃO ARCELORMITTAL 50 S AR



VERGALHÃO ARCELORMITTAL 50 S XCARB™



Aço com limite de escoamento 40% superior ao vergalhão convencional e soldável.



Racionalização do aço nas estruturas com economia de até 20%.



Menor impacto ambiental em função da desmaterialização.



Aço produzido com energia 100% renovável e alta quantidade de matéria-prima reciclada, que reduz a emissão de gases de efeito estufa.



Rastreabilidade, transparência e confiança das informações ambientais do produto.



Potencializa a obtenção de certificados ambientais.

Entre no site ou siga as nossas redes sociais para conhecer estes e outros produtos.

## NOVO ASSOCIADO

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

FABRICANTE:



## CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO VAI COMEMORAR JUBILEU DE OURO DO IBRACON

A 63ª edição do Congresso Brasileiro do Concreto marcará as comemorações de 50 anos de atividades do Instituto Brasileiro do Concreto – IBRACON. Realizado de 11 a 14 de outubro, em Brasília, estão programadas centenas de trabalhos técnico-científicos, que serão apresentadas em sessões plenárias e pôsteres, como temas: materiais e suas propriedades; estudo de dosagem de concretos e argamassas; análise e projeto estrutural de estruturas de concreto e mistas; proteção contra incêndio; durabilidade e sustentabilidade; inspeção, diagnóstico, recuperação, proteção e reforço de estruturas; estruturas pré-moldadas e pré-fabricadas; e métodos construtivos e gestão de obras.

O evento contará com palestras de profissionais à frente de instituições técnicas internacionais. O presidente da **fib** (Federação Internacional do Concreto Estrutural), Akio Kasuga, vai abordar o impacto da busca pela neutralidade do carbono nas estruturas de concreto. Já, o presidente da RILEM (União Internacional dos Laboratórios e Especialistas em Materiais Construtivos e Sistemas Estruturais), RavindraGettu, vai oferecer um panorama de construções de con-

creto de baixo carbono. Por fim, o presidente do ACI (Instituto Americano do Concreto), Charles Nmai vai mostrar como os projetistas de estruturas podem decisivamente contribuir para reduzir as emissões das estruturas de concreto.

Nas comemorações de seu Jubileu de Ouro, o Congresso Brasileiro do Concreto elegeu a sustentabilidade do concreto em defesa do planeta como sua bandeira. O tema será debatido também nos 15 seminários programados, especialmente no Seminário de Sustentabilidade, que vai ser composto por palestras, tais como: o Globe Consensus (consenso global sobre sustentabilidade no ambiente construído firmado entre algumas entidades técnicas internacionais), apresentada pelo presidente do seu Comitê Gestor, professor da Universidade Aalborg, na Dinamarca, Michael Faber; tecnologias emergentes para a descarbonização do cimento e do concreto, proferida pelo professor da Universidade Stanford, nos Estados Unidos, Eric Trusiewicz; entre outras.

Aproveitando a presença do presidente do Globe Consensus, o presidente do IBRACON, o professor Paulo Helene, vai assinar no Congresso Ju-

bileu de Ouro um acordo de adesão do Instituto ao Globe, reforçando seu compromisso com a sustentabilidade e a neutralidade do carbono na cadeia produtiva do concreto.

Outros eventos da programação são: Seminário de Infraestrutura, Seminário “Materiais não Convencionais para Estruturas de Concreto”, Seminário sobre Pavimentos de Concreto, Seminário Anapre de Pisos Industriais, Simpósio Brasileiro sobre Punção em Estruturas de Concreto, Seminário Novas Tecnologias, Sessão Corujão, Seminário de Durabilidade, Seminário sobre Pré-Fabricados, Temas Controversos, Seminário sobre Edifícios Altos, Seminário “Estanqueidade das Estruturas” e Seminário de Saneamento.

Durante o evento, serão realizados ainda 3 cursos de atualização profissional, 5 concursos estudantis, premiações, lançamentos editoriais e reuniões técnicas. O evento é voltado aos profissionais de escritórios de engenharia e arquitetura, laboratórios de controle da qualidade, construtoras, fornecedores de materiais, equipamentos e serviços para construção, órgãos governamentais, entidades de ensino e de pesquisa, e entidades técnicas.

**Informações:** [www.ibracon.org.br](http://www.ibracon.org.br)

## INDUSTRIALIZAÇÃO, TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUSTENTABILIDADE EM DEBATE

Industrialização, transformação digital e sustentabilidade já são realidades na indústria da construção 4.0 e integram uma revolução maior pela qual vem passando o setor nas últimas décadas. Para Felipe Cassol, presidente do Conselho Estratégico da ABCIC e CEO da Casol Pré-Fabricados, o mercado imobiliário tem cada vez mais “apetite” pela industrialização e, felizmente, o Brasil mostra ter capacidade técnica para atender mercados cada vez mais demandantes.

“Construir de forma industrializada não tem muito a ver com a industrialização em si, mas o quanto vou industrializar na minha obra. Esse pensamento é uma mudança de cultura que estamos vendo acontecer e é de suma importância para fazer o setor avançar”, afirmou em

participação no painel “Futuro da Construção Civil” que fez parte da programação do Construção Brasil 2022. O painel contou ainda com a participação de Bruno Balbinot, CEO da Ambar; Nelson Zanoce, diretor da Saint-Gobain; Paulo Oliveira, CEO da Aratau Construção Modular & Industrializada e Roberto Souza, presidente do Centro de Tecnologia e Edificações (CTE).

Segundo Cassol, as mudanças que estão surgindo na cultura de construir são um caminho sem volta a ser seguido pela cadeia da construção no país. Por isso, ele ressalta a importância da tomada de decisões sobre a industrialização ainda na fase da incorporação do projeto.

“O desafio da cadeia de fornecedores tem muito a ver com essa discussão prévia para que haja con-

dições de atender a essa demanda em ascendência da melhor maneira. O ambiente digital e as oportunidades tecnológicas hoje já existentes, associadas a essa nova cultura da construção, já estão se tornando uma realidade no país”, frisou.

Atrelada à industrialização e ao uso de novas tecnologias está a sustentabilidade, outro pilar de sustentação das construções do futuro. Essa transformação do setor, no entanto, só será possível se houver o envolvimento de todos os envolvidos na cadeia para, segundo Cassol, “abrir novas mentes para fazer diferente com os mesmos ingredientes”.

“A transformação digital e a inovação são assuntos que só vão para a frente com a cocriação, ou seja, é preciso haver um nível de confiança e diálogo entre as partes”, concluiu.

## 2º ENCONTRO DE ENTIDADES DO MESMO LADO TRAZ CENÁRIO ECONÔMICO BRASILEIRO

A segunda reunião do Grupo Do Mesmo Lado, realizada no dia 17 de maio, em formato virtual, contou com a participação de 41 representantes das principais entidades da construção civil. A Abcic participa desse movimento e é representada pela presidente executiva, Íria Doniak.

O palestrante convidado, André Abelha, do Escritório Longo Abelha Advogados, falou sobre as mudanças positivas trazidas ao setor pela MP 1085, como a digitalização e desburocratização dos cartórios.

Renato Lomonaco, diretor de Assuntos Econômicos da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobi-

liárias (ABRAINIC), abordou o cenário econômico do país, apresentou dados dos indicadores da entidade, sobre custos dos insumos para a construção e destacou a redução na alíquota de importação do aço, anunciada pela Camex, do Ministério da Economia.

Ele apontou dois dados apurados em pesquisas feitas pela ABRAINIC, uma do indicador de confiança trimestral feito em parceria com a Deloitte, que mostra que 95% dos empresários pretendem realizar lançamentos, e o outro de um levantamento sobre a jornada de compra de imóvel, feito em parceria com a Brain Inteligência Estra-

tégica, que apontou que 65% dos compradores continuariam com a compra do imóvel mesmo com aumento da taxa de juros. Filipe Pontual, diretor executivo da ABECIP, afirmou estar otimista com o futuro do setor, em virtude dos lançamentos que estão sendo realizados.

No encerramento do encontro, foi destacado a abertura das inscrições da 3ª edição do Prêmio Produtividade Do Mesmo Lado, que tem o objetivo de fomentar as iniciativas que valorizam e promovem a produtividade e a inovação para a cadeia produtiva da construção.

**Informações::** <https://produtivadedo-mesmolado.com.br/>.

## SEMINÁRIO DEBATE PERSPECTIVAS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL

O Seminário “Industrialização da Construção de Edifícios Residenciais” apresentou casos de sucesso de construção industrializada e apontou as dificuldades para sua expansão. O evento, promovido no dia 11 de agosto, pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP) e pela Associação Regional de Escritórios de Arquitetura de São Paulo (AsBEA-SP), contou com a participação da engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, que representou a entidade na ocasião.

“Parabenizo os organizadores do evento, por terem colocado em perspectivas os três grandes movimentos pró-industrialização: a Aliança Construção Modular, abordado pelo professor Vanderlei John, o Brasil Viável, por José Marcio Fernandes, e o Construa Brasil, cuja meta Construção Industrializada é coordenada por Laura Marcellini. São importantes iniciativas, vindas do setor privado, academia e governo, que consideram as mesmas questões a respeito da industrialização da construção”, disse Íria, que ressaltou a relevância de o setor estar integrado para cada vez mais discutir e promover a industrialização, com uma mesma linguagem de conceitos.

Abrindo o seminário, Odair Senra, presidente do SindusCon-SP, destacou que boa parte das construtoras tem adotado “os projetos e as tecnologias construtivas que trazem inúmeros benefícios em termos de qualidade e produtividade. Entretanto, ainda esbarra-



Painel de debates com José Marcio Fernandes, do Brasil Viável, o professor Vanderlei John, da Aliança de Construção Modular, Laura Marcellini, do Construa Brasil, e Paulo Oliveira, da Aratau

mos em dificuldades para adotar a industrialização na construção residencial. A busca da superação dessas dificuldades uniu a AsBEA-SP e o SindusCon-SP num movimento para viabilizar essa industrialização e torná-la irreversível.”

Milene Abla Scala, presidente da AsBEA-SP, afirmou ser o papel das entidades catalisar as iniciativas, articular os elos da cadeia produtiva rumo à industrialização e disseminar a transmissão de conhecimentos. “Temos a certeza de que os benefícios da adoção da industrialização na construção residencial são maiores que as dificuldades enfrentadas para sua implementação”, destacou. Ela ainda assinalou a importância desta industrialização no retrofit, que a seu ver precisa ter prioridade nesta agenda, revitalizando os centros urbanos e proporcionando maior qualidade de vida aos seus moradores.

O primeiro painel do evento apresentou um panorama de ações para industrialização. Paulo

Oliveira, CEO da Aratau, afirmou que só a industrialização da construção conseguirá dar conta da meta de redução do déficit habitacional, pelo aumento da rapidez na construção e do aumento da produtividade. Entretanto, a alta carga tributária não ajuda. Ele lembrou que o Construbusiness de 2021, da Fiesp, elencou propostas para impulsionar essa industrialização, como um novo regime tributário e mudanças no processo licitatório.

O desafio, segundo Oliveira, está em realizar a transição da construção tradicional para a industrializada, com a contribuição de tecnologias como o BIM e a integração com startups. O caminho é racionalizar a construção, agregar-lhe produtos fabricados fora do canteiro, adotar módulos e a construção modular. Ao mesmo tempo, os projetistas devem ser estimulados e os fabricantes dos módulos se especializarem. “Não há mais espaço para o artesanato produtivo, é preciso transformar a construção

numa indústria moderna e eficaz”.

Ele observou que os clientes de alta renda não têm restrições aos produtos da construção industrializada, graças ao atendimento das normas como a de Desempenho de Edificações, com mínimos problemas no pós-obra. Chamou a atenção para a necessidade de se capacitar os estudantes e os profissionais que atuam no mercado, citando alguns cursos a respeito.

Oliveira se manifestou favorável à industrialização aberta, com o aperfeiçoamento de sistemas visando a elevação da produtividade. O problema é que as construtoras não sabem como e por onde começar, observou. Uma metodologia está sendo desenvolvida para ajudar na busca por maior produtividade pela modularização em várias etapas da obra.

José Marcio Fernandes, sócio da TecVerde Engenharia, apresentou o movimento Brasil Viável, em favor da construção industrializada, suportado pelo C3 e pelo Enredes do CTE. Elencou as dificuldades para sua adoção, como: ausência de programas de governo estruturados voltados à industrialização; aumento dos preços dos insumos em descompasso com a evolução da renda das famílias; elevada tributação; insegurança jurídica; burocracia; códigos de obras com exigências construtivas diferentes a cada município; oferta limitada de financiamentos; divulgação das tecnologias nas universidades e reformas estruturais.

Para avançar, o movimento pretende criar o CUB da construção industrializada; fomentar a contratação de financiamentos; criar

grupos de trabalho para formular ações com vistas a vencer os demais desafios, e divulgar e trazer mais empresas e entidades para apoiarem o movimento.

Fernandes relatou que já há uma grande interação com o cliente final, para quem o mais importante é o custo dos produtos da construção industrializada. Ele destacou que há empreendimentos entregues há 9 anos com durabilidade que deverá superar os 50 anos.

O professor Vanderley John, da Aliança de Construção Modular, comentou a dificuldade de se implementar um novo sistema de construção em substituição à construção convencional, a qual, com todos os seus problemas, ainda é muito lucrativa e ensinada nas faculdades de engenharia. A Aliança está formando consórcios para impulsionar a construção industrializada, além de montar um diagnóstico sobre a questão e desenvolver um networking entre os participantes.

Ele apontou problemas como carga tributária; informalidade tira competitividade da indústria formal, ao não pagar as obrigações e os encargos tributários; falta de robustez de casas pré-fabricadas ocasionando problemas futuros; falta de cultura de projeto para a construção modular; falta de engenheiros e pós-graduados familiarizados com a construção industrializada.

John afirmou ser preciso desenvolver tecnologia para aumentar a produtividade. Defendeu ainda aperfeiçoamentos da Norma de Desempenho.

Tecnologias demandam escala,

lembrou. Nas fachadas, hoje dominam a alvenaria na construção residencial e o vidro na construção comercial. O desafio será criar padrões para a industrialização.

Laura Marcellini, diretora técnica da Abramat (Associação Brasileira de Materiais de Construção), historiou as ações já realizadas de 2008 para cá, a fim de impulsionar a construção industrializada. Hoje a entidade participa das ações do programa Construa Brasil, do governo federal, que tem 8 metas dentro dos temas de desburocratização, digitalização e industrialização da construção. As duas metas deste tema são incentivos à construção modular, via normas técnicas, e incentivos à construção industrializada.

A liderança desta última meta está a cargo da Abramat. Estão em andamento estudos e propostas sobre planejamento estratégico para a divulgação da construção industrializada no país (resumo já publicado), equalização tributária entre a construção convencional e a industrializada, modelos de financiamento e processos licitatórios (todos estes ainda em sigilo, por determinação do governo)

Laura comentou que há modelos de políticas para inspirar o setor e organizar o pleito da industrialização numa visão de longo prazo. Citou como exemplo a estratégia nacional para a adoção do BIM, lastreada em aquisições de governo e estímulos ao mercado.

Ela disse ser favorável à industrialização aberta, com o desenvolvimento de sistemas para elevar a produtividade das várias fases da obra desde a fase do projeto.

## FUTURO DA INCORPORAÇÃO FOI DEBATIDO POR ESPECIALISTAS NO FILI

O 3º Fórum de Inovação e Liderança da Incorporação (FILI) promoveu importantes debates sobre inovação e novas tecnologias que farão parte do cotidiano do mercado imobiliário e da sociedade. Com o tema “Compartilhar a Visão do Futuro”, o evento da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC) contou com a participação do diretor de Marketing da ABCIC, Wilson Claro, que representou a entidade na ocasião.

“O foco esteve nos negócios, ou seja, na geração de receita, aumento de lucratividade, sendo muito interessante”, disse Claro. Nesse aspecto, houve uma abordagem intensa sobre inovação, cujo papel é fundamental para alcançar novos horizontes no negócio.

Segundo Claro, foi ressaltado no

evento que inovar não significa somente investir muitos recursos, mas está sobretudo no dia a dia, de forma incremental ao que já está sendo realizado. Desse modo, as empresas precisam criar estruturas para ouvir seus colaboradores e clientes, a fim de selecionar as melhores ideias e implementá-las. Outro ponto tratado foi que as empresas pequenas tendem ser mais ágeis, enquanto as grandes corporações adquirem startups e/ou criam comitês internos focados em inovação.

Na abertura do evento, o presidente da ABRAINC, Luiz França, destacou que o setor passa por processos cada vez mais intensos de digitalização – incluindo as etapas de vendas, pesquisa e até registros online de imóveis -, e que isto deve abrir novas oportunidades para os players do setor. “Te-

mos um desafio enorme no Brasil, com um déficit habitacional alto, e não à toa nossas empresas despertam interesse de investidores internacionais”, afirmou.

De acordo com o diretor de marketing da ABCIC, o FILI tratou ainda sobre a questão da produtividade e ressaltou a importância da digitalização, dos sistemas industrializados e da industrialização da construção. Sobre o futuro, foram abordados o uso dos dados, o imóvel como serviço, a desburocratização, inteligência artificial, mão de obra e a valorização dos aspectos ambientais. “Mais uma vez, a industrialização foi ressaltada quando se fala sobre o futuro da construção”, destacou. O evento contou ainda com debates sobre inovação no funding para o mercado imobiliário, tokenização e metaverso.

## MAIS DE 30 PALESTRAS FORAM MINISTRADAS NO DO 94º ENIC | ENGENHARIA & NEGÓCIOS

O 94º Enic | Engenharia & Negócios debateu importantes temas para o setor da construção, como tecnologia, gestão, cenário econômico e qualificação profissional. Um dos maiores eventos do setor contou com mais de 30 palestras, 88 palestrantes e mais de 8 mil inscritos de todo o país, somando quase 30 mil visualizações durante os dias 20 a 23 de junho.

O 94º Enic é realizado pela Câmara Brasileira da Indústria da

Construção (CBIC) e conta com a correalização do Sesi e do Senai. De acordo com o presidente da CBIC, José Carlos Martins, o intuito foi difundir informações sobre cenários, novidades, soluções e compartilhar conteúdo relevante sobre as principais tendências do mercado, principalmente sobre novas tecnologias. “Nosso grande objetivo é sempre oferecer recursos e insumos para que cada um tome a melhor decisão com

a maior qualidade de informação possível. E o formato online democratiza o acesso, fazendo a informação chegar a um número ainda maior de pessoas”, comemorou.

Os painéis levantaram assuntos como BIM, futuro do mercado imobiliário, capacitação de mão de obra, desafios das próximas eleições, custos de material, FGTS e empreendedorismo. Além disso, o evento contou com oficinas.

## ENECE COMEMORA 25 ANOS

O ENECE - Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural comemora 25 anos, gerando conhecimento e possibilitando que engenheiros da área de estruturas possam discutir sobre as mais recentes inovações na arte da engenharia estrutural.

Promovido pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria

Estrutural (ABECE), o evento volta ao formato original e acontecerá nos dias 27 e 28 de outubro no Milenium Centro de Convenções, em São Paulo (SP).

O evento terá início com a solenidade de entrega do 19º Prêmio Talento Engenharia Estrutural, que estimula o aperfeiçoamento e o desenvolvimento da cons-

trução civil. A premiação possui cinco categorias: infraestrutura, edificações, pequeno porte, obras especiais e jovens talentos. No dia seguinte, a programação contará com ciclos de palestras de especialistas internacionais e nacionais.

**Informações:** <https://site.abece.com.br/enece/>

## LIDERANÇAS DEBATEM NEUTRALIDADE CLIMÁTICA NA CONSTRUÇÃO

A Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) e o Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) convidaram diversos líderes setoriais, como a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, para a "Mesa Redonda: Neutralidade Climática na Indústria da Construção", que aconteceu no dia 21 de julho.

"A indústria da construção tem aportado contribuição fundamental a essa agenda e, como parte

integrante dessa cadeia, podemos ir além, buscando soluções sinérgicas e compartilhadas para construirmos também, de forma conjunta, um mundo mais sustentável", explicou o presidente da ABCP e do SNIC, Paulo Camillo Penna.

Na mesa-redonda, os especialistas da indústria do cimento retrataram o atual cenário e apresentaram visões e caminhos para o setor alcançar a neutralidade climática na indústria da constru-

ção. Destacou-se a necessidade de atualização do Roadmap do Cimento (2019) para uma visão expandida da cadeia da construção, sob um novo olhar sobre a descarbonização e a neutralidade climática (Roadmap Net Zero – Brasil), ouvindo as diferentes visões e iniciativas dos entes da cadeia da construção e convidando seus atores a participarem, de forma colaborativa, em uma agenda conjunta.



ABCP e SNIC debatem a importância de a indústria da construção diminuir as emissões de carbono

## CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS CONTOU COM 170 PARTICIPANTES

O CBPE 2022 – XIII Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas reuniu, em São Paulo, nos dias 9 e 10 de junho, cerca de 170 participantes. O evento, promovido pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE) e pela Associação Brasileira de Pontes e Estruturas (ABPE), contou com 13 apresentações distribuídas ao longo da programação (três delas proferidas por especialistas internacionais), além de um seminário sobre inspeção de pontes. A Abcic apoiou a realização do encontro.

Considerado o maior evento nacional na área de pontes e estruturas, o Congresso foi realizado durante a Paving Expo. A palestra de abertura ficou a cargo do engenheiro espanhol Álvaro Serrano Corral, que falou sobre inovação em engenharia de pontes, destacando a ampliação da ponte estaiada de Rande, localizada na província de Pontevedra, na Espanha, que liga os municípios de Moanha e Redondela. Entre os palestrantes internacionais estiveram o engenheiro português Duarte Abecasis e o engenheiro Fáb-

bio Brancaloni, professor catedrático de Engenharia de Estruturas na Universidade de Roma.

Também participaram do evento: os engenheiros Afonso Cabrera, Alexandre Beltrami, Amanda Gavinho Kamienski, Andrea Ribeiro, Carlos Luís Guedes Carneiro, Daniel Kako, Fabrício Tardivo, Flávio D'Alambert, Iberê Martins da Silva, João Luis Casagrande, Jorge Calixto, José Afonso Pereira Vitório, Paulo Ken Iti Okada, Pedro Lyra, Ruy Oyamada, Stephen Edward Calmon e Thomas Carmona.

## eventos do setor

### **fib PHD SYMPOSIUM**

Data: 05 a 07 de setembro

Local: Roma/Itália

<https://www.cte-eventi.com/fib-phd-symposium-2022>

### **INCORPORA – 5ª EDIÇÃO**

Data: 29 de setembro

Local: São Paulo/SP

<https://www.sympla.com.br/evento/incorpora-2022-forum-brasileiro-das-incorporadoras-imobiliarias/1661248>

### **CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO – JUBILEU DE OURO**

Data: 11 a 14 de outubro

Local: Brasília/DF

<https://ibracon.org.br/eventos/63cbc>

### **SEMINÁRIO DE LANÇAMENTO ABNT NBR 9062 – COMENTADA E COM EXEMPLOS NUMÉRICOS, PUBLICAÇÃO CONJUNTA**

Data: 13 de outubro

Local: Brasília/DF – Durante Congresso

Brasileiro do Concreto-Jubileu de Ouro IBRACON

<https://abcic.org.br/>

### **LANÇAMENTO 2ª EDIÇÃO LIVRO COLETÂNEA DE OBRAS BRASILEIRAS**

Data: 18 de outubro

Local: São Paulo/SP

<https://abcic.org.br>

### **ENECE**

Data: 27 a 28 de outubro

Local: São Paulo/SP

<https://site.abece.com.br/>

### **PRÊMIO OBRA DO ANO**

Data: 17 de novembro

Local: São Paulo/SP

<https://abcic.org.br>

### **ABCIC NETWORKING XII**

Data: 30 de novembro

Local: São Paulo/SP

*NOTA: Alguns eventos podem ser alterados, recomendamos consultar o site para acompanhar a evolução das informações.*

# Parceria entre a Revista **Negocio & Construccion** e **ABCIC** para divulgação da construção industrializada de concreto



A coluna mensal na **Negocio & Construccion** aborda os diferentes contextos e importantes temas relacionados a construção industrializada de concreto no Brasil.

De autoria da engenheira Íria Doniak, presidente executiva da **ABCIC**, a coluna tem o objetivo de mostrar os benefícios do pré-fabricado de concreto bem como sua versatilidade e flexibilidade, ao atender inúmeros segmentos e diferentes tipos de projetos.

A parceria com a **Negocio & Construccion** é uma iniciativa que reflete uma das missões da **Abcic**: disseminar ainda mais a industrialização no Brasil e na América Latina, que é o caminho assertivo para o aumento da produtividade, qualidade, segurança na construção, com ganhos econômicos, sociais e ambientais.

COLUMNA EXPERTA



Volver a índice

Prefabricados de Hormigón (concreto)

## BIM ESTIMULA LA INDUSTRIALIZACIÓN en la construcción

La aplicación del Building Information Modeling (BIM) en la construcción es una realidad, especialmente, en empresas con una visión más sistémica, como es el caso de la industria de prefabricados de hormigón. Dicha herramienta trae como décima dimensión (10D) la industrialización de la construcción, lo que apunta hacia un ca-

mino de transformación del sector, con la posibilidad de tomarse más productivo, sostenible, eficiente y competitivo.

El BIM y la industrialización tienen diversos puntos en común. Los dos requieren visión sistémica del proyecto, planeamiento anticipado y diseños precisos de alta calidad. La tecnología contribuye para que todos los intervinientes del diseño trabajen de forma coordinada, mejorando la productividad en la fase de diseño, en el planeamiento de las operaciones en la fábrica, en el montaje y en la ejecución de la obra, permitiendo la compatibilización e integración con los sistemas constructivos y subsistemas.

comunicación entre proyecto y fábrica, y estudiar de manera detallada los elementos que serán fabricados, y las conexiones que deberán ser producidas en el montaje de la obra.

Además, es posible conectar el BIM a otras tecnologías. Para una obra de arte especial, ubicada en la Autopista Fluminense, en Río de Janeiro, fue necesario utilizar una impresora 3D para tener los elementos estructurales en escala reducida, para simular sus conexiones, etapas de montaje, así como identificar posibles interferencias que podrían pasar desapercibidas y podrían volverse un problema en la etapa de obra.

En Brasil, el BIM se volvió obligatorio para obras realizadas por las entidades públicas. La implementación en tres fases empezó en enero de 2021, con su aplicación en todas las ejecuciones directas o indirectas de obras y servicios de ingeniería. En 2024, será expandido para la ejecución de obras públicas. En 2028, deberá involucrar todo el ciclo de vida de la obra.

En la industria brasileña de prefabricados de hormigón, el BIM está siendo aplicado hace más de una década, con proyectos en distintas áreas, lo que disemina su aplicación por todo el país. Son proyectos inmobiliarios, industriales y comerciales, pasando por el área de infraestructura hasta obras especiales.

El uso del BIM en dichas obras permitió, por ejemplo, realizar el escáner del terreno, compatibilizar arquitectura, planeamiento e ingeniería, facilitar la

A pesar de las innumerables ventajas del BIM, existen retos que deben ser superados, como los diferentes períodos de implantación de los subsistemas de un proyecto, que tienen muchos intervinientes; y la cuestión cultural que dificulta el uso de las dimensiones más completas desde la herramienta, hasta la industrialización, que es la última dimensión. Todavía es necesario avanzar. Por eso, el proyecto "Construa Brasil", iniciativa del Gobierno, con participación de las entidades sectoriales, trabaja en los pilares: desburocratización, la digitalización y la industrialización de la construcción, a fin de promover y fomentar la productividad, mejorando el ambiente para negocios y la generación de empleos. El BIM es fundamental para la digitalización, y no hay desarrollo sostenible de la construcción sin dichas prerrogativas. **N&C**



Íria Doniak

Ingeniera civil, Presidenta Ejecutiva de la Asociación Brasileña de la Construcción Industrializada de Hormigón (ABCIC) y miembro del consejo de la Federación Internacional de Concreto Estructural (FIB por sus siglas en inglés)

Comenta en

20 | NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN | Agosto 2022

## O acesso é gratuito, no endereço: [negocioyconstruccion.com](http://negocioyconstruccion.com)



**Abcic**

Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto

# A INDÚSTRIA DE ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS NO BRASIL TEM VIABILIZADO IMPORTANTES PROJETOS.

**AS VANTAGENS DESTE SISTEMA  
CONSTRUTIVO, PRESENTE NO BRASIL  
HÁ MAIS DE 60 ANOS:**

- EFICIÊNCIA ESTRUTURAL;
- FLEXIBILIDADE ARQUITETÔNICA;
- VERSATILIDADE NO USO;
- CONFORMIDADE COM REQUISITOS ESTABELECIDOS EM NORMAS TÉCNICAS ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS);
- VELOCIDADE DE CONSTRUÇÃO;
- USO RACIONAL DE RECURSOS E MENOR IMPACTO AMBIENTAL.

**CONHEÇA NOSSAS AÇÕES  
INSTITUCIONAIS E AS  
EMPRESAS ASSOCIADAS.**



**Associação Brasileira da Construção  
Industrializada de Concreto**

**[www.abcic.org.br](http://www.abcic.org.br)**

**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](mailto:abcic@abcic.org.br) | Tels: (11) 3763-2839 ou 3021-5733