

# industrializar em concreto

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

A REVISTA DAS ESTRUTURAS PRÉ FABRICADAS

Nº 29 - SETEMBRO/2023 - WWW.ABCIC.ORG.BR

## CONSTRUÇÃO MODULAR

Em painéis Pré-fabricados de Concreto é solução inovadora para o mercado imobiliário brasileiro



**PONTO DE VISTA**  
Sri Sritharan, professor titular da  
Iowa State University

**ARTIGO HISTÓRICO**  
Profissionais idealistas  
impulsionaram o desenvolvimento da  
pré-fabricação no Brasil



## 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



12

## INDUSTRIALIZAÇÃO EM PAUTA

Construção modular em painéis pré-fabricados de concreto é solução inovadora para o mercado imobiliário brasileiros

04

## EDITORIAL

Sustentabilidade e industrialização: pilares para o futuro da construção

06

## PONTO DE VISTA

Impulsionar a industrialização rumo à construção sustentável

20

## ABCIC EM AÇÃO

Pré-fabricados de concreto dão sua contribuição à sustentabilidade: é o presente construindo o futuro

29

## ABCIC EM AÇÃO

Abcic promoverá três eventos para destacar a pré-fabricação em concreto

32

## ABCIC EM AÇÃO

Abcic Networking XIII destaca calendário de eventos do setor

36

## DE OLHO NO SETOR

Simpósio mostra que o UPHC tem uma vocação natural de ser vinculado à pré-fabricação

42

## DE OLHO NO SETOR

Seminário promove novas soluções de descarbonização da construção

48

## DE OLHO NO SETOR

Congresso de Pontes apresenta novas técnicas de engenharia estrutural

52

## ACONTECE NO MUNDO

Brasil contribui para o desenvolvimento das estruturas de concreto no mundo

56

## ARTIGO HISTÓRICO

Profissionais idealistas impulsionaram o desenvolvimento da pré-fabricação no Brasil

68

## ESPAÇO EMPRESARIAL

Luiz Livi - Em constante evolução no caminho da industrialização

69

## PROJETANDO COM O PRÉ-FABRICADO

Carlos Eduardo Emrich Melo - Os desafios e a evolução normativa do pré-fabricado de concreto

70

## CENÁRIO ECONÔMICO

Ana Maria Castelo - O desafio de modernizar o setor

71

## GIRO RÁPIDO

82

## AGENDA

## EXPEDIENTE



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

## Presidente Executiva

Íria Lícia Oliva Doniak (Abcic)

## Diretor Tesoureiro

Nivaldo Loyola Richter (BPM)

## Diretor de Desenvolvimento

Ronaldo Franco (Sudeste Pré-Fabricados)

## Diretor de Marketing

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)

## PRESIDENTES HONORÁRIOS

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 (Bemarco Estruturas)

## COMITÉ EDITORIAL

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

## EDIÇÃO

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

## REDAÇÃO

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

## PRODUÇÃO GRÁFICA

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

## 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: Maistype



## ESPAÇO ABERTO

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

**EDITORIAL**

# Sustentabilidade e industrialização: pilares para o **futuro da construção**

Caros Leitores,

**A** sustentabilidade tem permeado os principais fóruns de discussão da construção civil. Iniciativa privada, governos, entidades e academia têm priorizado o combate às mudanças climáticas, propondo caminhos convergentes, como a maior industrialização, o uso de tecnologias digitais para formação de dados sobre as emissões de carbono e a aplicação de novos materiais que diminuam o impacto ambiental.

O setor de pré-fabricados de concreto tem participado dessas discussões e contribuído de diversas formas, através da Abcic, que dissemina informações qualificadas do trabalho realizado pela indústria às iniciativas em que atua, bem como nas reuniões com os diferentes órgãos de governo. A presença ativa da entidade nesses contextos fortalece nosso mercado e contribui para uma maior adoção de sistemas industrializados, que são mais sustentáveis, por aplicar tecnologia e por ter maior controle no uso de materiais e recursos naturais.

Ademais, o Planejamento Estratégico da Abcic para os próximos anos tem como pilar estratégico a sustentabilidade, por entender que a pré-fabricação de concreto pode aprimorar cada vez mais sua atuação em prol da descarbonização da construção civil. Nesse contexto, esta edição da Industrializar em Concreto retrata esses conceitos que estão em debate no setor, como a tecnologia de novos materiais para atender requisitos de desempenho, qualidade, durabilidade e, sobretudo, sustentabilidade.

A entrevista com o engenheiro Sri Sritharan, professor titular da Iowa State University, aborda o conceito, a aplicação e o futuro do Ultra High Performance Concrete (UHPC) no mundo e no Brasil. Ele ministrou palestra no Simpósio Abece-Universidades, correalizado pela Abcic, que tratou exclusivamente sobre esse tema, assim como no Seminário Internacional "A industrialização da construção em concreto - Tecno-



**Luis André Tomazoni**  
Diretor Técnico da Abcic

logias e soluções rumo à neutralidade de carbono", promovido pela entidade no Concrete Show, que mostrou cases de construção modular e tratou de sustentabilidade e materiais sustentáveis. A edição contempla ainda a cobertura do Seminário Internacional Construindo o Amanhã, que apresentou novas soluções para a descarbonização.

A construção modular é tema da matéria principal. Um dos projetos retratados, a casa e-co, da ArcelorMittal, está baseada em painéis pré-fabricados de concreto. A reportagem ressalta o uso do sistema carrossel para fabricação dos painéis e para a construção dos módulos.

A edição aborda a cobertura dos eventos do setor: o Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas e o Abcic Networking XIII. No âmbito internacional, a engenheira Íria Doniak e o engenheiro Fernando Stucchi contam sobre os trabalhos realizados pelo grupo brasileiro na Federação Internacional do Concreto (*fib*) e recordam que a eleição de Íria para a vice-presidência da *fib* possibilitou a indicação do engenheiro Marcelo Melo para assumir a vice-presidência do Young Members Group. Ainda anunciaram a realização do International *fib* Symposium on Conceptual Design of Structures no Rio de Janeiro, em 2025, após o CBPE.

A revista traz o artigo histórico sobre a pré-fabricação de concreto no país, rememorando a contribuição de empresas e profissionais pioneiros. A coluna Projetando com o Pré-Fabricado é assinada pelo engenheiro Carlos Melo, da Carlos Melo & Associados, que aborda os desafios e a evolução normativa do setor. O Espaço Empresarial traz uma avaliação de Luiz Livi, da Pré-Infra, e a economista Ana Castelo faz sua análise sobre os desafios para modernizar o setor.

Esta edição me impressionou não só a capacidade de realização da Abcic, como a capacidade de monitorar as tendências e promover aos seus associados conteúdo, conhecimento e informação. Temos muito trabalho pela frente e isto é fundamental.

Boa leitura a todos!

ANÚNCIO ARCELOR

**PONTO DE VISTA**

# Impulsionar a industrialização rumo à construção sustentável



## Sri Sritharan

Professor titular da Iowa State University

O engenheiro Sri Sritharan é especialista na área de concreto, tendo coordenado diversos projetos com elementos pré-fabricados de concreto em Ultra High Performance Concrete (UHPC) nos Estados Unidos. Nascido no Sri Lanka, ao se formar em engenharia se mudou para a Nova Zelândia, com o objetivo de realizar seu mestrado focado na área do concreto e, também, nas questões ligadas aos sismos.

Nos Estados Unidos, fez doutorado em Engenharia de Estruturas pela University of California at San Diego, com o renomado engenheiro neozelandês Nigel Priestley, reconhecido por sua contribuição na área de estruturas, tendo desenvolvido o primeiro método de projeto sísmico baseado em deslocamento. Foi nessa época em que começou seus trabalhos com a pré-fabricação de concreto.

Atualmente, Sritharan é professor titular da Iowa State University, onde possui a Wilkinson Chair para

tem contribuído para disseminar a aplicabilidade do material em diversas tipologias.

Em entrevista para a Industrializar em Concreto, Sritharan afirmou que “a industrialização da construção é louvável tanto pelo incremento da produtividade como por contribuir para uma construção mais limpa, com menos resíduos e mais sustentabilidade. É um caminho sem volta”.

A entrevista foi concedida durante sua estadia no Brasil, a fim de participar do 6º simpósio ABECE Universidades, com a ABCIC como correalizadora, e a universidades POLI-USP, PUC- Campinas, UNICAMP e UFSCar (pág. 36) e do Seminário Internacional promovido pela Abcic durante o Concrete Show (pág 20).

A seguir, estão os principais pontos abordados por ele:

### **Como teve contato com a pré-fabricação de concreto?**

Comecei o doutorado na Universidade da Califórnia com foco nos problemas ligados aos abalos sísmicos em estruturas de concreto, incluindo a pré-fabricação.

Interdisciplinaridade em Engenharia, e presidente do International Interactive Symposium on UHPC in North America, evento criado para divulgar e discutir materiais projetos e aplicações. Com vasta experiência em projeto e análise de estruturas, sistemas pré-moldados e protendidos, interação solo-estrutura, engenharia eólica e UHPC,

Nesse período, na década de 1990, a indústria de pré-fabricados de concreto, por meio do Instituto Americano de Concreto Pré-Fabricado e Protendido (PCI) estava trabalhando em um programa denominado Precast Seismic Structural Systems (PRESSSS), para desenvolver soluções pré-fabricadas de concreto aplicáveis em áreas com sismos. Já tinha atuado com sistema construtivo, mas realizar os testes em um edifício construído em pré-fabricado de concreto em área sísmica foi o meu primeiro grande trabalho. Realizamos uma parceria com a indústria e com a academia para provar que a pré-fabricação de concreto poderia fornecer soluções para regiões com sismos. Foi um momento decisivo para os projetos elaborados com sistema construtivo porque a partir disso mudou-se a visão de como as estruturas poderiam ser aplicadas nessas áreas, não apenas do ponto de vista do projeto estrutural, mas também da indústria, alcançando uma melhor performance diante do aço e do moldado “in-loco”. Tenho o conhecimento de que o Brasil não é um país com abalos sísmicos, mas é sempre importante conhecer novas ideias que têm sido apresentadas pelo mundo nessa tema, pois podem abrir novos conceitos, como o sistema de pós-tensão não aderente, que pode ser aplicada em ligações de elementos pré-fabricados, por exemplo. Obviamente que a deformação de um edifício em uma área de sismos é maior, mas é possível simplificar o conceito para que seja mais atrativo para o uso em projetos com pré-fabricados de concreto.

### **Como avalia o desenvolvimento do pré-fabricado de concreto em regiões com sismos?**

O pré-fabricado de concreto oferece inúmeros benefícios e também possui aspectos únicos, como as ligações. Assim que a indústria produz um elemento pré-fabricação, haverá ligações para a montagem da estrutura. Então, quando se pensa em desempenho e se compara com a estrutura moldada in-loco, os comportamentos são diferentes e assim que deve ser. Para a área de sismos, foi desenvolvido um sistema, no qual é colocado um cabo de ponta a ponta no elemento pré-fabricado de concreto, que permite seu balanço em situações de sismos, dissipando a energia, controlando os dados. Foi possível ter esse controle já no projeto. E essa técnica abriu um novo caminho para aprimorar o uso de estruturas pré-fabricadas de concreto em área de sismos.

### **Poderia detalhar seu envolvimento com o programa do PCI?**

O estado da Califórnia, nos Estados Unidos, é um mercado importante para o setor da construção. Contudo, por ser uma área com sismos, o pré-fabricado de concreto não era um sistema muito utilizado, entre as décadas de 1980 e 1990. Então, o PCI negociou com as autoridades locais para desenvolver o programa na região. Particularmente, não estive presente nas duas primeiras etapas, que consistiram em avaliar conceitos e encontrar soluções para que elas fossem aplicadas. A segunda fase consolidou todo o conceito para que na fase três, na qual participei, o sistema com pós-tensão não aderente, fosse colocado em prática, por meio da construção de edifício em pré-fabricado de concreto, com cerca de 13 metros de altura, na cidade de San Diego. Fiquei responsável por fazer todos os testes em uma parte do edifício. Esse programa chamou atenção nos Estados Unidos e no exterior. A Europa, a América Central, a Oceania ficaram interessados nos testes realizados. Como resultado, todas os conceitos aplicados foram disseminados, contribuindo para uma maior aplicação do pré-fabricado de concreto em construções em área de sismos nessas regiões. É importante ressaltar que fizemos inúmeros testes para comprovar os benefícios do sistema construtivo.

### **Qual é o panorama do mercado americano de pré-fabricados de concreto?**

Nos Estados Unidos, o setor de pré-fabricados de concreto cresceu de forma sustentável e está consolidado. O mercado de pontes, por exemplo, é um dos destaques, nesse sentido. O país conta com mais de 200 mil pontes e as autoridades locais e as agências governamentais compreendem os benefícios do sistema construtivo para manutenção, reforma e para novas pontes. Em edifícios, o setor tem potencial para evoluir, pois parte dos responsáveis pelas obras em edifícios preferem utilizar tecnologias antigas, o que é um desafio no sentido de inovar e usar novas tecnologias. Contudo, o sistema construtivo vem crescendo em participação em áreas como energia, além de shopping centers e empreendimentos industriais e comerciais.

### **Como avalia o mercado de pré-fabricado de concreto no mundo?**

Em minha opinião, o sucesso do pré-fabricado de concreto está ligado às construtoras, à indústria do concreto e aos governos. Na China, por exemplo, a política governamental é um fator importante e tem impulsionado o uso do sistema construtivo, ainda mais com os obje-

tivos de diminuir as emissões de gases de efeito estufa em cidades maiores. Na Nova Zelândia, os dois primeiros setores – construtoras e indústria de concreto – é o que fomentam o mercado.

### **Como as novas tecnologias contribuem para o avanço da engenharia e da construção civil?**

Quando pensamos em tecnologias, podemos fazer algumas divisões para entender como elas vêm beneficiando a engenharia e a construção. Na área de tecnologia digital, o Building Information Modeling (BIM), por exemplo, tem permitido que as construtoras tenha mais eficiência e mais agilidade e consigam construir de acordo com os cronogramas, diminuindo atrasos de projeto. A automação dos processos e a robótica, incluindo inteligência artificial, são bastante comentadas, mas ainda há um campo a ser explorado. É importante refletir que os consumidores estão abertos à inovação e buscam conhecer os benefícios de se construir mais rápido e com maior eficiência. Nos Estados Unidos, temos o programa ABC (Accelerated Bridge Construction), que tem trazido resultados importantes para a população norte-americana. Atualmente, esse metodologia está evoluindo e estão sendo realizados estudos para seu aprimoramento, o que eu chamo de ABC 2.0.

Tanto o Departamento de Transportes do Iowa como o da Califórnia têm estudado novos materiais. O uso do UHPC, por exemplo, vai permitir construir de forma bem diferente do que foi feito até o momento. Poderemos criar produtos para uma engenharia diferente. São os novos materiais que farão o ABC avançar.

### **Por que continuar investindo em novas tecnologias?**

Desde o início das minhas pesquisas, houve muitos avanços em tecnologias de materiais e digitais, e, como o UHPC não foi diferente. Os avanços do ponto de vista de ciência e de aplicação acontecem porque os projetistas de estruturas e os arquitetos precisam e querem a inovação, a fim de atender os projetos. Um aspecto fundamental é que os novos materiais a serem criados precisam, sobretudo, serem aplicáveis e práticos.

### **Poderia contar o início dos estudos com o Ultra High Performance Concrete?**

No final da década de 1990, fui para a Universidade do Estado Iowa para continuar as pesquisas. Minha ideia era ficar pouco tempo, mas neste ano completo 24 anos na Universidade. Naquela época, havia o interesse em utilizar fibras de vidro, fibras de carbono, entre outros, na construção. Contudo, esse tipo de material nunca me atraiu, devido às limitações de uso quando se tratava de projetos. Estava interessado em explorar novos materiais que oferecessem oportunidades para

inovar na engenharia de estruturas sobre isso. Então, no início dos anos 2000, li um pequeno artigo sobre o UHPC e vi que era isso que estava procurando. O material estava sendo introduzido no mercado americano pela Lafarge e, em contato com empresa, questionei se poderia fazer pesquisas com o material e eles me apoiaram. Jamais imaginei que estaria viajando o mundo falando de UHPC, depois de 20 anos, e concedendo entrevistas sobre o assunto. Era um pesquisador jovem buscando investimentos para realizar pesquisas e fui desencorajando por diversos profissionais e instituições para trabalhar com pesquisa para mostrar a aplicabilidade

do UHPC. Por sorte, o departamento de transporte de Iowa estavam abertos para inovação, incentivando minha pesquisa, e se tornando os primeiros a usar o UHPC. Isso foi em 2004. Após essa experiência, muitas atividades foram realizadas, como o International Interactive Symposium on UHPC in North America. Fiz trabalhos em abalos sísmicos, em pré-fabricados de concreto e em UHPC, mas há muito ainda a se fazer.

### **Quais os objetivos do International Interactive Symposium on UHPC in North America?**

A terceira edição foi realizada entre de 4 a 7 de junho, com o tema "UHPC Unites", e tem o objetivo de compartilhar conhecimentos e experiências na área de materiais, design e aplicações UHPC para o avanço contínuo da tecnologia. Foram mais de 300 pessoas, de 15 países, que conheceram os últimos avanços da UHPC

" No caso do UHPC, acredito que ele não é cimento, nem aço ou concreto. Então a solução, é algo entre concreto e aço. Mas, ainda não sabemos o que é. Então, precisamos evoluir para entender o que ele realmente é.. "

em preservação de pontes, desempenho de materiais, construção e fabricação, edifícios e arquitetura, caracterização de materiais e orientação de projeto estrutural. A primeira edição ocorreu em 2016 e a segunda em 2019. O simpósio se tornou um grande evento.

### **Como define o UHPC?**

É importante avaliar as propriedades únicas do material, e como podemos utilizá-lo em inúmeros aplicações. Em pesquisa, acertamos e erramos, mas o desafio está em estudar e pesquisar para descobrir como utilizar esse novo material. No caso do UHPC, acredito que ele não é cimento, nem aço ou concreto. Então a solução, é algo entre concreto e aço. Mas, ainda não sabemos o que é. Então, precisamos evoluir para entender o que ele realmente é.

### **Por que o UHPC se destaca em relação a outras tecnologias?**

Os pesquisadores e a indústria estão sempre em busca de ultrapassar os limites do que já existem e, portanto, procuram por novos materiais, que auxiliam a superar os parâmetros atuais. As fibras de vidro e de carbono são um exemplo disso. Entretanto, atualmente, as fibras de vidro têm sido usadas de maneira mais limitada, para aplicações de manutenção, por exemplo. Essas tecnologias acabaram não aplicadas de forma massiva no setor. Mas, em minha avaliação, com o UHPC será diferente, por ser um material único, as aplicações com ele continuam a crescer. O mercado de pontes tem utilizado cada vez mais o UHPC, por ampliar a eficiência não apenas da construção, mas também quando se faz a manutenção ou reparo desse tipo de obra, pela velocidade e pelo aprimoramento das conexões. São mais de 300 pontes com a utilização de UHPC nos Estados Unidos. São os resultados apresentados pelo material que sustentam seu crescimento.

### **Pela sua experiência, como ampliar a aplicação do UHPC nos países?**

Pela minha experiência, certamente, é importante ressaltar o aspecto da inovação através da aplicação do UHPC. Mas, para que haja uma disseminação do material, é preciso contar com parcerias entre os diversos setores, ou seja, ter o apoio da academia, da indústria, das construtoras, dos escritórios de projeto e das autoridades governamentais. A parceria, o comprometimento e o interesse são fundamentais. Precisamos definir o desafio, que será superado com o auxílio do material. Então, realizar os investimentos necessários

para que isso se concretize. Quando o mercado percebe os benefícios, compreende a solução, então, há a popularização.

### **Por que essa união do setor é tão importante?**

A união do setor é fundamental porque uma grande empresa, em parceria com fornecedores, indústria de pré-fabricado de concreto, consultores e a academia pode fazer a aplicação do UHPC ser factível no país. A interação e discussão entre os indivíduos que convergem nas ideias, promovendo o aprimoramento dessa discussão, contribui para que realmente os projetos aconteçam. A ideia chave é ter a certeza de que esse tipo de material pode ser aplicado no Brasil.

### **Como o UHPC tem sido usado no mundo?**

O uso do UHPC no mundo tem progredido de forma gradual. Essa tecnologia tem ganhado espaço de formas diferentes nos países. Isso porque o contexto é importante para sua aplicação. Se avaliamos o cenário europeu, o avanço se dá, principalmente, pela arquitetura. O material é apreciado por arquitetos, pois possui maior capacidade de tensão, mais robustez e a incorporação de fibras possibilita outros benefícios. Com isso, permite a criatividade dos projetos também pelos elementos serem mais esbeltos e leves. A Malásia é outro país que tem aplicado com constância o UHPC, especialmente para o desenvolvimento de estruturas de longo alcance. A indústria de pré-fabricados de concreto tem incentivado sua aplicação construção rápida dos empreendimentos e da infraestrutura. Em 2018, estive na Índia para um workshop sobre UHPC. Na época, disseram que o material era muito caro, cinco anos depois, eles começaram a utilizar em edifícios, em pontes e em aplicações para ter mais espaço, diminuindo a espessura das colunas. O fornecimento do UHPC tem sido feito por algumas indústrias, uma delas por um ex-aluno que viu a oportunidade de aplicação do país. No Brasil, o uso será diferente, porque precisa atender as necessidades do país, seja na área de edificações ou em infraestrutura. Sabemos que o material acelera construções, minimiza o risco de fissura e equaciona problemas de empreendimentos.

### **E, nos Estados Unidos?**

Nos Estados Unidos, o inverno tem castigado as pontes, cuja manutenção é bastante onerosa. Então, a ideia foi trazer o UHPC para vencer esse desafio, pois se continuasse com o concreto os problemas permaneceriam, enquanto o aço teria os problemas de corrosão. Por isso, que a aplicação nos Estados Unidos do mate-

rial está concentrada em pontes e para as conexões de elementos pré-fabricados. Mesmo o custo inicial sendo mais caro, isso não impediu seu uso. O concreto representa em média 20% do custo do UHPC, enquanto o aço é até quatro vezes mais caro que o UHPC. Mas, continuam a usar o aço. Além disso, o UHPC possibilita novas aplicações, por exemplo, posso fazer estruturas maior com um único vão, que poderão durar até duas vezes mais do que as estruturas de concreto. O Departamento de Transportes de Iowa tem utilizado uma pequeno percentual de seu orçamento para a aplicação da UHPC e o restante para outras estruturas. Mas, isso vai ser mais frequente no futuro.

#### **Quais os desafios para um maior uso do UHPC?**

Uma reflexão que precisa ser feita está relacionada aos fornecedores do material. É preciso ter diversos fornecedores, que realizem misturas diferentes do UHPC. O fundamental é que seja uma matéria-prima de boa qualidade. O que tenho visto é que alguns países já estão utilizando matérias-primas locais para o UHPC. Nos Estados Unidos, há cerca de 10 anos, há pessoas dizendo que vão fazer o UHPC não patenteado. Mas, é difícil saber a origem e a qualidade dos materiais, assim não há vejo futuro para isso. O UHPC precisa ter os materiais adequados, caso contrário, ele não reage. É preciso ter controle de qualidade. Atualmente, algumas indústrias americanas de pré-fabricados de concreto estão desenvolvendo seu UHPC, utilizando matérias-primas locais, por terem enxergado uma oportunidade. É possível fazer parcerias com os fornecedores para a criação de um UHPC exclusivo para uma indústria específica ou trabalhar com a academia para essa finalidade. De qualquer modo, é preciso investir. É preciso ver oportunidades.

#### **Como vê o futuro para o UHPC?**

O UHPC precisa ser incluído no futuro dos materiais, mas é preciso descobrir qual tipo aplicação que ele será utilizado em cada país. Precisamos fornecer informações para que os engenheiros, arquitetos

e construtoras possam criar projetos com o UHPC. Uma aplicação simples é nas ligações de elementos pré-fabricados de concreto, fazendo com que elas fiquem mais robustas para que não haja falhas. Com o UHPC é possível estabelecer conexões mais fortes facilmente. É possível também simplificar os detalhes das ligações, além de resolver diversos problemas das ligações, como vazamentos. Assim, nosso olhar precisa estar na solução, na aplicação e no pré-fabricado de concreto.

#### **Como o uso do UHPC contribui para a sustentabilidade ambiental?**

Sem dúvida, o UHPC ajuda a construção ser mais sustentável, porque permite desenvolver soluções com menor uso de materiais, maior durabilidade, menos manutenção. Então, quando se trata da avaliação do ciclo de vida do empreendimento há benefícios sustentáveis. O avanço da ciência e da pesquisa pode contribuir para que o material atenda ainda mais os requisitos de sustentabilidade. Mas, em minha avaliação, ele é um bom material para criar estruturas sustentáveis.

"Acredito que o país poderia fazer mais uso do pré-fabricado de concreto, por todos os benefícios que o sistema construtivo tem a oferecer. Se olharmos para evolução da tecnologia no setor, como existe o investimento em inovação, não há razão para não usar."

#### **O que destaca da sua primeira visita ao Brasil? Gostaria de deixar uma mensagem para os engenheiros e arquitetos brasileiros?**

Eu conheço o Brasil como um país do concreto. Foi empolgante ver as estruturas de concreto pelos locais que passei, até porque sou um pesquisador do concreto. Acredito que o país poderia fazer mais uso do pré-fabricado de concreto, por todos os benefícios que o sistema construtivo tem a oferecer. Se olharmos para evolução da tecnologia no setor, como existe o investimento em inovação, não há razão para não usar. Sobre o UHPC, o país tem uma grande oportunidade por ser já um país do concreto, por isso não tenham medo do custo inicial, entrem de cabeça nesse material. Isso porque as soluções que ela permite criar são inovadoras, então não podemos enxergar o UHPC como aço ou concreto, é um novo material que possibilita realizar coisas incríveis.

## VAI CONSTRUIR?

# UTILIZE ESTACAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO CASSOL

A Cassol Pré-Fabricados produz estacas de concreto centrifugadas e protendidas para execução de fundações indiretas, garantindo uma solução vantajosa, segura e com qualidade garantida para sua obra.

## ESTACAS QUADRADAS:

### Seções e resistência a compressão:

16x16cm: até 28 ton  
18x18cm: até 40 ton  
20x20cm: até 50 ton  
23x23cm: até 70 ton  
26x26cm: até 90 ton  
30x30cm: até 120 ton  
33x33cm: até 150 ton



## ESTACAS CENTRIFUGADAS:

### Seções e resistência a compressão:

33cm: até 88 ton  
42cm: até 135 ton  
50cm: até 183 ton  
60cm: até 256 ton

**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



## INDUSTRIALIZAÇÃO EM PAUTA

# Construção modular em painéis pré-fabricados de concreto é solução inovadora para o mercado imobiliário brasileiro

MENOR TEMPO DE CONSTRUÇÃO, CONFORTO TÉRMICO E ACÚSTICO, REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO, MENOR GERAÇÃO DE RESÍDUOS, USO DE AÇO FABRICADO COM MATERIAIS RECICLADOS E ENERGIA RENOVÁVEL, MAIS SEGURANÇA NA OBRA, MAIOR DESEMPENHO E QUALIDADE SÃO OS BENEFÍCIOS DO MÉTODO CONSTRUTIVO E-CO, IDEALIZADO PELA ARCELORMITTAL. A PRÉ-FABRICAÇÃO EM CONCRETO SE DESTACOU POR TER UMA ALTA FLEXIBILIDADE ESTRUTURAL DE ACORDO COM O QUE AS DEMANDAS DA ARQUITETURA

**A** população brasileira chegou a mais de 203 milhões habitantes em 2022, um crescimento de 6,5% (mais de 12 milhões de pessoas) ante 2010. Desse total, 124,1 milhões de pessoas vivem em

concentrações urbanas. Em relação à 2010, o aumento da população foi de 9,2 milhões de habitantes, o que representa parte expressiva do crescimento do país.

Os dados do Censo Demográfico 2022, divulgado pelo Instituto Bra-

sileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontam ainda que o aumento populacional ocasionou a expansão de 34,21% no número de domicílios do país nesse intervalo de tempo. Em 2010, eram quase 68 milhões de residências, enquanto



Casa E-co é um projeto de construção modular sustentável, eficiente e tecnológico e com a utilização de painéis pré-fabricados de concreto

em 2022 foram computados quase 91 milhões de domicílios em todo o território nacional. Deste total, 90,6 milhões são domicílios particulares permanentes, 66 mil são domicílios particulares improvisados e 105 mil são domicílios coletivos.

Apesar da oferta de domicílios ter crescido nesse período, o Brasil ainda enfrenta um déficit habitacional, devido à inadequação de terrenos e moradias, mas também ao alto valor do aluguel urbano. Segundo um estudo da Fundação João Pinheiro, em 2019, o déficit habitacional no Brasil chegou a mais de 5,8 milhões de domicílios, sendo que o custo elevado com aluguel respondeu por mais da metade desse número, ou seja, mais de 3 milhões de moradias. A habitação precária estava em quase 1,5 milhão de moradias, enquanto a coabitação, em mais de 1,3 milhão de moradias.

Os estados com maiores déficits habitacionais, com relação ao número total de domicílios, estão nas regiões Norte e Nordeste do país: Amapá (17,8%), Roraima (15,2%), Maranhão (15,25%), Amazonas (14,82%) e Pará (13,55%). Neste caso, o motivo está ligado às moradias precárias.

Edifício Laranjeiras é um exemplo de aplicação de painéis 2D em empreendimentos residenciais



Esse panorama social preocupante levou a criação de programas habitacionais de interesse social, como o Minha Casa Minha Vida, que foi lançado em 2009, e reformulado, neste ano, a fim de diminuir o déficit habitacional. O programa atende famílias com renda mensal de até R\$ 8 mil, em áreas urbanas, e de até R\$ 96 mil ao ano, na zona rural.

Também, em 2022, foi lançado o Programa Construa Brasil, que visa melhorar o ambiente de negócio do setor da construção, incentivando as empresas a se modernizarem.

Foram estabelecidas metas relacionadas à convergência dos Códigos de Obras e Edificações, à melhoria do processo de concessão de alvará para construção, à difusão do Building Information Modeling (BIM) no Brasil, aos desdobramentos da Estratégia BIM BR e ao incentivo à coordenação modular e à construção industrializada para alcançar esses objetivos. Atualmente, o programa está sendo trabalhado no âmbito do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC).



Para a construção do Ecoparque Bairros Integrados, está sendo implantada uma fábrica de pré-fabricados de concreto com sistema carrossel



Visão global e interna da Casa E-co



Somado aos esforços públicos, a iniciativa privada tem desenvolvido novas tecnologias e, sobretudo, incentivado a industrialização da construção civil, por meio de uma série de iniciativas, como por exemplo, o Brasil Viável, do C3 - Clube da Construção Civil, e o Enredes, do CTE – Centro de Tecnologia de Edificações.

“O crescimento da industrialização ao longo dos anos é pequeno, mas crescente e sustentável, principalmente pelo retorno do capital investido e menor custo de manutenção, ou seja, onde construir na metade do prazo assegurando o retorno rápido do capital investido e reduzindo custos totais ao longo da vida útil do empreendimento através da garantia da qualidade tornam evidente a questão da rentabilidade e onde a análise custo-benefício e não somente a aquisição pelo menor preço é privilegiada”, afirma Íria Doniak, presidente executiva da Abcic.

A industrialização, além dos benefícios citados por Íria, poderia contribuir para agilizar a construção de moradias em programas de habita-

ções de interesse social, reduzindo, mais rapidamente, o atual déficit no Brasil. “A industrialização permite dar escala para o projeto e principalmente o ganho de prazo. Enquanto uma construção de uma casa num modelo convencional pode levar até 1 ano desde a compra do terreno até a construção, o sistema industrializado pode reduzir esse tempo em até 50%”, destaca Alessandra Moreira, especialista técnica pelo projeto na ArcelorMittal.

A construção modular também tem ganhado espaço em obras residenciais. Ela consiste na fabricação de soluções profissionais em ambiente controlado. Os módulos individuais são produzidos em fábrica, fora do canteiro de obras (off-site), e transferidos para o canteiro, onde são montados de modo a formar uma edificação, seja uma casa ou um edifício modular. “Essa técnica construtiva vem ganhando espaço na construção civil em todo o mundo pois racionaliza a obra e acelera a entrega em até metade do tempo com economia significativa de material”, explica Caroline Arruda, especialista em novos negócios da

ArcelorMittal.

De acordo com o relatório da consultoria McKinsey & Company, “Modular construction: From projects to products”, a construção modular deve crescer nos próximos anos, podendo alcançar até US\$ 130 bilhões em novos empreendimentos imobiliários nos mercados europeu e americano, gerando uma economia de US\$ 22 bilhões. No Brasil, a estimativa é que esse mercado movimente cerca de R\$ 300 milhões.

Esse potencial de faturamento está ligado aos benefícios da construção modular que, inclusive, já foram quantificados, como acelerar os cronogramas de projetos entre 20% e 50%; e a possibilidade de reduzir em 20% os custos de construção, bem como a adoção de novos materiais mais leves e de tecnologias digitais, que aumentam a capacidade e a variabilidade do projeto, melhoram a precisão e a produtividade na fabricação e facilitam a logística.

O relatório avalia que a construção modular atende requisitos de sustentabilidade, que vêm sendo

exigidos pelo mercado consumidor, por investidores e mercado financeiros, e oferece uma chance para o mercado da construção de transferir aspectos da construção dos canteiros de obras para as fábricas. Aponta ainda que existem fatores para aproveitar todos os benefícios de custo e de produtividade da construção modular, como por exemplo, a otimização criteriosa na escolha dos materiais, a combinação assertiva de painéis 2D, módulos 3D e elementos híbridos, além de superar desafios relacionados ao projeto, fabricação, tecnologia, logística e montagem.

Um case importante de painéis 2D é o Edifício Laranjeiras, situado em Santa Bárbara D'Oeste, no interior de São Paulo. O empreendimento residencial multifamiliar possui 8 pavimentos mais pilotis, com a aplicação de pilares, vigas e lajes em concreto para composição do pilotis, painéis duplos Sudeste®, lajes em concreto e escadas para composição dos pavimentos tipo e cobertura, totalizando um volume de concreto de aproximadamente 1.500 m<sup>3</sup>. Os painéis foram utilizados nas fachadas, caixa de escada e elevador e divisórias dos ambientes internos e entre apartamentos, todos com função estrutural. Para a montagem dos painéis, foi utilizado um guindaste de 150 toneladas com total de 80m de lança.

O sistema em painéis autoportantes pode ser constituído por painéis maciços e/ou painéis duplos, eliminando a necessidade de utilização de estruturas reticuladas formadas por pilares, vigas ou pórticos. "As lajes maciças, treliçadas ou alveolares se apoiam diretamente sobre as paredes internas e externas do edifício, feitas em painéis pré-fabri-



Início da montagem da casa, que possui oito módulos, formados pela união de painéis pré-fabricados de concreto unidos entre si e formando em síntese elementos 3D com formato em C.

cados de concreto, que por sua vez direcionam as cargas para os pavimentos inferiores até a fundação da edificação", explica Ronaldo Franco, diretor da Sudeste. O sistema possibilita também o contravento do edifício, retirando a demanda por sistemas auxiliares para a sua estabilidade global.

Franco acrescenta que esse sistema é composto por 2 fases de concreto pré-fabricadas preenchidos internamente com concreto no canteiro, que serve como ligação entre os painéis e lajes, e após curado consolida os concretos pré-fabricados e no canteiro como um único painel que estruturalmente funciona como moldado no canteiro.

A vantagens desse sistema são redução de prazo em mais de 50% comparado a uma construção convencional; controles de processo e materiais empregados, que garantem a qualidade do produto final e diminuem drasticamente as possíveis patologias na vida da edificação; e redução em mais de 90% do efetivo de mão de obra no canteiro,

pois somente a montagem é feita em campo.

O sistema é viabilizado pela disposição da fábrica para o sistema carrossel, com produção 100% automática e gerenciada por software. Foram mais de 500 projetos viabilizados nas áreas industrial, comercial, residencial e logística, desde 2009, pela Sudeste.

Também utilizando o sistema carrossel será construído o Ecoparque Bairros Integrados, em Cascavel (PR), cujo projeto teve início em 2022, com a construção da fábrica de pré-fabricados de concreto, equipada com tecnologia e equipamentos da alemã Vollert. Para Breno Guilherme Nones, coordenador técnico do empreendimento, uma inovação e diferencial dessa iniciativa é buscar a aplicação em grande escala de elementos pré-fabricados em edificações residenciais.

O sistema carrossel possibilita atingir alta precisão e qualidade de execução dos elementos pré-fabricados e grande variabilidade de soluções, seja no formato e no grau

de complexibilidade dos elementos. Para a execução desse projeto, estão sendo desenvolvidos protótipos, ensaios de ligações e de desempenho, com o objetivo de comprovar o método e ampliar a documentação técnica nacional sobre o sistema construtivo.

O empreendimento deve começar sua construção em 2024, e a partir de 2025, a ideia é que multiplicar a fábrica e os condomínios para o todo país, por meio de franquias, com a participação de construtoras e incorporadoras. “O sistema construtivo Ecoparque será um grande passo para a industrialização da construção civil no país, buscando revolucionar a forma de se construir moradias e diversificar as soluções oferecidas pela indústria de pré-fabricados”, destaca Nones.

Já a ArcelorMittal anunciou um projeto de construção off-site, com elevado nível de industrialização, reunindo diversos parceiros do ecossistema da construção. “Com o projeto e-co será possível conferir

soluções em aço para construção industrializada de concreto pré-fabricado, além de perfis conformados a frio, a fim de garantir maiores vãos livres para a casa. Os perfis dobrados são peças conformadas a frio de fácil manuseio, que garantem precisão dimensional e um acabamento perfeito para estruturas leves, resistentes e funcionais”, explica Alessandra.

O método construtivo e-co é uma iniciativa inovadora, ao abarcar todos os processos de construção, sendo mais do que um modelo construtivo. “A ArcelorMittal segue na vanguarda na criação de soluções completas, inovadoras e sustentáveis para a construção civil, tendo como premissa o desenvolvimento colaborativo, através de um ecossistema sólido e parceiros de referência no setor”, destaca Alessandra.

As possibilidades de projetos para construção de empreendimentos residenciais ou empresariais são inúmeras, pois não há limitação de uma área mínima ou máxima para

aplicação do método construtivo. Entre os benefícios estão: a construção em menos tempo, com entrega da obra até 75% mais rápida, conforto térmico e acústico, com isolamento de alto desempenho, redução em 30% do desperdício de matéria-prima no processo de construção, e o uso do vergalhão ArcelorMittal 50 S XCarb®, 100% produzido a partir de material metálico reciclado utilizando 100% de energia renovável.

Os projetos viabilizados com o e-co são modernos e flexíveis, de acordo com a demanda, e possuem uma gestão centralizada de parceiros, facilitando o planejamento. Atualmente, a ArcelorMittal está trabalhando com alguns modelos específicos de residências, como projeto piloto, com o objetivo de garantir uma mínima padronização de arquiteturas para otimizar os processos. “Para o piloto que está sendo considerado, desenvolvemos projetos de, no máximo, dois pavimentos. Porém, com a tecnologia disponível hoje é possível ampliar o número de pavimentos”, detalha Alessandra, que esclarece que a empresa não venderá as casas e construções, mas, sim, disponibilizando uma solução construtiva para parceiros, clientes e mercado, que atende aos aspectos de sustentabilidade, eficiência e qualidade, com tecnologia e inovação.

O protótipo pode chegar até 2 pavimentos, atingir até 240m<sup>2</sup> e tem como públicos-alvo as classes média e média alta. O modelo de negócios mais interessante para a ArcelorMittal e o mercado ainda está em estudo. “Buscaremos potencializar as sinergias com parceiros estratégicos e usufruir da capilaridade da nossa rede de distribuição



Etapas da montagem da casa, cuja parte das instalações elétricas e hidráulicas foram inseridas nos painéis na fabricação



Transporte dos painéis para a montagem da casa.



em todo o país. Certamente teremos construções de alto nível de qualidade e, para tal, teremos que definir processos escaláveis, selecionar e homologar parceiros estratégicos que entreguem valor para os clientes”, explica Alessandra.

Quando se trata de uma construção off-site, é preciso ter em consideração o uso de algum sistema construtivo industrializado. Neste caso, a ArcelorMittal definiu que o sistema construtivo estrutural está baseado em painéis pré-fabricados de concreto. Isso porque é um sistema que está há bastante tempo no mercado e, com isso, o setor desenvolveu ao longo desse tempo uma série de tecnologias construtivas, que tem contribuído com o desenvolvimento sustentável da construção no país. “Com o crescimento da construção off-site e industrializada no mercado, a ArcelorMittal começou a acompanhar as principais empresas e seus sistemas construtivos oferecidos. Os sistemas industrializados em concreto mostraram-se bastante competitivos e com uma alta flexibilidade estrutural de acordo com o que a arquitetura exigia”, avalia Alessandra.

Para Carlos Gennari, diretor da Leonardi Construção Industrializada, empresa associada à Abcic que participa desse projeto, a pré-

-fabricação se tornou extremamente relevante, de certo ponto, até mesmo central. “Quando se pensa em construção off site que contemplaria desde soluções em 2D com os complementos da obra feito no canteiro, assim como soluções em 3D com os módulos já completos com instalações, acabamentos, caixilhos e assim por diante, não se pode minimizar a importância de todas as disciplinas, considerando já de partida o modelo de negócio, que será aberto a ecossistemas locais e que contempla todos os aspectos de uma empreendimento que vai da construção, passa pela incorporação, sustentabilidade, e, centralmente na jornada do cliente”.

A ArcelorMittal levou um modelo do método construtivo e-co para a Feicon, realizada de 10 a 14 de abril, que recebeu 102.500 visitantes e mais de mil marcas, e que ofereceu mais de 200 horas de conteúdo, com a realização simultânea do 96ª edição do ENIC – Encontro Nacional da Indústria da Construção, da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), que foi prestigiado por autoridades como Tarcísio de Freitas, Governador de São Paulo; Ricardo Nunes, Prefeito de São Paulo; Jader Filho, Ministro das Cidades; e Inês Magalhães, Vice-Presidente de Habitação da Caixa.

Um dos painéis do evento tratou da industrialização, com a participação da engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic (Vide Box na página 19).

A casa de 92 m<sup>2</sup> construída no estande da empresa ressaltou que a solução construtiva é sustentável, eficiente e tecnológica. A casa E-co foi concebida pela arquitetura para ser edificada com oito módulos, formados pela união de painéis pré-fabricados de concreto unidos entre si e formando em síntese elementos 3D com formato em C. Parte das instalações elétricas e hidráulicas foram inseridas nos painéis na fabricação.

Para sua montagem, primeiramente foi produzido um elemento C como protótipo com o qual foi possível desenvolver elementos metálicos para as situações transitórias, garantindo sustentação, estabilidade e segurança em todas as etapas (aplicação das instalações e acabamentos, carga, transporte e montagem dos módulos). Com as instalações e acabamentos intensamente aplicados em cada módulo C pela Corbis, a casa foi completamente montada na fábrica da Leonardi. Posteriormente, os oito módulos C foram transportados e remontados na Feicon.

A pré-fabricação em concreto

tem sinergia à iniciativa da ArcelorMittal pelos inúmeros benefícios proporcionados à construção de empreendimentos imobiliários e comerciais. Gennari destaca a flexibilidade de composição arquitetônica e a possibilidade da construção ter por base painéis 2D integrados no local da obra, assim como com módulos em 3D já compostos na fábrica. “Em qualquer das soluções pode-se incorporar antecipadamente na fábrica, instalações, componentes da construção como caixilhos, revestimentos, entre outros”, complementa. A seu ver, a construção off-site e os sistemas construtivos em pré-fabricados de concreto possuem o mesmo DNA, ou seja, para ambos, agregam-se a sistematização da construção, qualidade, economia de recursos naturais e financeiros, segurança, sustentabilidade, velocidade, possibilidade de escalar a solução, garantia de vida útil com mínima necessidade de manutenção e passivos construtivos.

Segundo Gennari, a iniciativa da ArcelorMittal merece destaque e é uma contribuição de elevado valor para toda a cadeia de negócios da construção civil e para a sociedade brasileira. “Por qualquer ângulo de visão, seja pela jornada de quem constrói, de quem incorpora, do usuário final e, em especial pela visão sistêmica que traz todos os conceitos modernos presentes e futuros do ambiente construído sendo contemplados os conceitos do meio ambiente, do social e de governança”, pondera.

Além disso, o fato de a ArcelorMittal trazer um sistema que já tem sido praticado pelo mundo e que ganhará ainda mais espaço nos próximos anos é um destaque impor-

tante, na visão de Gennari. “É um projeto aberto, que vai fomentar o surgimento de ecossistemas ao longo de todo o país, o que certamente irá estimular e acelerar a forma mais moderna e que se pratica e se praticará no mundo no que se refere ao ambiente construído. A iniciativa tem o respaldo, sustentação e credibilidade de uma empresa que é marca de referência global e, certamente, agregará valor para toda a cadeia da construção civil do Brasil”, acrescenta.

Um estudo da Terracotta Ventures aponta que a construção modular offsite deve crescer globalmente 5,75% ao ano até 2025, sendo o Brasil, China e Japão, os países com mais oportunidades de desenvolvimento do setor. Em alguns países, a expectativa de expansão duas vezes maior do que a construção tradicional está ligada, principalmente, à escassez ou o alto custo de mão de obra e déficit habitacional elevado.

Para reforçar os dados apresentados pelo relatório da McKinsey, a Terracotta também analisa que a construção modular pode ser 20% a 50% mais rápida do que os métodos tradicionais, que pode levar de 4 a 5 anos para finalizar uma obra. Além disso, atrasos podem significar um déficit de 80% no orçamento.

No caso das startups, o desde 2010, 77 delas voltadas à construção modular receberam investimento. Foram 130 rodadas que movimentaram mais de US\$ 2,29 bilhões. No Brasil, a Terracotta mapeou pelo menos 55 construtechs com foco em construção modular ativas. Também foi percebido que grandes empresas, bancos e investidores também têm apoiado esse sistema construtivo.

Diante desse panorama, o método construtivo e-co é uma grande apos-

ta para disseminar a construção modular no país, ao ser pensado e estruturado de forma holística, visando o desenvolvimento de ecossistemas locais distribuídos pelo país, possibilitando uma aceleração e contribuição marcantes para a disseminação destas tecnologias e difusão da cultura de inovação e produtividade da construção. “Os resultados a serem alcançados confirmarão a importância dessa iniciativa para o setor da construção e serão o principal elemento motivador para o desenvolvimento e emprego intensivo da industrialização e da construção off-site para novas iniciativas. Certamente, será um legado de grande valia para o desenvolvimento do país”, reflete Gennari.

Ao implantar uma iniciativa que trabalha a construção modular, os sistemas construtivos industrializados em geral são beneficiados. Isso porque, quanto mais se emprega um sistema construtivo, mais se promovem as tecnologias, os investimentos, a qualificação e a formação de mão de obra, a capacidade produtiva, o share de mercado, e o estabelecimento de políticas de governo, resultando a modernização da economia.

No caso da pré-fabricação de concreto, a iniciativa vem na direção de se intensificar a presença do sistema construtivo no setor imobiliário e em obras residências, que ainda tem potencial para crescer no país, porém, com diversas iniciativas em andamento. Esse tipo de iniciativa contribui para colocar a pré-fabricação em um lugar de destaque nessas áreas, uma vez que o sistema construtivo é protagonista em áreas, como arenas esportivas, aeroportos, centros logísticos, shopping centers, indústrias, entre outros.

## INDUSTRIALIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DA CONSTRUÇÃO SÃO DESTAQUES NO 96º ENIC

O 96º Encontro Nacional da Indústria da Construção (ENIC), uma realização da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), foi promovido entre os dias 12 e 14 de abril, em paralelo à Feicon, no São Paulo Expo. A feira recebeu 102.500 visitantes e mais de mil marcas, enquanto o ENIC trouxe o debate dos principais temas ligados ao setor. No dia 13, o painel “Industrialização e Integração da Cadeia Produtiva”, os palestrantes mostraram como esses dois elementos são fundamentais para impulsionar a atividade, permitindo a redução de custos, o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade dos projetos e obras, além de contribuir para a sustentabilidade do setor.

A engenheira Íria Doniak, presidente-executiva da Abcic, contextualizou as ações promovidas pelas entidades do setor para o avanço da industrialização no país. Lembrou que em 2009 foi lançado o Programa Inovação Tecnológico (PIT), liderado pela CBIC, que incluiu um grupo de trabalho voltado para a tributação, culminando no lançamento de um material sobre tributação, industrialização e inovação tecnológica na construção civil. “Dentro os diagnósticos feito pela CBIC, um dos entraves para a modernização do setor foi a questão tributária que é um barreira para se industrializar mais”, explicou

Em sua avaliação, a expectativa é que a reforma tributária traga isonomia para os sistemas construtivos industrializados. Outros pontos tratados foram a dificuldade de reter mão de obra no setor e os programas de financiamento habitacional e residencial que, por sua extensão, não privilegiam a industrialização, que agiliza o processo construtivo. “Estamos acostumados a trabalhar com tecnologia e podemos contribuir para modernizar a forma de se construir no país, mas precisamos de políticas públicas que tenha essa visão”, ressaltou.

Nesse sentido, Íria comentou sobre o Programa Construa Brasil e outros movimentos da cadeia da construção, como o Construção é +, que mostram a integração da cadeia e querem aprofundar a discussão desse tema pra que ele seja amplamente disseminação. Segundo ela, é fundamental que o setor invista cada vez mais na adoção de métodos construtivos industrializados. “Pois isso proporciona ganhos expressivos em termos de prazos, qualidade e produtividade e contribui para a redução do desperdício de materiais e a diminuição do impacto ambiental das obras”.

Para José Carlos Martins, presidente da CBIC à época, o tema vem sendo cada vez mais discutido entre diversos setores que envolvem a cadeia produtiva. “Com esse

diálogo, estamos buscando cada vez mais reunir todos num movimento chamado ‘Construção é mais’. E por que Construção é mais? Porque é mais dignidade, saúde, emprego, vida, felicidade, construção sempre é mais”, destacou, ao completar dizendo que a industrialização é um grande caminho para se avançar e que essa união de cadeia é importante.

Corroborando com a análise de Íria, Luiz Antonio Martins Filho, presidente executivo da Associação Brasileira da Construção Leve e Sustentável (ABCLS), ponderou que as barreiras para a industrialização são conjunturais e institucionais, e ressaltou a importância da industrialização para um setor que possui baixa produtividade. Afirmou também que o Brasil precisa de construção civil pujante e eficiente para continuar evoluindo.

Já Lucien Belmonte, presidente executivo da Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro (ABI-VIDRO), ressaltou a importância de a construção civil adotar práticas mais eficientes com maior qualidade, enquanto Felipe Gattera, presidente da Associação Brasileira de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio (AFEAL), trouxe o olhar para a necessidade de aumentar a capacidade produtiva com o uso de processos industrializados e de automação. “Precisamos sair da idade da pedra e incentivar a automação industrial, pois é um caminho promissor para aprimorar a eficiência e a produtividade nas obras”, disse Gattera



José Carlos Martins (CBIC), Íria Doniak, Lucien Belmonte (Abividro), Felipe Gattera (Afeal) e Luiz Antonio Martins Filho (ABCLS)

**ABCIC EM AÇÃO**

# Pré-fabricados de concreto

## dão sua contribuição à sustentabilidade: é o presente construindo o futuro

A ABCIC REUNIU O SETOR NO CONCRETE SHOW, POR MEIO DO ESTANDE INSTITUCIONAL E DO SEMINÁRIO INTERNACIONAL, QUE CONTOU COM SEIS PALESTRANTES DO BRASIL E DO EXTERIOR. A FEIRA TAMBÉM DESTACOU A INDUSTRIALIZAÇÃO NO PAINEL ESPECIAL SOBRE A TRANSFORMAÇÃO DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL, QUE CONTOU COM A PARTICIPAÇÃO DA ENGENHEIRA ÍRIA DONIAK, PRESIDENTE EXECUTIVA DA ABCIC. O IBRACON TRATOU DA SUSTENTABILIDADE NA ÁREA DO CONCRETO. A SOLENIDADE DE ABERTURA TEVE AINDA AS PARTICIPAÇÕES DE REPRESENTANTES DO GOVERNO DE SÃO PAULO, DA PREFEITURA DE SÃO PAULO E DA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP)

**O** Concrete Show 2023 recebeu mais de 20 mil visitantes entre 8 e 10 de agosto, no São Paulo Expo, público que superou em 11% a edição anterior. No evento, 370 marcas nacionais e de outros países apresentaram novidades e lançamentos de soluções, produtos, equipamentos e serviços para toda a cadeia construtiva.

“Esta edição do Concrete Show foi um reflexo real do potencial do mercado da cadeia produtiva de concreto e de construção civil. O evento está 34% maior em área de exposição na comparação com o ano anterior, ocupando 30 mil metros quadrados do São Paulo Expo. E constatamos que o público visitante teve comportamento similar, superando as nossas expectativas iniciais”, destacou o diretor do portfólio de infraestrutura e tecnologia da Informa Markets, Hermano Pinto.

O ambiente favoreceu o relacionamento e a prospecção de negó-



Seminário Internacional da Abcic no Concrete Show recebeu um público altamente qualificado e tratou de temas fundamentais para a pré-fabricação de concreto

cios, mas também levou conhecimento. Foram mais de 90 horas de palestras e painéis, como o Seminário Internacional "A industrialização da construção em concreto - Tecnologias e soluções rumo à neutralidade de carbono", realizado pela Abcic e que contou com um público altamente qualificado, acima da capacidade do auditório.

O Seminário apresentou a industrialização da construção civil como solução para problemas com carência de mão de obra, déficit habitacional e descarbonização; disseminou as boas práticas preconizadas pela Abcic e fortaleceu a integração do ecossistema da

construção civil. Realizado em 9 de agosto, evidenciou a importância da industrialização da construção civil. Os estudos de caso apresentados comprovam a eficácia das soluções e o desenvolvimento da tecnologia aplicada ao setor, seja em edificações residenciais, comerciais ou industriais, assim como o avanço em materiais e soluções construtivas.

Na abertura, o presidente do Conselho Estratégico da ABCIC, Felipe Cassol, afirmou que o futuro é digital e sustentável e passa pela industrialização da construção civil. "A Abcic contribui com reflexões e disseminação de boas práticas e, também, com suas ações balizadas em quatro pilares presentes no Planejamento Estratégico: valorização dos associados; estruturação do setor para atender as demandas por edifícios altos; sustentabilidade e controle das emissões de carbono; e o desenvolvimento de um portal de serviços de conteúdo".

Íria Doniak, presidente-executiva da Abcic, marcando o tom do Seminário, analisou o contexto atual do País, caracterizado pelo déficit de moradias, carência de mão de obra qualificada e necessidade de redução de custos e de desperdício de insumos. "A industrialização da construção civil nacional reveste-se de significado quando novos desafios nos requisitos de projeto além de resistência e durabilidade, novas demandas como desempenho e sustentabilidade são agregados".

Nesse sentido, para melhor cumprir sua finalidade, "é preciso integração da indústria com a academia e os projetistas, e a programação deste seminário reúne o ecossis-

tema da construção também com essa finalidade", salientou Íria.

A Abcic apoia o Concrete Show desde a primeira edição, promovendo pré-fabricados de concreto, seja com conteúdo técnico, seja com estande institucional, onde, segundo Íria, "busca-se levar informação sobre as ações realizadas para o desenvolvimento do setor no País, apresentar as ações da Abcic e promover a industrialização da construção, além de criar um espaço de networking para os associados".

O engenheiro Paulo Sérgio de Oliveira, CEO da Aratau Construção Modular e presidente do Conselho e coordenador do Núcleo de Conteúdo do C3 – Clube da Construção Civil, abordou as metodologias de construção modular e off-site e afirmou que a construção pré-fabricada de concreto é alternativa ideal para o equacionamento dos gargalos existentes, como a produtividade da mão de obra no Brasil que precisa crescer, e o déficit de unidades habitacionais, que, em 2030, deve atingir a casa dos 30,7 milhões, segundo a Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc).

O equacionamento dessa realidade – garante Oliveira – passa obrigatoriamente pela adoção da construção industrializada, pois "agrega maior valor ao setor, reduz o tempo de execução das obras e eleva a produtividade. No entanto, ainda não é largamente utilizado porque encontra barreiras tributárias, falta de isonomia entre construção tradicional e construção industrializada; inexistência de programas estruturados para educação, saúde, habitação, trans-



portes, social e serviços públicos; além de insegurança jurídica, burocracia e lentidão nas aprovações de projeto legal e de licenciamento ambiental, entre outros aspectos”.

À essa lista, o palestrante agregou necessidade de financiamento e crédito imobiliário; fomento e financiamento para o desenvolvimento tecnológico e para a inovação - startups e empresas jovens; e inclusão da construção industrializada na grade de ensino das faculdades e universidades de engenharia e arquitetura.

Para ele, a industrialização favorece o controle do projeto e da construção, utiliza processos padronizados e controlados na fabricação em linhas ou células de montagem, garantindo o cumprimento de custos e prazos.

O resultado final, além da alta produtividade, economia de escala e segurança, conduz a menor consumo de água e de energia e reduz os riscos, o desperdício de insumos e o retrabalho, oferecendo qualidade e desempenho superiores aos obtidos com métodos tradicionais.

Outros benefícios igualmente significativos são listados por Oliveira e atendem anseios da sociedade, a exemplo de emprego de materiais recicláveis, menor emissão de gases de efeito estufa (GEE) e redução na geração de poeira e resíduos, assim como edificações mais eficazes e sustentáveis, inclusive hidroenergética e termicamente, com menor custo de operação e de manutenção, e passíveis de serem transportadas de um lugar para outro.

Nesse sentido, a construção modular e a construção off-site tam-



Os debates do seminário foram mediados pela coordenação técnica do seminário: a engenheira Íria Doniak e o diretor técnico da Abcic, Luís André Tomazoni

bém dão sua contribuição às boas práticas de ESG. No âmbito da Sustentabilidade Ambiental (E), “os projetos desde a pré-construção, priorizam produtos duráveis e focam na Vida Útil de Projeto (VUP), são modulares, oferecem boa ventilação, iluminação natural, isolamento e têm foco na integração entre os diferentes componentes e na redução do desperdício, utilizando a paginação BIM. Além disso, utilizam produtos de design mais leve, com redução do uso de cimento e da massa dos elementos pré-fabricados, fazem uso de agregados mais leves, materiais cimentícios alternativos e cimentos de baixo carbono”, relaciona o CEO da Aratau.

O atendimento ao aspecto Social (S) – garante Oliveira – acontece por ganhos em segurança e saúde dos trabalhadores, redução no trabalho manual intensivo e em altura, além de diminuir o desconforto e a exposição dos trabalhadores e da população vizinha da obra ao ruído e poeira. Já o pilar Governança (G) é cumprido pela redução de riscos financeiros, de segurança e de reputação, associados aos projetos e empreendimentos, assim como pela transparência na

gestão da cadeia de suprimentos e pelo prazo de entrega reduzido, que permite aos usuários o acesso mais rápido às edificações.

O palestrante ressaltou que, no âmbito das construtoras, a migração do método tradicional para o modular ou off-site deve ser gradativa. “A evolução deve ser incremental, começando pela racionalização da construção tradicional, seguida da adição de alguns componentes fabricados off site. Em uma terceira etapa, aconselha-se agregar módulos e, a partir daí, focar na construção pré-fabricada em concreto”, detalha.

No cenário atual, de acordo com Oliveira, há empresas que já mudaram o mindset e buscam os máximos benefícios da industrialização, a evolução é exponencial, ou seja, concebem, projetam, fabricam e montam o produto modular e off site. “Nesse caso, tornam-se gerenciadoras e integradoras, uma vez que os módulos já saem prontos de fábrica para montagem na obra”.

Em qualquer um dos casos, o CEO da Aratau alerta sobre a importância de todos os membros da cadeia estarem comprometidos com inovação e tecnologia, desde o empreendedor até o usuário final.

## Cases de sucesso

Ecoparque e Parque da Cidade são dois megaempreendimentos com pré-moldados de concreto apresentados durante o Seminário. Em âmbito residencial, a casa sustentável da AcelorMittal (Veja matéria de capa na pág. 12) também foi destacada no evento.

O projeto Ecoparque Bairros Integrados, localizado em Cascavel (PR), nasceu em 2022, tem início da obra previsto para 2024 e reúne as pessoas, suas moradias e os serviços essenciais de que precisam. No total, são 32 edifícios com 15 pavimentos, que totalizam 3.840 apartamentos. As edificações inovam no sistema construtivo, com a aplicação em grande escala de paredes de concreto pré-fabricado produzidas em sistema carrossel, em indústria que está sendo instalada no local, com equipamentos fornecidos pela alemã Vollert.

Como explicou Breno Guilherme Nones, coordenador técnico do empreendimento, o Ecoparque “tem por objetivo a transformação social e a qualidade de vida dos moradores, disponibilizando no próprio

bairro creches e escolas em tempo integral, inclusive com oportunidades de qualificação e treinamento profissional; unidades de saúde, parques infantis e áreas de convivência; e áreas comerciais e de serviços dentro do bairro”.

As características do empreendimento com relação aos métodos de construção, respaldados tecnicamente pelas normas brasileiras aplicáveis à pré-fabricação destacando-se a ABNT NBR 16475 – Painéis de Parede de Concreto pré-moldado, e pelas normas internacionais, “será um grande passo para a industrialização da construção civil no País, buscando revolucionar a forma de se construir moradias e diversificar as soluções oferecidas pela indústria de pré-fabricados de concreto”, informou o palestrante.

O Ecoparque Cascavel, resumiu Nones, “é apenas o início de uma longa trajetória, que trará uma série de desafios, como: popularização do método construtivo, tanto entre compradores quanto entre investidores, desenvolvimento de fornecedores nacionais para esta nova indústria (equipamentos,

serviços, acessórios de produção, etc.) e desenvolvimento de mão de obra, operacional e de engenharia, uma vez que além de paredes duplas, maciças, pré-lajes, escadas e vigas em pré-fabricados de concreto, serão aplicados elementos complementares como paredes hidráulicas e de fechamento internas em drywall. A capacidade total de produção será de 20 prédios a cada seis meses”.

Durante sua apresentação, Nones mostrou a diferença entre a produção estacionária e o sistema carrossel, ressaltando que o foco da opção selecionada pelos empreendedores está na velocidade e no controle dos processos e tem como base três pilares: circulação automática das mesas, tecnologia de automação e controle e sistema computacional integrados. Outro benefício envolve o layout da fábrica, que é flexível e adaptável ao espaço disponível.

A obra do Parque da Cidade compreende um residencial, um shopping, um hotel, cinco torres corporativas e uma torre de salas comerciais, além de restaurantes e lojas. Esse megaempreendimento,



Dirigentes da Abci e os palestrantes que integraram a programação pela manhã e pela tarde



localizado na capital paulista, teve as duas primeiras torres - Sucupira e Tarumã – concebidas pela França & Associados Projetos Estruturais.

“Segundo as características de uso e ocupação de cada uma das torres, concebemos projetos estruturais com algumas diferenças, mas, juntas, somam mais de 110 mil m<sup>2</sup> de área construída com elementos pré-fabricados de concreto”, declara Ricardo França, diretor da empresa de projetos que leva seu nome e professor sênior da Escola Politécnica da USP, hoje compondo o corpo docente da Cátedra Construindo o Amanhã.

Considerando as necessidades do empreendimento 10 soluções foram estudadas, tendo prevalecido por questões de viabilidade técnica e custos a combinação do “in-loco” com lajes alveolares pré-fabricadas e elementos pré-moldados no canteiro.

Na torre Sucupira, direcionada a clientes corporativos de grande porte, foi aplicado pré-moldado de concreto produzidos em fábrica, sistema de pré-vigas e lajes alveolares com core trepante e pilares retangulares moldados na própria obra. Já na Tarumã, composta de salas comerciais, além de elementos pré-moldados, foi utilizada laje cogumelo protendida com contratramento em pilares-parede de 125 metros de altura total, moldada in loco, e banheiros prontos que, “apesar de mais caros, reduzem o prazo de execução”, justifica França. Nas duas unidades foram utilizadas escadas e fachadas pré-moldadas, painel de laje com EPS (poliestireno expandido) para os subsolos. Para atender às necessidades da execução, na própria obra foi montada

uma usina de concreto.

Neste empreendimento, como destaca França, “planejamento é destaque, porque na torre Sucupira utilizou-se três guias, e foram avaliados seus movimentos e quais tipos seriam usados na montagem. O trabalho era apenas durante o dia e, como havia obras residenciais, foi preciso reduzir a quantidade de pré-moldados por não haver grua para todo o processo. Todo esse estudo, favoreceu o aprimoramento e a viabilização dessas tecnologias, reduzindo o prazo de execução e otimizando o projeto”.

Além disso, “o uso de pré-moldado em edifícios altos exige que todos os elos estejam juntos no mesmo propósito: investidor, empreendedor, construtora e projetistas. É essencial também, a presença do engenheiro de obra desde o início das definições para que ele possa executar o desejado e esperado”, recomenda França.

O complexo Parque da Cidade utilizou o pré-fabricado em diversas torres e também no shopping center. Os detalhes dessas obras podem ser conferidos no livro “Coletânea de Obras Brasileiras”, lançado pela Abcic, em outubro de 2022.

Durante o seminário, a AcelorMittal replicou o case da casa exposta durante a Feicon, em abril de 2023. Com 92 m<sup>2</sup> podendo ser ampliados com o uso dos módulos em C, a edificação foi desenvolvida com elementos modulares pré-fabricados, tendo como fundamento “um ecossistema de valor que considera aspectos ambientais, econômicos, sociais e de fidelização. O método construtivo, o e-co, é uma iniciativa da AcelorMittal e conta com elevado nível de in-

dustrialização off site. O objetivo é facilitar o processo de construção de empreendimentos residenciais ou empresariais”, resumiu Luís Felipe Araújo, especialista de Projeto da siderúrgica, cujo protótipo foi desenvolvido com a colaboração de uma indústria brasileira de estruturas pré-fabricadas.

A casa é térrea, composta por oito módulos diferentes, que geram 36 painéis. As paredes estruturais são em concreto pré-fabricado, divisórias internas, em drywall, e os perfis metálicos foram conformados a frio. Como uma das metas foi reduzir o uso de aço na obra, a empresa desenvolveu um aço com limite de escoamento de 700 MPa. E mais: todo o cimento utilizado foi produzido com a escória do alto-forno da AcelorMittal (Os detalhes sobre a solução podem ser consultados na matéria da página 12).

## Industrialização e baixo carbono

O professor Vanderley John, da Universidade de São Paulo (USP), discorreu sobre as consequências da mudança climática e reforçou que o futuro “depende da mitigação de emissões de GEE e da adaptação do ambiente construído aos efeitos inevitáveis”. Lembrou que as soluções técnicas possíveis dependem da convergência entre pessoas, ambiente e economia e, portanto, não é de fácil equacionamento.

Nesse contexto, a Cátedra Construindo o Amanhã, da Escola Politécnica da USP em parceria com a ArcelorMittal, foca na redução do impacto ambiental e produtividade da construção, na busca de inovações e propostas capazes de



Abcic confraterniza com convidados, associados e participantes do Seminário Internacional, durante o intervalo

de Informação do Desempenho Ambiental da Construção (Sidac), uma racionalização da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) focada no apoio à decisão, com ênfase nas prioridades ambientais, utiliza dados primários de alta qualidade, padroniza e torna o processo simples e acessível, fácil de entender para profissionais leigos e consumidores, além de ser 100% digital e contar com um site com base de dados detalhada e indicadores de produtos, que também emite declaração de desempenho ambiental de produto”.

Trata-se, assim de uma plataforma digital de informação com dados de qualidade e interface flexível. Na prática, significa identificar os pontos a serem melhorados, fazer benchmarking, pensar a arquitetura, ou, como prefere John, “o momento é de pragmatismo com soluções viáveis e escaláveis. A industrialização tem um papel fundamental porque reduz resíduos e perdas de processo, adota conceitos de estruturas leves, favorecendo a desmaterialização, aumenta a circularidade e resíduos e recursos naturais por reutilização de componentes, diminuindo a emissão de carbono. O Sidac fornece Indicadores confiáveis padronizados e acessíveis para acompanhar a jornada e também beneficia as pequenas e médias empresas”.

## Estande da Abcic

A Abcic montou um estande institucional durante o Concrete Show, que se transformou em ponto de encontro para associados, fornecedores, clientes, engenheiros projetistas e representantes de

transformar a construção civil reduzindo a pegada de carbono, com a academia apoiando a inovação em ensino e pesquisa, afinal, como explica John, “mudar os impactos exige mudar a toda a indústria. É preciso medir quantitativamente os impactos, estabelecer um ben-

chmark de práticas de mercado e desenvolver soluções inovadoras escaláveis e otimizá-las, reduzindo progressivamente os impactos e melhorando a vida das pessoas”.

Nesse cenário, a Cátedra tem uma proposta “criada para resolver o problema. É o Sistema

entidades setoriais parceiras.

Segundo o arquiteto Paulo Santos, coordenador de Projetos Especiais da Abcic, responsável pelo projeto do estande, o público participante da feira já espera a presença da Abcic e qual a mensagem, os conceitos e o conhecimento que serão levados para o Seminário, e o estande é a extensão de todo esse conteúdo. “Buscamos privilegiar as pessoas, por isso utilizamos paletas de cores voltadas ao concreto, para que os visitantes tivessem destaque. Também a partir disso, foi possível divul-

gar os conceitos e benefícios ligados à pré-fabricação e enfatizar as obras que têm sido feitas pelos associados em todo o país e as tecnologias utilizadas por eles”, explicou.

Ainda de acordo com Santos, o espaço promoveu os associados da Abcic nas distintas categorias e privilegiou também o networking, com áreas confortáveis e tranquilas para atendimento ao público da cadeia produtiva do setor, para conversas casuais e para fortalecer relacionamento. “Foi uma área para confraternização para todos, além

de um refúgio para nossos associados, fornecedores e clientes”.

O Concrete Show teve ainda com a participação das empresas associadas: ArcelorMittal, Bianchi Formas, Coplás, Curra Engenharia – ConCure, Gerdau, MC-Bauchemie, Plannix, Progress Group, Schnell do Brasil, TQS, Trejor, Trimble, WCH Weiler.

## Painel especial sobre industrialização

A solenidade de abertura do Concrete Show contou com as participações da secretária executiva do Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, Juliana Cardoso, da secretária adjunta Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras de São Paulo, Adriana Boggio, e do diretor titular do Departamento da Indústria da Construção e Mineração da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Deconic/Fiesp), Newton Cavaliere.

“Redução de emissão, sustentabilidade e eficiência são metas para toda a cadeia construtiva e aqui no Concrete Show poderemos conhecer em primeira mão as novas tecnologias que vão viabilizar este desenvolvimento”, disse Cavaliere em seu pronunciamento. A engenheira Íria e o engenheiro Felipe Cassol representaram a Abcic na solenidade.

Na área de conteúdo, foi promovido um painel especial sobre a transformação no setor de construção civil. Entre os debatedores estavam a engenheira Íria Doniak, Julio Timerman, vice-presidente do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), Júlio Montardo, diretor da Associação Nacional Pisos Revestimentos Alto Desempenho



Abcic recebe em seu estande, convidados, entidades parceiras e parceiros da feira



Newton Cavaleri (FIESP) discursa na solenidade de abertura do Concrete Show, que teve também as participações da secretária Juliana Cardoso (Estado de São Paulo), e da secretária Adriana Boggio (Prefeitura de São Paulo), além de Hermano Pinto (Informa Markets)

(Anapre), Wagner Lopes, presidente da Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem (Abesc). A mediação foi do diretor do Núcleo de Energia e Infraestrutura da Informa Markets Latam, Hermano Pinto.

Íria ressaltou o caminho percorrido pela associação desde 2009 para levar conhecimento ao poder público sobre os benefícios da construção industrializada com estruturas pré-fabricadas de concreto. Ela também pontuou as conquistas recentes do segmento, como o lançamento do manual da construção industrializada lançado pela ABDI em 2017 e o programa Construa Brasil, baseado nos eixos de desburocratização, digitalização e a industrialização do setor da construção. O Construa Brasil foi lançado no ano passado e adotado pelo governo atual neste ano. Ela também enfatizou a relevância da industrialização na transversalidade com temas como a entrada de novos materiais e a sustentabilidade, além dos conceitos oriundos da indústria 4.0 aplicáveis ao

sistema construtivo.

O vice-presidente do Ibracon salientou que o Brasil sempre foi protagonista na cadeia produtiva de concreto com o desenvolvimento de estruturas que causam perplexidade na comunidade técnica internacional desde os anos 40. “Somos o único país no mundo com uma norma própria sobre o uso de concreto”, destacou.

Um dos pontos de atenção do setor, segundo ele, é a necessidade de redução na geração de resíduos. Um dos caminhos apontados para atingir essa meta é o direcionamento de políticas públicas de habitação com o foco no desenvolvimento de projetos que utilizem sistemas construtivos industrializados. “Em 2022 foram consumidos no país cerca de 60 milhões de toneladas de cimento, sendo 70% deste total para obras de construção convencional e a autoconstrução, responsáveis por intensa geração de resíduos e desperdício de materiais”, afirmou Timerman.

Neste sentido, o presidente da Abesc comentou sobre os be-

nefícios do concreto dosado em central, levado para o canteiro de obras, que viabiliza separar a quantidade certa para aplicação, o que evita o desperdício do material. Já o diretor da Anapre falou que a evolução do piso de concreto está ligada diretamente às exigências e demandas do mercado consumidor deste material e trouxe dados da mais recente pesquisa realizada pela associação sobre o crescimento do uso de pisos de concreto no país.

## Sustentabilidade na cadeia do concreto

Outro destaque da programação foi o seminário sobre sustentabilidade realizado pelo IBRACON, que debateu os desafios e avanços da diminuição da pegada de carbono no setor. O professor Paulo Helene, presidente do IBRACON, destacou que a união de entidades do setor para monitorar e estabelecer novas pesquisas relacionadas à sustentabilidade e defendeu a importância de dados e estudos referentes ao mercado nacional.

Para Helene, a cadeia construtiva do concreto é a grande responsável pelo desenvolvimento urbano, fornecendo a infraestrutura necessária para acompanhar o ritmo de crescimento da sociedade, portanto, não é cabível que o setor acumule estigmas negativos em relação à sustentabilidade. “Zerar a emissão de carbono nessa cadeia até 2050 ou 2060 é um dos maiores desafios tecnológicos do setor nos últimos 100 anos. Temos o grande papel social de atender às demandas de infraestrutura da sociedade, trabalhando incansavelmente na busca de soluções mais susten-



O arquiteto Paulo representou a Abcic no Seminário do Ibracon e cumprimentou o professor Paulo Helene, presidente do Instituto

táveis. Nosso compromisso com o meio ambiente existe há muito tempo e seguimos nos engajando cada vez mais com o tema”.

Em seu pronunciamento, citou algumas alternativas que já estão sendo estudadas e praticadas pelo setor, como a substituição de materiais no ato de produção do concreto, a adição de agregados reciclados na substância, o uso de concreto autoadensável, a busca por materiais mais resistentes e a redução de matéria-prima para a produção.

Outra tecnologia disponível é, no projeto estrutural, buscar diminuir o volume dos pilares por meio do uso de concretos com maior resistência à compressão e com taxa ótima de armadura. Paulo Helene apresentou um estudo que demonstrou que, apesar de concreto com maiores resistências aumentar o consumo de cimento por metro cúbico de concreto, no balanço de seu uso na estrutura, as emissões acabam sendo menores. “Um metro cúbico de concreto com 50 MPa emite mais carbono, mas seu impacto é menor em termos de po-

tencial de aquecimento global, porque a seção do pilar é menor e usa menos concreto”, argumentou.

A Abcic foi representada no evento pelo arquiteto Paulo Santos, coordenador de Projetos Especiais, que ressaltou a excelência do evento e do conteúdo ministrado. A se ver, o Ibracon está alinhado à Abcic no entendimento de que a industrialização tem um papel importante para o aprimoramento da construção civil. “Os materiais têm evoluído constantemente, mas é preciso industrializar para aproveitar todos os benefícios advindos de sua utilização. Quando se trata de UHPC, concreto autoadensável, transformação do canteiro de obras para um canteiro de montagem, mais racionalização, sustentabilidade e modernização, não é possível continuar construindo da forma convencional”.

O Comitê Técnico de Sustentabilidade do Concreto (CT-101), promovido conjuntamente pelo IBRACON, Abcic e pela Associação Brasileira de Escritórios de Engenharia e Arquitetura (Abece), planeja elaborar uma plataforma interativa com informações sobre produtos e as soluções para estruturas de concreto para orientar o meio técnico sobre as tecnologias com menor impacto ambiental.

O coordenador do CT 101 e do Seminário IBRACON “Sustentabilidade: os desafios da cadeia do concreto”, o engenheiro Carlos Massucato, sustentou que, para fazer frente à crise climática, as estruturas precisam começar a ser avaliadas em termos de suas emissões de dióxido de carbono. “Sabemos que existem edifícios que são construídos com 60 kg de CO2 por

metro quadrado, enquanto outros demandam 100 kg de CO2 por metro quadrado!”, alertou.

Para incentivar o setor a usar menos clínquer, menos cimento e menos concreto nas construções, é preciso aumentar o uso do concreto dosado em central nas obras (hoje, em torno de 25%) e aumentar a industrialização do setor. O CT 101 pretende lançar até o ano que vem uma prática recomendada para avaliação do desempenho ambiental de materiais cimentícios e de estruturas de concreto armado. Um dos aspectos a serem contemplados na prática é o potencial de fixação de gás carbônico nas estruturas de concreto por recarbonatação.

Este assunto foi exposto pela professora da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila), Edna Possan, no Seminário, que discutiu três processos: a cura carbônica, o tratamento dos agregados reciclados com carbono e o processo natural de carbonatação, e comentou sobre diferentes exemplos de iniciativas que estão ocorrendo no mundo, como o DAC - Direct Air Capture, a remoção de carbono por meio de plantas, capturas feitas diretamente em fábricas e estocagem de carbono em depósitos geológicos.

Na avaliação do Prof. José Marques, “as bases conceituais e científicas para a sustentabilidade na cadeia do concreto já estão postas”. A chave é como aplicá-las no uso do concreto por meio de ferramentas, tais como: avaliação do ciclo de vida, projeto e construção para o desempenho da estrutura, controle da qualidade e da durabilidade dos componentes da construção.

**ABCIC EM AÇÃO****Abcic promoverá** três eventos para destacar a pré-fabricação em concreto

O XIV ABCIC NETWORKING ACONTECE EM SETEMBRO, ENQUANTO EM OUTUBRO, HAVERÁ O SEMINÁRIO DE ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO, DURANTE O 64º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO. EM NOVEMBRO, ESTÁ MARCADA A REALIZAÇÃO DO 12º PRÊMIO OBRA DO ANO EM PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

O setor de pré-fabricados de concreto estará em movimento nos próximos meses.

A Abcic promoverá três importantes eventos para compartilhar informações sobre o mercado e promover o relacionamento entre a cadeia de produção e os usuários do sistema construtivo. O tema sustentabilidade estará presente nessas ocasiões, pois a emergência climática tem levado os países e as empresas a adotarem metas para a neutralidade do carbono. E, o setor da construção pode contribuir com essa meta, reduzindo as emissões e o uso de materiais e recursos naturais.

O XIV Abcic Networking acontece no dia 14 de setembro e marca a segunda edição do Especial de Sustentabilidade. As palestras serão proferidas pelo engenheiro Jorge Luiz Carreira, especialista de produtos da ArcelorMittal, que falará sobre “Estruturas de baixa pegada de carbono e aços de alto desempenho para pré-fabricados de concreto”, e Anthony Freitas de Oliveira, engenheiro de aplicação da Belgo Arames, discorrerá sobre “Vantagens competitivas com foco em sustentabilidade das cordoalhas de alta resistência”. A abertura será da engenheira Íria Doniak, presidente

executiva da ABCIC, que coordenará os debates ao final das apresentações, seguida de João Carlos Leonard, vice-presidente do Conselho Estratégico da Abcic.

A Abcic promoverá o Seminário de Estruturas Pré-Fabricadas de Concreto, com o tema central “A Neutralidade de Carbono e as Soluções Através da Pré-Fabricação”, no dia 20 de outubro, durante a realização do 64º Congresso Brasileiro do Concreto, promovido pelo Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON). O evento enfatizará as ações em andamento nos comitês CT-101 Sustentabilidade e sua interface com o CT-304 Estruturas Pré-Fabricadas, passando pela implementação das DAPs (Declaração Ambiental de produto), e importantes cases desde o projeto à execução, como soluções sustentáveis para distintas obras.

Direcionado a profissionais que atuam ou pretendem aprofundar seus conhecimentos com as estruturas pré-fabricadas de concreto em suas distintas frentes projeto, produção, montagem incluindo temas relacionados a aplicação e sustentabilidade, contratantes, projetistas de arquitetura e estruturas, gerentes de engenharia, coordenadores de projeto, gerenciadores, meio acadêmico (professores

e pesquisadores), empresas fornecedoras de materiais insumos e serviços e estudantes, o evento tem o objetivo é o gerar um grande debate e disseminar os conceitos de industrialização que assume relevante protagonismo no contexto atual no Brasil e no mundo.

Em 29 de novembro, a Abcic anunciará os vencedores e as menções honrosas do 12º Prêmio Obra do Ano em Pré-Fabricados de Concreto. Principal premiação do setor no país, prestigiará as empresas pré-fabricadoras que executam as estruturas e os profissionais arquitetos e engenheiros projetistas que têm utilizado esse sistema construtivo em seus projetos. A premiação conta com três categorias: edificações, infraestrutura e pequenas obras.

Ao longo das edições, o Prêmio Obra do Ano tem apresentado o estado da arte da pré-fabricação em concreto no país e tem colocado em evidência o empenho e a dedicação de todas as empresas e profissionais envolvidos com a construção industrializada de concreto. Nesse contexto, a premiação é um tributo à inovação, sustentabilidade, produtividade e técnica, características marcantes desse sistema construtivo.



## SEMINÁRIO DE ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO 64CBC2023 20/10/23 – 10H30 ÀS 18H00

Coordenado pela Abcic (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto), o seminário terá como tema central: **A Neutralidade de Carbono e as Soluções Através da Pré-Fabricação**. Ênfase será dada as ações ora em andamento nos comitês CT-101 Sustentabilidade e sua interface com o CT-304 Estruturas Pré-Fabricadas, passando pela implementação das DAPs (Declaração Ambiental de produto), e importantes cases desde o projeto à execução, como soluções sustentáveis para distintas obras. O objetivo é o de gerarmos um grande debate e disseminar os conceitos de industrialização que já assume relevante protagonismo no contexto atual no Brasil e no mundo.

**Público Alvo:** Profissionais que atuam ou pretendem aprofundar seus conhecimentos com as estruturas pré-fabricadas de concreto em suas distintas frentes projeto, produção, montagem incluindo temas relacionados a aplicação e sustentabilidade. Contratantes de obras com sistemas pré-moldados de concreto. Projetistas de arquitetura e estruturas, gerentes de engenharia, coordenadores de projeto, gerenciadores, meio acadêmico (professores e pesquisadores), profissionais das empresas fornecedoras de materiais insumos e serviços. Estudantes de Graduação e Pós-Graduação.

### PROGRAMAÇÃO

HORÁRIO	PALESTRANTE/ RESPONSÁVEL	TEMA	EMPRESA UNIVERSIDADE
10:30 – 10:50	Íria Doniak	Abertura – O Planejamento Estratégico da Abcic e a sustentabilidade	Presidente Executiva da Abcic, Coordenação CT 304 ABCIC e IBRACON
10:50 – 11:10	Rodrigo Numberg	O estágio atual dos trabalhos do CT-304 de Pré-Fabricação em Concreto	Secretário do CT 304 TQS Informática
11:10 – 11:40	Carlos Massucato	As ações do CT-101 em sustentabilidade e a interface com a pré-fabricação em concreto	Coordenação CT-101 IBRACON, ABCIC e ABECE
11:40 – 12:10	Vanderley John	A importância da industrialização no âmbito da neutralidade de carbono	POLI-USP/ Cátedra Construindo o Amanhã
12:10 – 12:30	Íria Doniak	Debates	
14:00 – 15:00	Alejandro López Vidal	Aspectos práticos da implementação das declarações Ambientais de Produto para o pré-fabricado de concreto na Espanha	Diretor Técnico da Andece (Associação Nacional da Indústria de Pré-moldados de Concreto), com sede em Madri.
14:40 – 15:40	Luís André Tomazoni Felipe Camargo	Painel: Soluções Sustentáveis com adoção de estruturas pré-fabricadas de concreto, casos reais	Diretor de operações da Cassol Pré-fabricados e diretor técnico da ABCIC. Gerente Industrial e Controle Tecnológico da Leonardi Construções Industrializadas
15:40 – 16:00	Luís Filipe Araújo	Soluções em Aço para Pré-fabricação com Foco na Descarbonização e Produtos de Alto Desempenho	Especialista de Projetos – ArcelorMittal Aços Longos
16:00 – 16:30	Intervalo		
16:30 – 17:15	Ricardo França	Utilização de Pré-Moldados na Torre Sucupira do Complexo Parque da Cidade	Diretor da França e Associados Projetos Estruturais e Prof. Sênior Escola Politécnica USP / Cátedra Construindo o Amanhã
17:15 – 18:00	Carlos Melo	Considerações sobre a ABNT NBR9062 e o Projeto das Estruturas Pré-moldadas	Coordenador da ABNT NBR 9062-Projeto e Execução de Estruturas de concreto pré-moldado CMA & Associados
18:00	Íria Doniak	Debates e Encerramento	Presidente Executiva da Abcic, Coordenação CT 304 ABCIC e IBRACON

## PALESTRANTES

	Eng. Ária Doniak	Engenheira Civil (PUC/PR 88), MBA – FGV em economia com ênfase em relações institucionais e governamentais. Doutoranda em Administração pela Universidade de Bordeaux. Presidente Executiva da Abcic, Conselheira e Assessora da Presidência IBRACON, Coordenadora do CT304 – Comitê ABCIC-IBRACON de Estruturas pré-fabricadas de Concreto, Conselheira fib (international federation for structural concrete) e das comissões 6 de pré-fabricados e 9 de disseminação do conhecimento, Conselheira Sinaprocim (Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Cimento), Diretora do DECONCIC- FIESP e membro do CONCIS FIESP. Integrante de comissões de estudo da ABNT no âmbito do CB-02 e CB-18.
	Eng. Rodrigo Nurnberg	Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) tendo estudado também no Instituto Superior Técnico (IST) de Lisboa. Faz parte da TQS Informática Ltda desde 2005 (sócio desde 2012). Participação nas comissões de revisão das normas ABNT NBR 9062 (pré-moldados) e ABNT NBR 6122 (fundações). Atualmente integra a comitê Ibracon-ABCIC CT-304 e secretaria os trabalhos para publicação das "Práticas Recomendadas da ABNT NBR 9062:2017".
	Eng. Carlos José Massucato	Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Diretor do Instituto Brasileiro do Concreto, coordenador do CT 101 – Comitê Técnico IBRACON/ ABECE/ABCIC de Sustentabilidade do Concreto. Membro do comitê gestor do HubIC, parceria entre Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli USP) e a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP). Consultor Técnico da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração – CBMM, líder mundial na produção e da tecnologia do Nióbio.
	Prof. Vanderley Jonh	Professor Titular de Materiais e Componentes de Construção da Escola Politécnica da USP. Coordena o INCT Tecnologias Ecoeficientes Avançadas em Produtos Cimentícios (CEMtec www.cemtec.org), a Unidade EMBRAPPI CICS Poli USP, Centro de Inovação em Construção Sustentável, o HubIC e a Cátedra USP ArcelorMittal Construindo o Amanhã.
	Eng. Alejandro López Vidal	Engenheiro Industrial, graduado pela Universidade de León, Espanha, em 2005 tendo se especializado na Construção civil nas áreas de gestão de riscos, automação, digitalização e sustentabilidade. Atua desde 2013 como Diretor Técnico da Andece (Associação Nacional da Indústria de Pré-moldados de Concreto), com sede em Madri. É o delegado espanhol junto ao comitê europeu de normalização no que diz respeito à pré-fabricação em concreto. Membro nos comitês técnicos e de meio ambiente junto à Confederação Europeia de Pré-fabricados, o BIBM.
	Eng. Luis André Tomazoni	Engenheiro formado em Engenharia Civil pela UFSC-Universidade Federal de Santa Catarina, com pós graduação em Gestão da Qualidade e Produtividade pelo CEPAD-UFPR, com MBA em Gestão Industrial pela Fundação Getúlio Vargas. Atua no mercado de pré-fabricação há 26 anos, desenvolvendo sua carreira nas áreas de projeto, indústria e operação, atualmente é diretor de operações da Cassol Pré-fabricados e diretor técnico da ABCIC.
	Eng. Felipe Camargo	Graduado em Engenharia Civil pela Unifaccamp em 2018 • Especialização em Gestão da qualidade pela FGV em 2019 • Pós graduação Engenharia e Segurança do Trabalho pela Unifaccamp em 2020 • MBA em Gestão estratégica de empresas e processos industriais pela UNICAMP em 2022 • Engenheiro civil com 15 anos de experiência no setor de Pré-fabricados especialista em concreto especiais e de alto desempenho • Atua na Leonardi desde 2012.
	Eng. Luís Filipe Araújo	Atua como especialista de projetos na área de Inovação e Desenvolvimento de Produtos da ArcelorMittal. É graduado em Engenharia Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) com especialização em Gestão de Negócios pela Saint Paul.
	Prof. Ricardo Leopoldo e Silva França	Professor Senior da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo USP, Engenheiro, Mestre, e Doutor pela Escola Politécnica da USP, Titular da França & Associados Projetos Estruturais. Recebeu em 2001 do IBRACON o "Prêmio Emílio Baumgart como Destaque do ano em Engenharia Estrutural". Recebeu tres vezes o "Prêmio Talento ABECE-Gerdau Categoria Edificações", em 2006 com o projeto do Edifício eTower, em 2018 com o projeto do São Paulo Corporate Towers e em 2021 com o projeto de torres do Parque da Cidade. Recebeu em 2007 do IBRACON o "Prêmio Epaminondas do Amaral como Destaque em Engenharia no Campo do Projeto e Construção de Concreto de Alto Desempenho". Titular da Cátedra Construindo o Amanhã do convênio USP-Arcelor. Membro do Conselho da ABECE, Membro do ACI, CEB/FIB, IABSE e IBRACON, Autor de vários projetos de edifícios altos e de grande porte na cidade de São Paulo. Foi membro da comissão de coordenação dos trabalhos de revisão da Nova NB1 (NBR 6118-03) Norma Brasileira para Projeto de Estruturas de Concreto.
	Eng. Carlos Emrich Melo	Sócio diretor da Carlos Melo & Associados Ltda, fundada em julho de 1999, uma empresa de elaboração de projetos de estrutura, tanto na área de edificações moldadas in loco como pré-fabricadas. Coordenado pelo Engº Carlos Eduardo Emrich Melo, Presidente da Comissão de revisão da Norma Brasileira ABNT - NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autor do Livro Manual Munte de Projetos em Pré-Fabricados de Concreto, vem realizando inúmeros projetos para a construção civil, tanto em metálicas, como concreto moldado "in loco" e estruturas pré-fabricadas.</li> <li>• Professor na Universidade de São Paulo (USP), no curso da PECE - POLI na cadeira de estruturas Pré-fabricadas.</li> <li>• Prêmio de Obra do Ano em Estrutura Pré-Fabricada, patrocinado pela ABCIC – Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto, do ano de 2014.</li> <li>• Prêmio de Obra do Ano em Estrutura Pré-Fabricada, patrocinado pela ABCIC – Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto, Equipe de Projeto Lúcio, do ano de 2021.</li> <li>• Diretor da ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural, na área de Pré-fabricados eleito para o mandato de 2022 a 2024.</li> </ul>

PATROCINADORES DO SEMINÁRIO ABCIC:

FABRICANTES:



FORNECEDORES:



Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto

O Seminário é coordenado pela ABCIC

▶ INSCREVA-SE: <https://concreto.org.br/64cbc/inscricoes/>

**ABCIC EM AÇÃO**

# Abcic Networking XIII

## destaca calendário de eventos do setor

COM A PALESTRA DE HERMANO PINTO, DIRETOR DO PORTFÓLIO DE TECNOLOGIA E INFRAESTRUTURA DA INFORMA MARKETS, O TRADICIONAL EVENTO DA ABCIC REUNIU ASSOCIADOS E CONVIDADOS E TROUXE INFORMAÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES ORIUNDAS DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 2022

**O** Abcic Networking XIII reuniu associados e convidados no dia 27 de abril, em São Paulo, e apresentou as ações em desenvolvimento a partir do Planejamento Estratégico 2022 e o calendário de eventos do setor da construção, com apoio, patrocínio, participação, correalização e realização da Abcic. A palestra principal foi ministrada por Hermano Pinto, diretor do Portfólio de Tecnologia e Infraestrutura da Informa Markets. O evento foi realizado após as reuniões do Conselho Estratégico e da Assembleia Geral Ordinária.

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, abriu o Networking XIII com uma homenagem ao Renato Cesar Lopes, gerente Comercial Regional da MC-Bauchemie, que faleceu em 30 de março. “O Renato sempre esteve conosco em todos os momentos. Ano passado, por exemplo, participou do Prêmio Obra do Ano, do lançamento do livro Coletânea de Obras Brasileiras e do Abcic Networking. Ele tinha muito interesse pela industrialização e sempre ajudou a promovê-la. Gostaríamos de expressar nossa amizade e nossos pensamentos a ele e sua família”, ressaltou.

Em sua apresentação, Íria relacionou os eventos do setor, com patrocínio e correalização da Abcic, incluindo o Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas, que foi realizado entre os dias 10 e 12 de maio, pela Associação Brasileira de Pontes e Estruturas (ABPE) e pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural

(ABECE), no Rio de Janeiro (vide matéria na pág. 48); e o 6º Simpósio ABECE-Universidades de Engenharia de Estruturas Aplicações do Concreto de Ultra Alto Desempenho, promovido pela ABECE, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), PUC-Campinas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e



Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e correalizado pela Abcic, no dia 3 de agosto (vide matéria na pág. 36). Em termos de participação da Abcic, destaque para o *fib* Symposium em Istambul, na Turquia, realizado pela Federação Internacional do Concreto (*fib*), de 5 a 7 de junho.

“Teremos ainda nosso tradicional seminário no Congresso Brasileiro do Concreto, a ser realizado de 18 a 21 de outubro, em Florianópolis (SC), pelo Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), além do seminário internacional no Concrete Show, no dia 9 de agosto”, complementou Íria.

Na sequência, Felipe Cassol, presidente do Conselho Estratégico da Abcic, tratou do Planejamento

Estratégico 2022, pautada em cinco pilares, cujas ações começaram a ser desenvolvidas e devem ganhar corpo em 2023. “Estamos trabalhando para a valorização da associação e dos associados, o lançamento do Portal do Conhecimento, com todos os conteúdos produzidos nos 21 anos de entidade, e a reestruturação executiva da Abcic, com uma nova pegada sobre os novos tempos, desde o modelo institucional, passando pelas frentes de atuação, pensando no longo prazo, enfim, uma dinâmica para deixar a associação perene”, explicou.

Sobre as duas pautas mais técnicas: edifícios altos e sustentabilidade, Cassol comentou que o mercado imobiliário vai precisar

industrializar ainda mais e trazer o offsite. “Somos protagonistas neste movimento”, pontou. “O tema sustentabilidade tem muita força em nível mundial e precisamos estar alinhados.

Em relação ao mercado, para Cassol, há ainda dúvidas em torno do ambiente político e do desenvolvimento econômico, mas a certeza é que a industrialização da construção ganhará mais força. “A Abcic é protagonista ante às políticas nacionais e boas práticas construtivas, ao trabalhar há muito tempo e de forma consolidada na disseminação da industrialização e do pré-fabricado de concreto. Por isso, é uma das principais entidades da construção civil nacional, contando com um Conselho Estratégico estruturado e consistente, a fim de industrializar a construção civil nacional cada vez mais”, ponderou.

Íria complementou o discurso de Cassol, enfatizando que o alinhamento da estrutura executiva está sendo coordenado por ela e que será fundamental para o futuro da Abcic. Sobre edifícios altos, avaliou que eles estão ganhando cada vez mais altura. “Precisamos difundir esse mercado junto às incorporadoras e a outros segmentos que iniciam na pré-fabricação, provendo informações técnicas e precisas”.

A macroestratégia Valorização dos Associados e da Associação é coordenada por Vitor Almeida, diretor da T&A Pré-Fabricados. O pilar Desenvolver um Portal de Serviços de Conteúdo está sendo coordenado por Luiz Otávio Baggio Livi, membro do Conselho Estratégico da ABCIC e diretor de Engenharia da Pré-Infra Pré-Moldados. João



Associados e convidados do Abcic Networking XIII recebem informações sobre o Concrete Show 2023 e sobre as ações em desenvolvimento da Abcic



Felipe Cassol, presidente do Conselho Estratégico da Abcic, Hermano Pinto, da Informa Markets, Íria Doniak, presidente executiva da Abcic e Vitor Almeida, diretor da T&A Pré-Fabricados e coordenador da macroestratégia Valorização dos Associados e da Associação

Carlos Leonardi, vice-presidente do Conselho Estratégico da ABCIC e diretor comercial da Leonardi, é o coordenador da macroestratégia Estruturar o Setor de Construção Pré-fabricada de Concreto para os Edifícios Altos, enquanto Bruno Simões Dias, membro do Conselho Estratégico da ABCIC e presidente da Precon Sistemas Construtivos coordena o pilar Adequar para a Sustentabilidade.

“Hoje estamos trabalhando um arcabouço de ações, nos debruçando sobre roadmaps e diretrizes. Os grupos de trabalho estão sendo estruturados e todos os associados terão a oportunidade de atuar nessas interfaces, para contribuir com o desenvolvimento dessas macroestratégias”, afirmou Íria. Especificamente sobre sustentabilidade, lembrou que a Abcic participa do Comitê Técnico de Sustentabilidade do Concreto do IBRACON (CT 101 do IBRACON). “Sabemos que cada vez mais será preciso concretos de maior qualidade, com menos volume, maior

proteção e tecnologia, a fim de atingir as metas ousadas de descarbonização até a neutralidade das emissões”.

## Concrete Show

Antes de trazer as novidades da edição 2023 do Concrete Show, realizada de 8 a 10 de agosto no São Paulo Expo, Hermano Pinto comentou sobre a edição 28 de revista Industrializar em Concreto, cuja capa destacou as obras de galpões logísticas realizadas com o pré-fabricado de concreto. “Acabamos de realizar a Intermodal, evento de logística e transporte, e tratamos da armazéns inteligentes, um tema que tem crescido pelas questões intermodalidade, comodalidade e sincromodalidade e que passa pelos sistemas construtivos e de automação”, disse.

Ele também enfatizou a importância da tecnologia, que tem permeando toda a transformação digital da economia; da energia, que é um insumo básico e que está em pauta pelas questões de eficiência

e transição energética. Já a construção é um elemento comum, porque, em sua visão, tudo é construído. “A industrialização faz todo o sentido quando se trata de galpões, datacenter, energia eólica”.

Sobre o Concrete Show, o diretor da Informa Markets ressaltou que a feira é uma plataforma de negócios completa para a área da construção, aproximando parceiros, desenvolvendo soluções, reforçando o papel da engenheira e atraindo jovens, para que os engenheiros formados continuem na engenharia. Comentou sobre a Arena Construindo Conhecimento, espaço voltado para profissionais da área da construção e que apresenta conteúdo de referência para o setor. “Nesse local estão as grandes tendências, o olhar para o futuro da arquitetura e engenharia”. Já a Arena 120 Ideias também traz conteúdos importantes para a construção. (Vide matéria sobre o Concrete Show na página 20)

Em sua apresentação, Hermano Pinto disse ainda que a feira tem trabalhado em conjunto com outros eventos internacionais, como a World Of Concrete, realizada nos Estados Unidos, e que os executivos da Informa também tem visitado importantes feiras internacionais, como a bauma, em Munique, na Alemanha, e a Conexo, também nos Estados Unidos, para trazer novidades ao mercado. Por fim, informou que o pré-moldado de concreto é uma das palavras que sempre estão em evidência em pesquisas feitas pelo Concrete Show.

O Abcic Networking XIII contou com o patrocínio do Concrete Show.

# Associados e convidados no Abcic Networking XIII



**DE OLHO NO SETOR**

# Simpósio mostra que o UPHC tem uma vocação natural de ser vinculado à pré-fabricação

PESQUISADORES E ENGENHEIROS PARTICIPANTES DO SIMPÓSIO ABECE UNIVERSIDADES, CORREALIZADO PELA ABCIC, TROUXERAM OS AVANÇOS, OPORTUNIDADE E DESAFIOS DE UMA MAIOR APLICABILIDADE DO MATERIAL NO BRASIL, BEM COMO A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE CONCRETO NESSE PROCESSO

**A**cademia, a indústria e os escritórios de projetos e engenharia de estruturas estiveram reunidos no 6º Simpósio ABECE – Universidades de Engenharia de Estruturas, que foi realizado pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), em parceria com a EPUSP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo), PUC-Campinas (Pontifícia Universidade Católica de Campinas), UNICAMP (Univer-

sidade Estadual de Campinas) e UFSCar (Universidade Federal de São Carlos), no dia 3 de agosto, em Campinas, interior de São Paulo.

Evolução do Encontro ABECE-UFSCar, promovido em São Carlos nas últimas cinco edições, o Simpósio teve correalização da Abcic e discutiu o tema “Aplicações do Concreto de Ultra Alto Desempenho”. Para a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, durante a solenidade de abertura do Simpósio, o evento

ressalta a importância dessa integração entre os projetistas de estruturas, a indústria e a academia para a manutenção de um ambiente colaborativo, que contribua com o desenvolvimento da engenharia e da construção do país. “Os desafios enfrentados pela construção civil apontam a industrialização como um caminho seguro e assertivo para superá-los e, também, para a maior aplicação de novos materiais e novas tecnologias”, afirmou.





O engenheiro Marcelo Waimberg, palestrante do evento, com representantes da indústria de pré-fabricados de concreto

Ela destacou que dois dos pilares do planejamento estratégico da Abcic passam pelo concreto de ultra alto desempenho: os edifícios altos e a sustentabilidade. O pré-fabricado tem se apresentado em obras de edifícios superiores a 10 pavimentos e a tecnologia auxilia o sistema construtivo a ter ainda mais competitividade. “Podemos construir com mais altura, transportando e movimentando estruturas de menor peso, por exemplo”, explicou.

Na questão da sustentabilidade, Íria enfatizou que esse tema é prioritário em todo o mundo, e o setor tem a possibilidade de emitir menos gases de efeito estufa ao consumir materiais de alto desempenho em menor volume. “Primeiro, o foco esteve na resistência, passando pela durabilidade e desempenho, chegando à pauta da neutralidade do carbono”. Comentou também sobre o trabalho realizado pelas entidades do setor – Abcic, ABECE e IBRACON (Instituto Brasileiro do Concreto) – no âmbito da Federação Internacional do Con-

creto (*fib*). “O Brasil é considerado detentor de uma engenharia forte e somos ouvidos nesse importante contexto. Sempre tivemos que projetar com muita economia, por isso nossas considerações hoje, com a pauta da sustentabilidade tem sido referência para outros países”, acrescentou.

Para o engenheiro Ricardo Borges Kerr, vice-presidente de Relacionamento da ABECE, o processo de união entre meios de produção e universidades é fundamental. “Boa parte do que é pesquisado pe-

las universidades, em dissertações de mestrados e teses de doutorado, por exemplo, vai sendo absorvido pela indústria, trazendo desenvolvimento para o mercado de pré-fabricados de concreto e para as indústrias em geral”, explicou. A seu ver, as palestras ministradas durante o Simpósio foram excelentes, levando muito conhecimento para todos os participantes.

## Normas

Na parte da manhã, antes da abertura do Simpósio, houve a reunião para a instalação de duas comissões de estudo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para normas ligadas ao UHPC, no âmbito do Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-02) e do Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados (ABNT/CB-018).

De acordo com Renata Monte, professora doutora e especialista em Laboratório da Universidade de São Paulo, e coordenadora do CE 018:300.014 – Comissão de Estudo de Concreto de Alto Desempenho e de Ultra Alto Desempenho, os trabalhos da comissão



Equipe do Mack Concreto da Universidade Mackenzie, acompanhada da professora Lígia Vitória Real, marcou presença no evento



Professor Sri Sritharan, professora Elisabete P. G. A. Jacintho, da PUC-Campinas, e a engenheira Íria Doniak

terão início em 12 de setembro, em reuniões mensais virtuais. A prática recomendada publicada recentemente pelo comitê técnico CT303 do Ibracon/ABECE será utilizada como texto base para a elaboração das normas brasileiras de UHPC. A expectativa é que os trabalhos da comissão resultem pelo menos em três normas técnicas, de requisitos e especificação, métodos de ensaio e controle tecnológico.

“O UHPC (concreto de ultra alto desempenho em português) é um material novo para o mercado nacional e as normas técnicas apresentarão as especificações e requisitos mínimos para o uso do material. As normas técnicas visam o desenvolvimento seguro do mercado e trazem subsídios para projetistas e tecnólogos especificarem e controlarem o material”, afirmou Renata.

Ana Elisabete P. G. A. Jacintho, professora doutora do Programa de Pós Graduação em Sistemas de Infraestrutura Urbana da PUC Campinas, será a coordenadora do CE-002:124.029 - Estruturas de Concreto de Ultra Alto Desempenho em Edificações. A seu ver, será de grande importância o Brasil ter normas técnicas relacionadas ao UHPC, contribuindo para uma maior aplicação da tecnologia no país, que ainda não possui volumes grandes de uso. “Essa panorama vai mudar com a elaboração das normas”, pontuou.

Segundo Ana Elisabete, a expectativa é que em um ano seja pos-

sível elaborar o primeiro texto da norma, uma vez que já existe um texto base para iniciar os trabalhos dentro do comitê de estudos. “Esperamos contar com a participação dos engenheiros que participaram da prática recomendada do Comitê 303, e de recebermos novos integrantes para esse grupo de trabalho”, destacou. Para ela, o UHPC terá maior inserção dentro da indústria de pré-fabricados de concreto, com diversos potenciais de uso, especialmente, em pontes, por haver diversos casos de aplicação de tipologia no mundo.

## Apresentações

A primeira palestra “Comportamento e dimensionamento à flexão” foi ministrada pelo engenheiro Guilherme Parsekian, professor associado da UFSCar, diretor de publicações do IBRACON e diretor-adjunto da Regional SP/Central da ABECE, que abordou a normalização para o dimensionamento do UHPC no mundo, ressaltando que o Eurocode foi baseado na norma francesa.



Profissionais da indústria de pré-fabricados estiveram presentes e acompanharam as discussões do Simpósio

Em sua apresentação, tratou também das propriedades e classes do UHPC, além de apresentar um estudo de caso e uma análise comparativa de vigas protendidas com Concreto de Ultra Alto Desempenho, com concreto de 45 Mpa, usado em projeto de pontes com vigas pré-moldadas de concreto. Como resultado, houve a redução entre 40% e 50% do peso, que traz benefícios no transporte e na montagem, e a estrutura não necessita de armadura passiva. Segundo Parsekian, o maior desafio está no alto preço da fibra, que eleva o custo do material.

Na avaliação de Parsekian, o evento se destacou pela interação das universidades com o meio técnico e produtivo, debatendo um tema inovador e atual e, ao mesmo tempo, aplicável, pelo material permitir maior agilidade na produção e a diminuição de seções. “Estamos contribuindo para o desenvolvimento do setor da construção e do pré-moldado de concreto. Nesse sentido, a Abcic é fundamental, pois tem a condição de aproveitar o que está sendo discutindo e levar essa informação para o mercado e para a sociedade”, afirmou.

Na sequência, o engenheiro Leandro Trautwein, professor associado da UNICAMP, proferiu a palestra “Comportamento e Dimensionamento do Esforço Cortante”, trazendo a definição do UHPC, como um tipo de concreto de alta resistência à compressão (150Mpa), autoadensável, e com alto volume de fibras. A superfície das estruturas com esse material é mais lisa e plana. As fibras aumentam a resistência à tração do



Integrantes do ecossistema da pré-fabricação em concreto: indústria, consultores e fornecedores

concreto, e a transferência de esforços. Com isso, caso haja rupturas, ela será por flexão e não cisalhamento. Ele citou ainda alguns itens da Prática Recomendada Estruturas de Concreto de Ultra Alto Desempenho (UHPC), elaborada pelo Comitê Técnico 303 - Comitê IBRACON/ABECE - Uso de Materiais não convencionais para Estruturas de Concreto, Fibras e Concreto Reforçado com Fibras.

O tema “Composição, dosagem e produção de UHPC” foi abordado pelo engenheiro Roberto Christ, professor da Unisinos (Universidade Vale dos Sinos), que enfatizou que o UHPC sempre terá fibras, por auxiliar tanto no controle das diversas retrações que podem ocorrer e pela capacidade de suportar elevadas cargas. Comentou sobre a importância de se garantir a fluidez do material para dar acabamento às formas, sobre tempo de viscosidade e sobre as propriedades do UHPC fresco.

Christ tratou ainda sobre a aplicação da cura térmica, processo de hidratação e do uso de aditivos para ganhar resistência, e durabilidade. Em suas pesquisas, ele utiliza sílica, areia e cimento para a composição do UHPC. “Os constituintes desse tipo de concreto são predominantes finos, com tamanho máximo de grãos da ordem de 2 mm, caso contrá-

rio, tenho dificuldades de colocar as fibras necessárias”, pontuou. A resistência a tração do material contribuem para se ter estruturas mais esbeltas, com menor volume de material utilizado, de acordo com o professor da Unisinos, que ressaltou que as matérias-primas que compõem o UHPC podem ser alteradas de acordo com a questão geográfica.

“Estamos debatendo um tema que é o futuro, o que nos dá mais motivação para continuar pesquisando. Esse evento mostra que estamos no caminho certo e o que queremos é aplicar esse material na indústria e nas obras”, avaliou Christ. Para ele, o UHPC está ligado ao pré-fabricado de concreto. Não podemos falar de UHPC na construção convencional porque não temos equipamento e não temos controle de qualidade como tem indústria. UHPC é pré-fabricado na veia. É assim no mundo”.

Outra reflexão trazida por ele foi que as indústrias precisarão garantir a qualidade do material, mas também dos insumos que compõem a formulação do UHPC. Nesse sentido, haverá desafios, devido à variabilidade dos produtos, como o cimento.

Após o intervalo, a programação do Simpósio foi retomada com a apresentação do engenheiro Marco Carnio, professor da PUC-Cam-



Paulo, Luís André e Íria, da Abcic, com professor Sri Sritharan, e o professor Roberto Christ, da Unisinos

pinas, sobre o trabalho do CT 303 – Comitê Técnico IBRACON/ABECE – GT5 Estruturas de UHPC. Ele contou sobre a constituição do CT 303 e seus objetivos, como o desenvolvimento de trabalhos técnicos e científicos, visando auxiliar na normalização brasileira sobre três temas: reforço estrutural, armaduras não metálicas e concreto reforçado com fibras, e a elaboração de práticas recomendadas, a fim de promover uma constante atualização técnica dos profissionais da área de estruturas de concreto.

Especificamente sobre o GT5, Carnio ressaltou o lançamento da prática recomendada lançado em 2022, que deve servir de base para a norma nacional. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) implementou duas comissões de estudo, no âmbito do CB-02 e CB-18, para lançar normas relacionados ao UHPC, em duas áreas: projeto e materiais e caracterização. “Não estamos inovando no assunto, porque já existem normas, como a francesa, que foi a precursora. Coreia, Japão e Estados Unidos já possuem normas”, disse.

Logo após, o engenheiro Marcelo Waimberg, sócio da EGT Engenharia, falou sobre “O trabalho do TG 6.5 *fib* de pontes pré-fabricadas e as possibilidades de uso do UHPC”. Waimberg representa a Abcic nesse Grupo de Trabalho, que tem em sua composição representantes da América do Norte, Europa, Ásia, Nova Zelândia e Brasil. Na América do Norte, os representantes do Precast/Prestressed Concrete Institute (PCI) contribuem nas discussões e os boletins produzidos são descritos como fib-PCI.

O TG lançou dois boletins – 99 e 94 – que tratam da concepção de pontes pré-moldadas de concreto e da continuidade de pontos pré-moldadas em concreto. O terceiro boletim abordará a estabilidade lateral de vigas pré-moldadas, cuja parte editorial está sendo finalizada. Também foi criado um subgrupo que está estudando o UHPC. De acordo com Waimberg, essa iniciativa ocorreu após a visita de uma fábrica na Malásia que utilizou a tecnologia para a construção, reforma ou substituição de

pontes naquele país.

Em sua apresentação, ele mostrou alguns exemplos de estruturas fabricadas por essa indústria, que trouxe benefícios como zero penetração de agentes corrosivos, maior durabilidade e pouca ou nenhuma necessidade de manutenção. “O investimento inicial foi maior, mas é preciso englobar todo o ciclo de vida da construção”. Na Malásia, o traço do UHPC pode chegar a resistência de 150 Mpa, fornecendo o controle do material fresco e endurecido, com tração da ordem de 8 MPa.

A palestra seguinte, com o tema “Controle da qualidade para o UHPC”, foi ministrada pelo engenheiro Antonio Figueiredo, professor titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP), que salientou que o processo de controle é fundamento da engenharia. “Os processos de controle não foram revogados, mesmo diante das questões de sustentabilidade. É preciso haver instrumentos que certifiquem que as premissas de projeto sejam atendidas das obras”, reforçou.

Figueiredo abordou questões de controle e de qualidade relacionadas ao corpo de prova e as estruturas a serem utilizadas na obra e lembrou a importância de se ter cuidado com os parâmetros quando se lida com materiais diferentes, cujas peculiaridades precisam ser respeitadas. Ponderou também sobre a importância dos ensaios de compreensão e que há poucos laboratórios credenciados no país.

“O UPHC tem uma vocação natural de ser vinculado à pré-fabri-

cação, pela leveza que ele consegue no transporte e na produção e por ser uma material de muito maior exigência no controle de produção. Quando se tem sistemas controlados como na fábrica, a chance de resultados positivos é muito maior do que na construção convencional. Precisamos aumentar a industrialização na construção, pois sem ela, não conseguiremos evoluir até mesmo em termos de sustentabilidade. Precisamos abandonar o sistema convencional, de alto gasto de energia e de menor controle de qualidade”, esclareceu Figueiredo.

A apresentação de encerramento foi proferida pelo engenheiro Sri Sritharan, professor titular da Iowa State University, que abordou o tema “As aplicações da UHPC na América do Norte”. Ele afirmou a importância de cada país descobrir a melhor aplicação do material, conforme o contexto e a realidade vivenciada. “O UHPC tem uma assinatura única, exigindo construções únicas”, disse.

Entre os tópicos abordados por Sritharan estiveram o mix de produtos para a composição do UPHC, as pesquisas e testes realizados em universidade, com apoio da indústria e do poder público, e os benefícios do material. Destacou a importância de se ter um trabalho em conjunto para o desenvolvimento desse mercado e as soluções que são mais pertinentes aos desafios de infraestrutura e habitação no país. Citou as diferentes aplicações, de acordo com cada país, como nos Estados Unidos, França, e países asiáticos.

Para ele, o UHPC melhora a engenharia e fornece oportunidades

para inovação no setor. “Quando se trata deste material, é importante pensar em encontrar as melhores aplicações, sem pensar em custo. Dessa forma, é importante trabalhar para estabelecer uma análise de ciclo de vida do produto”, explicou. Outro ponto fundamental é promover a produção local do UHPC.

O engenheiro do Sri Lanka ministrou no dia seguinte (4/8), o curso “Design Applications of UHPC”, abordando com maior profundidade os aspectos técnicos do UHPC, desde critérios normativos, seleção de materiais, dosagens, aspectos de projeto e aplicações.

Na avaliação do engenheiro Luis André Tomazoni, diretor Técnico da Abcic, o curso foi excepcional para se ter uma visão abrangente da utilização do UHPC nos Estados Unidos, com muita bagagem técnica e exemplos de aplicação em diversas frentes onde estão sendo estudados a aplicação, viabilidade e o potencial deste concreto. “Um ponto muito importante é a redução do consumo de insumos que poderemos conseguir com a utilização deste concreto com foco na descarbonização e sustentabilidade”, salientou. Sobre o Simpósio, afirmou que foi extraordinário, pelo alto nível de conhecimento transmitido. “Ficamos motivados e com a forte sensação de que temos muito trabalho pela frente e muita responsabilidade na construção de ferramentas e tecnologias que nos permitam reduzir o consumo de insumos, atendendo os requisitos de desempenho, qualidade e durabilidade, para um planeta mais sustentável”, explicou.

Para ele, outro ponto alto foi o lançamento da comissão de estudo das normas, que serão fundamentais para padronizar as técnicas de produção e orientações de projeto. “A participação foi muito grande da comunidade acadêmica, projetistas e indústria, mostrando a importância e relevância deste tema e sua potencial contribuição para a redução do consumo de materiais e seus impactos ambientais”.

De acordo com Wilson Claro, diretor de Marketing da Abcic, o evidente interesse da indústria no tema foi comprovado pela presença das empresas do setor no evento. “Além da competitividade pelos dados apresentados e das questões relacionadas a logística a durabilidade, outro ponto de destaque do UHPC em relação aos caminhos rumo à neutralidade de carbono”.

Para Paulo Santos, coordenador de Projetos Especiais da Abcic, o curso foi inspirador e interessante, porque o Brasil tem grande potencial de aplicações da tecnologia, especialmente na indústria de pré-fabricados de concreto. “É uma solução que mostra o avanço no ato de construir, atendendo requisitos de sustentabilidade, como o menor uso de materiais. Quanto mais a construção civil brasileira se abrir para a industrialização, mais se encaminhará para a tecnologia de materiais e para novas formas de construir e o UHPC faz parte disso”.

O balanço sobre o resultado final desta integração foi extremamente positivo para indústria, para os dirigentes da Abcic deixando um importante legado para a inovação que é premissa básica para o avanço da indústria no país.

**DE OLHO NO SETOR****Seminário promove** novas soluções de descarbonização da construção

PROMOVIDO PELA CÁTEDRA CONSTRUINDO O AMANHÃ, O EVENTO MOSTROU AINDA A IMPORTÂNCIA DA PRÉ-FABRICAÇÃO DE CONCRETO PARA O MOVIMENTO EM BUSCA DE NEUTRALIDADE DAS EMISSÕES E A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR PARA O DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS ECOEFICIENTES

**A** construção civil tem priorizado o tema sustentabilidade, de forma a desenvolver e aplicar novas tecnologias para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, a fim de contribuir na mitigação das mudanças climáticas. Nesse sentido, a Cátedra Construindo Amanhã, um convênio entre a ArcelorMittal e a Universidade de São Paulo, promoveu no dia 18 de maio, o Seminário Internacional Construindo o Amanhã reuniu a

indústria e a academia para disseminar novas soluções de descarbonização da construção civil.

O evento debateu o tema desde o ambiente acadêmico até cases reais de obras-modelo, passando por uma questão normativa do mercado. Teve como objetivo mostrar o uso de soluções em aços de alto desempenho: vergalhão ArcelorMittal 50 S/AR e XCarb®, vergalhão de alta resistência e de baixa emissão de carbono, respectivamente; desenvolver tecnicamente o mercado

através de pesquisas coordenadas pelos principais profissionais do setor a fim de garantir as aplicações de produtos de alto desempenho sem restrições técnicas no Brasil; apresentar o novo Catedrático, o professor e engenheiro de estruturas Ricardo França; divulgar o curso da Cátedra no H2/23 – Estruturas de baixa pegada de carbono; e celebrar os 4 anos da Cátedra.

“A Cátedra tem o objetivo de promover e desenvolver soluções inovadoras para o mercado da cons-



Seminário Internacional Construindo o Amanhã reuniu a indústria e a academia para disseminar novas soluções de descarbonização da construção civil

trução civil. Para isso, a iniciativa convida profissionais especialistas do mercado ou academia para assumirem o papel de Catedrático”, contou Luís Filipe Araújo, especialista de projetos da ArcelorMittal.

De acordo com o Vanderley John, professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP), e coordenador da unidade EMBRAPII Centro de Inovação em Construção Sustentável (CICS), do INCT CEMtec Tecnologias Cimentícias Eco-eficientes Avançadas, e do hubIC (hub de Inovação na Construção), o evento foi único, pois mostrou uma rota completa para reduzir a pegadas de CO2 das estruturas. “Seu potencial foi demonstrado pelo benchmark de materiais e CO2 em estruturas apresentado pelo professor França e pelo aço de alta resistência da ArcelorMittal. Há ainda implicações e dificuldades que precisam ser superadas para escalar estas soluções, que vão desde à necessidade de pesquisa para ajustes da normalização, engajamento setorial, aplicações piloto de empresas. O exemplo do trabalho do ACI (Instituto Americano de Concreto) para traduzir os aços de alta resistência no código dos Estados Unidos foi particularmente esclarecedor”, destacou.

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, esteve presente no evento, e ressaltou a importância da Cátedra para o desenvolvimento da construção civil, bem como o conteúdo relevante ministrado pelos palestrantes, que ratificou o trabalho realizado pelo setor para a descarbonização, por meio do uso de soluções inovadoras. “A construção civil tem um pa-

pel preponderante para a neutralidade das emissões de carbono, por isso, cada vez mais será necessário o uso de tecnologia, aliado à excelência técnica de nossos profissionais e empresas para alcançar esse objetivo”, disse. O Planejamento Estratégico da Abcic estabeleceu cinco macroestratégias para serem trabalhadas nos próximos cinco anos, sendo uma delas, a sustentabilidade. “Estamos empenhados em atuar fortemente nesse tema, uma vez que a pré-fabricação de concreto já apresenta benefícios do ponto de vista ambiental, mas que temos a certeza que podemos contribuir ainda mais para diminuir as emissões de gases de efeito estufa”, acrescentou.

### Tecnologia em aço e a pré-fabricação de concreto

A pré-fabricação de concreto também foi destaque no Seminário Internacional Construindo o Amanhã, por meio da apresentação de Wander Silva, gerente de Pesquisa e Desenvolvimento da Precon, associada da Abcic, e do professor Sebastião Salvador Real Pereira, professor da Universidade Federal de Minas Gerais, que trataram do case do viaduto para transposição da Via expressa e acesso ao Estádio Arena MRV, que teve desafios no projeto, planejamento e logística. O vão de 41 m, com limitação de altura da viga e montagem rápida, com menor interferência possível na via, foi vencido com adoção de megavigas pré-fabricadas de concreto, com comprimento de 41 m, altura de 1,80 m e peso de 80 ton, que foram produzidas, transportadas e mon-

tadas, com sucesso, em uma operação precedida de muito estudo e planejamento.

O estudo detalhado do projeto da viga, com limitação de altura e peso para permitir o transporte e montagem foi decisivo para viabilizar a solução. Uma das alternativas para viabilizar esta solução foi a adoção do aço de alta resistência, CA50-AR, nas barras principais de armadura, combinadas a armadura protendida. “A utilização do aço de alta resistência possibilitou reduzir o número de barras da armadura e cabos de protensão, a fim de possibilitar sua acomodação na mesa inferior da viga. Sendo o dimensionamento dominado pelo ELU de resistência a flexão, esta alternativa foi viável. A adoção desta solução possibilitou a redução do número de cordoalhas, melhor distribuição e espaçamento, redução da taxa de aço, facilidade de montagem da armadura, maior facilidade na passagem dos cabos e concretagem, contribuindo para o aumento da produtividade”, explicou Silva.

Segundo o engenheiro, esse aço de maior resistência tem se mostrado mais adequado às peças mais carregadas com maior concentração de armaduras. Em alguns casos de obras ou peças mais “pesadas”, com maiores taxas de armaduras, possibilita um potencial de redução na taxa de aço. Com isso, o resultado é de menor concentração de barras, diminuindo o número de camadas, facilitando a fluência do concreto, agilizando a concretagem, minimizando problemas de falhas de concretagem, além do ganho de produtividade e redução dos custos.

“Aliado ao concreto de alto de-

sempenho, esse aço pode resultar em peças mais esbeltas, mais leves e em alguns casos até mesmo viabilizar a fabricação, no caso de peças onde a alta concentração de barras seria um impeditivo. É uma solução que combina alta performance e potencial redução de custos, através da menor taxa de utilização dos insumos diretos e indiretos, com importantes ganhos de produtividade e sustentabilidade”, ponderou Silva.

Atualmente, as novas tecnologias construtivas são necessárias para acelerar as construções, reduzindo etapas, diminuindo o desperdício e elevando a qualidade final. Na avaliação de Silva, a estrutura pré-fabricada representa uma industrialização concreta da construção civil, pois permite produção em série e padronizada. “A criteriosa seleção de matéria prima e a produção em processos industrializados e controlados, com atendimento as normas técnicas, resultam em desempenho garantido”, pontuou.

## Sustentabilidade

Em relação à sustentabilidade, Luís Filipe Araújo, da ArcelorMittal, afirmou que a pré-fabricação é uma parte essencial dessa discussão já que oferece um sistema construtivo bastante limpo e otimizado às obras. “Nas últimas décadas, os sistemas industrializados de concreto evoluíram significativamente no Brasil, utilizando cada vez mais tecnologias de ponta em termos de materiais e equipamentos. Dessa forma, esse tipo de construção off-site permite reduzir desperdícios, prazos e risco de acidentes em obras, todos conceitos que estão alinhados à pauta ESG”.

Na visão do professor Vanderley John, o futuro é da construção industrializada. “Aliás, a acentuada redução da população do censo reforça este destino. Sem pessoas, precisaremos aumentar a produtividade de maneira rápida. E aí não tem saída. No Brasil, a Abcic tem uma avaliação clara das oportunidades e dos desafios da descarbonização e está muito bem

organizada para o processo”, complementou.

O sistema construtivo consegue garantir obras com baixa geração de resíduos, produtividade superior e alto controle de qualidade. Silva explicou que as peças de concreto pré-fabricado depois de prontas são armazenadas até o momento da montagem, não geram resíduos, nem agridem o meio ambiente. “Por ser um método construtivo ágil, a economia de tempo na construção também é um fator de sustentabilidade. A utilização de pré-fabricados possibilita fazer mais com menos e sem resíduos”.

A industrialização atende aspectos ambientais, econômicos e sociais, e demanda mecanização dos processos, modernização dos equipamentos, materiais, emprego de tecnologias em planejamento, controle e logística e capacitação da mão de obra. “Melhorias e inovações permitem a pré-fabricação se tornar ainda mais adequada às diversas possibilidades de aplicações estruturais e arquitetô-



Representantes da Cátedra Construindo o Amanhã, palestrantes e entidades parceiras, Abcic, ABECE e IBRACON

nicas. Por isso, temos vistos avançados nos materiais, tecnologia do concreto e softwares. Certamente, o investimento e desenvolvimento tecnológico é decisivo para aumento da produtividade, qualidade e sustentabilidade”, finalizou o gerente de P&D da Precon.

O novo catedrático da iniciativa, o professor Ricardo França, fez uma apresentação, cuja linha principal foi mostrar como as estruturas podem ajudar na diminuição de emissão de carbono para alcançar o Net Zero em 2050. “Existem várias ações em diversas áreas para reduzir a pegada de carbono dos materiais. É importante ressaltar que as estruturas representam de 70% a 80% da emissão de carbono de uma construção nova. Por isso, depois de todos os esforços para redução do consumo de energia, e de gastos com a água, tem se trabalhando para diminuir as emissões das novas construções”.

Dessa forma, a ideia é criar um banco de dados brasileiro da emissão de estrutura de edifício comercial e residencial. Já existem iniciativas desse gênero, como no âmbito da Federação Internacional do Concreto (fib). “Precisamos projetar estruturas que emitam menos carbono, desenvolver materiais mais ecoeficientes, reduzir o consumo de materiais, trabalhando a desmaterialização. Um desses materiais é o aço mais resistente, apresentando neste evento, pela ArcelorMittal, mas é preciso ter normalização para usá-lo”, disse França.

Durante sua exposição, ele também apresentou um banco de dados de cerca de 50 obras, entre 2003 e 2007, para simular como

seria formatado o banco de dados, quais seriam as variáveis mais importantes para se projetar obras futuras, simulando o consumo de concreto e de aço, em relação à altura do edifício, um fator importante. “Quanto maior for o edifício, mais materiais consumidos, aumentando as emissões”, pontuou.

França também comentou sobre o curso de pós-graduação nesta área no âmbito da Cátedra Construindo o Amanhã, com parte das aulas sendo abertas para engenheiros de estruturas de todo o país e o restante apenas para matriculados no curso.

O engenheiro Carlos Massucato, coordenador do Comitê Técnico de Sustentabilidade do Concreto do Instituto Brasileiro do Concreto (CT 101 do IBRACON), apresentou os trabalhos que a entidade vem desenvolvendo para sensibilizar todos os segmentos da cadeia produtiva do concreto na adoção de estruturas de baixo carbono, reforçando sua posição de como entidade aglutinadora, ao atuar também em conjunto com entidades nacionais, como a ABCIC, e internacionais como a fib, na construção dessa estratégia com o foco na descarbonização e na desmaterialização.

Ele tratou também da participação do IBRACON nos trabalhos do “Benchmarking of Resource Use and Embodied CO2 in Buildings” do GLOBE; e das ações do CT-101, onde 6 grupos de trabalhos estão desenvolvendo propostas e propondo alternativas para a estratégia setorial. Os trabalhos previstos para o ano de 2023 contemplam seis atividades, que serão a base para a elaboração do Roadmap do

concreto no Brasil. São elas:

- Prática Recomendada - Avaliação do Desempenho Ambiental de Materiais Cimentícios e Estruturas de Concreto Armado.
- Determinar o potencial de fixação de CO2 devido à recarbonatação de materiais a base de cimento, considerando o ciclo de vida.
- Propor metodologias para a quantificação do CO2 fixado por recarbonatação.
- Discutir parâmetros e propor ações, na etapa de concepção arquitetônica.
- Propor ações de mitigação do CO2 na produção e uso do concreto armado (dosagem, materiais, etc).
- Fazer um benchmarking – cálculo estrutural – GLOBE.

“Considerando que o Brasil detém uma das menores emissões de CO2 na indústria de cimento global, nós reforçamos a competência dos profissionais brasileiros na produção de concreto de baixo carbono e o nosso compromisso em manter este protagonismo”, destacou Massucato, que acrescentou que o foco a ser direcionado para o “Global South” nas ações de curto e médio prazo precisam levar em conta o compromisso que as entidades já assumiram e o desempenho do IBRACON, que foi reconhecido no evento. A seu ver, a adoção de materiais de alta performance, concreto e aço, para descarbonizar e desmaterializar as estruturas de concreto merece destaque. “Cimento com menos clínquer, concreto com menos cimento e obras com menos consu-

mo de concreto e aço. O importante é reduzirmos a emissão do CO<sub>2</sub> no m<sup>2</sup> construído”.

Em sua opinião, para se desenvolver estruturas de baixo carbono, primeiro precisa haver clareza de onde o país se encontra, ou seja, é preciso medir para gerenciar. “O mercado brasileiro vem se estruturando e já temos os exemplos do CE-Carbon e do SIDAC para mensurar as emissões de uma forma acessível. A indústria do aço e do concreto já emitiram as EPDs (Environmental Product Declaration) e lançaram produtos no mercado com baixa emissão de CO<sub>2</sub>. E o IBRACON tem feito um esforço para a adoção destas práticas no cenário nacional”, explicou Massucato.

### Prática recomendada

O Seminário contou ainda com a apresentação de Luiz Aurélio Fortes da Silva, presidente da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), que abordou sobre a elaboração da Prática Recomendada ABECE para o aço CA70, que deve ser disponibilizada ainda neste ano. Ele comentou sobre a formação de um grupo de engenheiros para analisar o dimensionamento e o detalhamento de armaduras das principais peças estruturais, a fim de formatar o material para utilização destes aços nos projetos de edificações.

“Precisaremos também revisar as normas ABNT NBR 7480 e ABNT NBR 6118. Assim, poderemos elaborar projetos respaldados por um documento ABNT. É preciso também conseguir, com as principais empresas produtoras e distribuidoras, que os aços de 700 MPa de resistência carac-

terística ao escoamento sejam facilmente encontrados no mercado, e obter junto às empresas de desenvolvimento dos sistemas integrados de projeto, que sejam implementadas as rotinas de dimensionamento e detalhamento de armaduras, permitindo o uso desses aços na rotina dos projetos, seguindo os critérios definidos na Prática Recomendada”, elencou o presidente da ABECE.

Durante o evento, o professor Wassim Ghannoum, da Universidade do Texas em Santo Antônio, trouxe sua visão de como o vergalhão de alta resistência foi aplicado nas normas americanas de aço,

as exigências relativas ao produto e os desafios de sua produção. Ele é um dos criadores da norma americana do vergalhão de alta resistência e sua expertise e visão contribuíram significativamente para as discussões sobre a aplicação dessas tecnologias inovadoras. Foram ministradas ainda palestras da professora Leila Meneghetti, da USP, com o tema “Desafios de caracterização e desempenho técnico do CA50 AR: fadiga, fogo e aderência; de Michell Ribeiro, da ArcelorMittal, sobre o vergalhão CA50 AR e XCarb®; e Angel Ibañez, da Tegra Incorporadora sobre o case da empresa.

## CÁTEDRA CONSTRUINDO O AMANHÃ: REFLEXÕES PARA O FUTURO

A Cátedra é uma iniciativa que permite aproximar a academia, com o mercado da construção civil e seus principais stakeholders, estruturando um ambiente colaborativo de troca de ideias e debates de soluções inovadoras. “A universidade tem o ambiente para testar e aplicar essas soluções na prática, acelerando o processo de inovação. Por outro lado, a Cátedra consegue atuar na disseminação de novidades ao realizar eventos e aulas com seus estudantes, futuros profissionais de engenharia e arquitetura”, explicou Luís Filipe Araújo, da ArcelorMittal.

Para o professor Vanderley John, da USP, a Cátedra tem permitido reflexões de olho no futuro, em questões ambientais e de produtividade da construção, buscando rotas viáveis para ação conjunta da sociedade. “A Cátedra é única porque busca pontos de convergência das visões complementares entre uma empresa, a ArcelorMittal, e a USP. E tem compromisso do médio e longo prazo”, ressaltou.

John destacou que a Cátedra foi pioneira na discussão de temas importantes para o futuro, como projetos e concepção para impressão 3D, estratégias para proteção contra a corrosão e carbono incorporado em estruturas. “E ao mesmo tempo identificou oportunidades de P&D&I, como aços resistentes a corrosão, e outras que a ArcelorMittal já começa a explorar, como aço de alta resistência. Do ponto de vista da USP este material vem sendo muito útil para repensar o futuro”.

Em 2023, a iniciativa completou 4 anos de muito conhecimento produzido e compartilhado. Ao longo desse período, foram lançados produtos inovadores e de alto desempenho para construção civil, como o vergalhões de alta resistência e de baixa emissão de carbono, e programas de inovação aberta aceleraram ideias de alunos e pesquisadores. Foram mais de 50 webinars e 23 aulas gravadas com 8.000 pessoas impactadas; a realização de 2 programas de inovação aberta com a captação de mais de 50 ideias; 2 cursos de especialização na construção civil com seus catedráticos com o foco “Digitalização na Construção Civil” e “Corrosão em estruturas de Concreto”; a conclusão de 7 projetos de desenvolvimento.

# DESDE 1981 CRIANDO SOLUÇÕES PERSONALIZADAS EM PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO



LOGÍSTICA



SUPERMERCADO



EDIFÍCIO GARAGEM



INDÚSTRIAL



HOSPITAL



(31) 3348-4800

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



**DE OLHO NO SETOR**

# Congresso de Pontes apresenta novas técnicas de engenharia estrutural

DURANTE O EVENTO, FOI ANUNCIADO QUE O PRÓXIMO CONGRESSO NO RIO DE JANEIRO, EM 2025, SERÁ REALIZADO EM PARCERIA COM O SIMPÓSIO CONCEPTUAL DESIGN DA FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DO CONCRETO (*fib*). NA OCASIÃO, A ENGENHEIRA ÍRIA DONIAK, PRESIDENTE EXECUTIVA DA ABCIC, TERÁ ASSUMIDO A PRESIDÊNCIA DA ENTIDADE INTERNACIONAL

O CBPE 2023 – XIV Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas mostrou a força da engenharia estrutural brasileira, ao reunir, no Rio de Janeiro, mais de 400 engenheiros, em sua grande maioria ligados à área, e com frequência assídua em todas as sessões promovidas entre os dias 10 a 12 de maio. O evento também contou com a participação de profissionais da Alemanha, Espanha, Portugal e Suíça.

Promovido pela Associação Brasileira de Pontes e Estruturas (ABPE) e pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), contou com um programação abrangente, formada por uma sessão principal, com vinte palestras ministradas por renomados especialistas brasileiros e estrangeiros na construção e projeto de pontes e outras estruturas, e sessões paralelas, compostas por cerca de 100 trabalhos técnicos, que foram desenvolvidos

por alunos e professores das mais diversas universidades brasileiras, muitos deles desenvolvidos em parceria com empresas projetistas, mostrando a união entre universidades e as empresas de engenharia estrutural no Brasil.

A solenidade de abertura foi prestigiada pelas entidades técnicas mais importantes do setor da construção do Brasil, incluindo a Abcic, que foi representada por sua presidente executiva, a engenheira Íria Doniak, além dos pre-



Engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, discursa na solenidade de abertura do CBPE

sidentes da ABECE, o engenheiro Luiz Aurélio Fortes da Silva, da ABPE, o professor Sérgio Hampshire e do IBRACON (Instituto Brasileiro do Concreto), o professor Paulo Helene.

“O evento tratou de temas fundamentais para a engenharia estrutural brasileira e mostrou os avanços que nosso país têm feito para a qualidade, segurança e desempenho das construções”, disse Íria, que reiterou a importância da pré-fabricação de concreto em obras de pontes e outras estruturas, com benefícios de produtividade, redução de custos e sustentabilidade.

“Foi minha primeira participação em um CBPE no Rio de Janeiro e gostei muito. Entre várias apresentações interessantes, palestras especiais foram ministradas por eminentes especialistas, como, por exemplo, da Alemanha (Engenheiro Michael Mueller), de Portugal (Engenheiros Laura Esteves e Humberto Varum), da Espanha (Engenheiro José Maria Lorenzo Romero) e da Itália (Engenheiro Mario de Miranda)”, afirmou Silva. O próximo Congresso está previsto para ocorrer em 2024, em São Paulo (SP), e a expectativa é atingir o mesmo sucesso deste ano. “Tenho que ressaltar que a emoção de poder participar de um evento presencial depois de passarmos anos de isolamento é muito grande.”

Para Hampshire, essa edição foi a melhor já realizada. “Organizamos com muito carinho, ainda mais, após uma pandemia e com muita vontade de retomar a normalidade dos eventos presenciais. Foi um reencontro com os colegas de todo o país. Os engenheiros do meio de estrutural se fizeram presentes,

sendo uma grande alegria. Além disso, reconhecimentos o alto nível das palestras e dos trabalhos apresentados por nossos colegas”.

Helene lembrou obras icônicas nacionais, como a Ponte dos Arcos (Emílio Baumgart), construída em 1924, no Vale do Itajaí, e destacou a importância da durabilidade das estruturas de concreto. Comentou sobre a importância e orgulho para a Engenharia Nacional, o fato de que a vice presidente da **fib**, esteja sendo exercida pela engenheira Íria Doniak.

A mesa de abertura teve ainda as participações de Ricardo Werneck, coordenador de Marketing e Capacitação do Centro Brasileiro de Construção em Aço (CBCA); Marcio Girão, presidente do Clube de Engenharia; Samuel de Araújo Ribeiro, assessor da Presidência do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA); e Gilnei Anselmo da Silva, gerente de Marketing Construção Civil da Gerdau Aços Brasil.

Além de Íria, o arquiteto Paulo Santos Júnior, coordenador de Projetos Especiais da Abcic, também esteve presente no evento. Ele ressaltou a diversidade do público participante, composto por jovens e experientes engenheiros e arquitetos e o conteúdo técnico de alta qualidade, que incluiu pesquisas realizadas por universidades e temas como protensão e manutenção de estruturas de pequeno e grande porte. Em sua opinião, o pré-fabricado de concreto pode contribuir em todos os tipos de estrutura, por ter profissionais capacitados e indústrias com tecnologia e qualidade para atender essas demandas.

## **fib e CBPE 2025**

O presidente da ABPE adiantou para a Revista Industrializar em Concreto que, em 2025, ano em que a engenheira Íria assumirá a presidência da Federação Internacional do Concreto (**fib**), o Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas será promovido em parceria com a entidade internacional. “Faremos uma dobradinha. Serão três dias de CBPE e dois dias e meio do International **fib** Symposium on Conceptual Design of Structures, celebrou (vide matéria na página 52).

Sobre a nomeação da Íria como vice-presidente da **fib** em 2023/2024 e futura presidente em 2025/2026, Hampshire ressaltou a competência e a capacidade da engenheira. “A Íria é uma pessoa formidável, com força de trabalho, participativa e capacidade de unir as pessoas. Será uma honra ter o Brasil, na figura dela, presidindo a **fib**”, destacou. Ele ainda mencionou o fato de Íria ter escolhido um de seus ex-alunos, o engenheiro Marcelo Melo para estar com ela no âmbito da nova geração, compondo a liderança do YMG (Young Member Group) da entidade.

Em sua avaliação, a realização de eventos de conteúdo é importante para a formação dos engenheiros. “As viagens internacionais se tornaram, nos últimos anos, mais difíceis, do ponto de vista financeiro. Por isso, ao trazermos para nosso Congresso personalidades internacionais promovemos um intercâmbio, que é indispensável para que o Brasil não fique para trás em termos de conhecimento. As visitas técnicas em obras e fábricas e as



Ricardo Werneck, do CBCA, Íria Doniak e Paulo Santos, da Abcic, e o professor Paulo Helene, presidente do IBRACON

conversas com colegas do Brasil e do exterior ajudam a manter a nossa engenharia de ponta, ponderou. A seu ver, a engenharia brasileira é reconhecida internacionalmente.

De acordo com Hampshire, em eventos de conteúdo é possível conhecer novas tecnologias, novidades, que não podem ser substituídas por leituras. “O esforço de se realizar um Congresso é plenamente compensado, ao ver o retorno para os engenheiros do país e para a engenharia brasileira”, finalizou.

Considerado o maior evento nacional na área de pontes e estruturas, o CBPE 2023 teve como tema “Novas Técnicas em Engenharia Estrutural” e contemplou áreas específicas de projeto, construção, recuperação, reforço e manutenção de pontes, estádios, edifícios, indústrias, metropolitanos, portos, barragens, plataformas offshore, aerogeradores e fundações, e os seguintes temas de interesse: normalização, experimentação, análise e dimensionamento de estruturas de concreto armado e protendido, metálicas, de madeira, de alvenaria e materiais avançados.

O engenheiro Alio Kimura, só-

cio-diretor da TQS, mostrou a situação atual da normalização de estruturas no Brasil. “Para montar essa palestra, contatei diversos profissionais ligados às normas, que me ajudaram a compor esse material”, disse. Em sua apresentação, foi possível acompanhar as normas por grupos: ações e segurança; materiais (aço e concreto); projeto estrutural; pontes; execução e outros. “Para cada norma, classifiquei em um dos estados: atualizada, em revisão ou finalizando revisão”, acrescentou.

Especificamente na área da pré-

-fabricação de concreto, Kimura inclui no grupo “projeto estrutural, a ABNT NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado; a ABNT NBR 14861 – Lajes alveolares pré-moldadas de concreto – Requisitos e procedimentos; a ABNT NBR 16475 – Painéis de parede de concreto pré-moldado – Requisitos e Procedimentos; a ABNT NBR 16258 – Estacas pré-fabricadas de concreto – Requisitos. Ele comentou que a ABNT NBR 9062 e ABNT NBR 16475 têm a previsão de iniciar uma nova revisão ainda neste ano.

Kimura elogiou a situação atual das normas de estruturas no Brasil e que elas contribuem para que haja uniformidade nessa área em todo o país. Ressaltou também que a normalização é um processo dinâmico, envolvendo um trabalho voluntário e abnegado por parte dos profissionais que compõem as comissões de estudo. Por fim, lembrou que o país possui representatividade internacional e interação constante com importantes entidades mundiais, como a *fib* e a ACI (American Concrete Institute).



O palestrante Alio Kimura, com o presidente da ABPE, Sergio Hampshire, e Íria Doniak



O professor Fernando Stucchi falou sobre a evolução da NB1 e dos avanços do MC2020 da *fib*

O evento teve a palestra “A Evolução da Nossa NB1, de OAEs Antigas e o Recorde Mundial na Mairinque – Santos”, ministrada pelo engenheiro Fernando Stucchi, sócio-diretor da EGT Engenharia e professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Ele versou sobre o caso do viaduto T5' marginal Pinheiros, apresentando diagnóstico, atividades construtivas, elevação e reforço; sobre o histórico e prova de carga TT45 da Ponte Eusébio Matoso; e sobre a primeira ferrovia em concreto armado, a Ferrovia Mairinque Santos, que também alcançou o recorde mundial em Arco, com 75 metros em 1936.

Outro ponto tratado por Stucchi foi a participação brasileira na *fib*, nos trabalhos para a revisão do Model Code 2020, e na revisão do ACI318 de 2019. Sobre o MC2020, Stucchi comentou que o grupo responsável pela revisão passou de 20 revisores, quando foi lançado o MC2010, para 44 revisores. “Nesta primeira revisão, o Brasil foi responsável pelo maior conjunto de comentários”, pontou. Na atual versão, o Model Code está es-

truturado com nove partes e cerca de 1 mil páginas. “Devemos ainda fazer uma segunda revisão e aprovação do texto final”.

Ele ressaltou ainda que, desde 2008, a delegação brasileira na *fib* tem procurado expressar a avaliação de que o Model Code é especialmente importante para os países pobres, que tem dificuldade de realizar pesquisas científica e precisam de normas menos conservadoras. Desse modo, em 2022, com a questão premente da sustentabilidade, ACI e *fib* decidiram formar um grupo especial de comparação de normas. “Convidaram CI318-*fib*MC2010-EC2 e, surpreendentemente, a ABNT NBR 6118. Com isso, pelo lado brasileiro, tivemos a participação dos engenheiros Julio Timerman, Paulo Helene, Nelson Covas, Alio Kimura, Adriana Patricia de Oliveira Silva”.

O engenheiro João Alberto Vendramini, diretor da Vendramini Engenharia, tratou do tema “Estudo de Vento em Marquises”, trazendo as informações sobre esse estudo muito abrangente das ações do vento em marquises, usu-

ais das edificações de estocagem, armazenamento e centros de distribuição. Foram estudados em túnel de vento 4 modelos de marquises diferentes, isto é, dimensões e posições relativas ao solo, com variação da direção do vento de 15 em 15 graus, de zero a 360 graus.

“O estudo foi desenvolvido com e sem a presença de veículos sob as marquises, com 3 configurações diferentes de veículos, e teve como objetivo entender os efeitos do vento nas marquises, nas diferentes configurações de veículos e para várias direções de vento, com a medição dos coeficientes de pressão externos na marquise”, disse. Os resultados obtidos nos ensaios foram analisados e comparados com aqueles prescritos pela ABNT NBR 6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações.



O engenheiro João Alberto Vendramini tratou do estudo de vento em marquises

**ACONTECE NO MUNDO**

# Brasil contribui para o desenvolvimento das estruturas de concreto no mundo

COM PARTICIPAÇÃO ATIVA NAS COMISSÕES, GRUPOS DE TRABALHO E NO MODEL CODE DA *fib*, A DELEGAÇÃO BRASILEIRA, LIDERADA PELO ENGENHEIRO FERNANDO STUCCHI, TEM LEVADO A EXPERTISE DA ENGENHARIA NACIONAL PARA AUXILIAR NA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PUBLICAÇÕES INTERNACIONAIS, QUE NORTEIAM O DESENVOLVIMENTO DAS CONSTRUÇÕES EM CONCRETO GLOBAIS

O Brasil participa ativamente da Federação Internacional do Concreto (*fib*), principal entidade do setor no mundo, por meio de uma delegação nacional, formada por engenheiros da Associação Brasileira de Construção Industrializada (Abcic), da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece) e do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON). Os integrantes da delegação nacional, são respectivamente, Íria Doniak, Fernando Stucchi e Odinir Klein Jr, Júlio Ti-

merman sendo que o Stucchi com a concordância de seus pares está na posição de "head" do grupo brasileiro (NGM – National Member Group).

Neste ano, o engenheiro Fernando Stucchi, professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e sócio-diretor da EGT Engenharia, líder da delegação brasileira, e a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, participaram do *fib* International Symposium 2023, em Istambul, na Turquia, enquanto o engenheiro Marcelo Melo, da

Casagrande Engenharia, representou o país no International *fib* Symposium of Conceptual Design of Structures, em Oslo, na Suécia.

O *fib* International Symposium 2023 teve como tema central "Construindo para o Futuro: Durável, Sustentável, Resiliente", e reuniu 457 engenheiros, de 55 países, entre os dias 5 a 7 de junho de 2023, que acompanharam 6 palestras magnas e 14 apresentações de conferencistas convidados. O evento contou ainda com 3 sessões científicas paralelas que aconteceram durante a confe-



Representantes das delegações nacionais que compõe a *fib* aprovam por unanimidade o Model Code 2020. O Brasil está representado a direita por Fernando Stucchi e Íria Doniak

rência, totalizando mais de 400 apresentações divididas em seis sessões ao longo dos três dias.

O principal objetivo do simpósio era fornecer uma plataforma para cientistas, engenheiros, indústrias e profissionais apresentarem e discutirem avanços, aplicações práticas e perspectivas futuras em termos de durabilidade, sustentabilidade e resiliência no setor a engenharia civil. Abordou temas relacionados ao concreto e materiais inovadores, desempenho estrutural e design, métodos de construção e gestão, e estruturas marcantes.

Segundo Stucchi e Íria, em Istambul foram promovidas três reuniões importantes e interessantes nos dias que antecederam o evento, sendo a primeira relacionada ao Model Code 2020 (*fib* commission 10), onde foi apresentado um resumo de conteúdo da publicação. O MC é considerado o documento pré-normativo mais relevante da engenharia do concreto estrutural, pois incorpora avanços do conhecimento, novas descobertas e necessidades do universo do concreto.

“Parte dos nossos comentários, que contaram com a participação de um grupo nacional com 44 profissionais oriundos das três entidades que formam o NGM, foram aceitos, como a revisão do “Global Resistance Factor”. Por outro lado, outros comentários não entraram no material, como os alertas para os riscos do uso de programas de Elementos finitos Não-lineares”. Argumentamos à época da revisão sobre o exemplo do Metro do Panamá, que está em operação há

quase dez anos. A obra foi projetada por uma empresa americana, verificada por engenheiros brasileiros e por uma empresa europeia, que ao usar esses programas, concluiu equivocadamente pela possibilidade de o viaduto cair”, explicou Stucchi, que refletiu sobre a importância de qualificação profissional, do cuidado ao utilizar programas para resolução de problemas reais, pois há a necessidade de ajustes a resultados experimentais equivalentes.

O MC2020 foi debatido também no Conselho Técnico e na Assembleia Geral, sendo aprovado. O Brasil votou a favor da aprovação por entender que é possível aguardar as próximas revisões para ter consenso em questões mais complexas. A publicação está prevista para o final deste ano e trará como destaque, em relação a versão anterior, a pauta da sustentabilidade e das estruturas existentes.

Em 2022, quando o simpósio se realizou em Oslo, outra passagem importante foi a criação de um grupo no American Concrete Institute (ACI), de “Code Comparison”, no qual as normas da ACI e *fib* MC são comparados com a norma Brasileira ABNT NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto. Essa iniciativa foi motivada por um artigo de Stucchi apresentado no *fib* Symposium 2021, em Lisboa, com grupo de ex-alunos, sobre cisalhamento em laje, comparando a ABNT NBR 6118, o ACI318-14 e sua nova versão de 19, no qual foi dividido por dois a média da resistência das lajes ao cisalhamento e o *fib* MC2010 que dava um resultado parecido com o do ACI318-19.

“Vínhamos enfatizando junto a *fib* a necessidade de a entidade ajudar os países em desenvolvimento e com menos recursos, gerando propostas de norma menos conservadoras e mais econômicas; a discussão avançou com a entrada da sustentabilidade. Então, num encontro para discutir o assunto com um grupo de ex-presidentes, foi pedido que eu lavasse a proposta para o chairman do MC2020”, recordou Stucchi, repetindo minha frase: “a cidade de São Paulo tem mais prédios que a maioria dos países europeus e nunca houve um acidente por conta das lajes esbeltas que têm sido usadas em prédios e pontes”. Foi pedido ainda para acrescentar a pergunta: “como vamos continuar colocando mais concreto e aço nas nossas obras sem necessidade no século 21, emitindo mais carbono na natureza?”

Ainda durante o evento, houve uma sessão especial em comemoração de 25 anos de atividades da *fib*. Fundada em 1998, a partir da fusão de duas entidades: Euro-International Committee for Concrete (CEB) e a International Federation for Prestressing (FIP), atualmente, congrega 41 delegações nacionais e cerca de 2.500 empresas e membros individuais. As duas entidades predecessoras existiram de forma independente desde 1953 e 1952, respectivamente.

Como vice-presidente em seu pronunciamento, Íria destacou a importância da *fib* para o Brasil, para a engenharia e para a sociedade. “Todos os materiais produzidos pela instituição ao longo desses anos são referências para a

engenharia mundial. No Brasil, as discussões e publicações contribuíram para o avanço da normalização no país, além de termos uma delegação nacional integrando a *fib*, que participa das comissões técnicas e que teve a oportunidade de colaborar para a elaboração do Model Code, contribuindo com a disseminação do conhecimento no mundo e no Brasil.

Íria ressaltou ainda a importância de todos os profissionais que participam da *fib*. “A experiência e dedicação dos engenheiros e das engenheiras que congregam e estão ativamente contribuindo com a organização agregam valor não apenas para a entidade, mas também para a sociedade mundial, que tem a disposição uma engenharia de vanguarda para atender as demandas por moradia, infraestrutura, transporte, saúde e educação. É um trabalho valioso e grandioso feito por todos os membros da organização”.

Felipe Cassol, Presidente do Conselho Estratégico da Abcic, também participou do simpósio em Istambul. Os trabalhos da comissão 6 de pré-fabricados de concreto, por reunir experts do mundo, sempre foram o objeto principal de atuação da Abcic, no qual militam Íria Doniak, os professores Mounir Khalil El Debs (USP- EESC) e Marcelo de Araújo Ferreira (UFSCar- Netpré), além do engenheiro Marcelo Waimberg da EGT Engenharia que coordena o grupo de Pontes Pré-Fabricadas.

A Abcic sempre apoiou a atuação da engenheira Íria não apenas nas questões técnicas e de interesse do setor, mas também e sua atuação institucional, desde que foi convidada a integrar o Presidium. “Neste momento, tão relevante para a engenharia de concreto nacional, entendi a importância de estar presente, mais do que apoiar, pois creio se tratar de um momento ímpar podermos ter o Brasil repre-

sentado por uma mulher que teve seu valor reconhecido, sendo a primeira do gênero e o primeiro país sul-americano a frente da organização. Ao presenciar todo o trabalho voluntário, o nível das pessoas envolvidas e excelência nas questões técnicas que permeiam todos os trabalhos e que são de acesso a todo o mundo, entendi a importância de uma organização como a *fib* liderando as questões relacionadas a engenharia de concreto no mundo”, disse Cassol.

### Vice-presidência da *fib*

Stucchi lembra que a eleição da engenheira Íria para a vice-presidência da *fib*, por unanimidade, ocorreu durante a reunião da Assembleia Geral, realizada no *fib* Congress 2022, em Oslo, após a engenheira ter participado por três mandatos consecutivos – o primeiro como convidada - no *fib* Presidium, órgão máximo da entidade e posteriormente eleita nos outros dois. Íria é a primeira mu-



Felipe Cassol, Presidente do Conselho estratégico da Abcic e dirigentes da *fib*, após a apresentação alusiva aos 25 anos da entidade

lher vice-presidente da federação, assim como é a primeira vez que um(a) engenheiro(a) da América do Sul e do Brasil ocupa o cargo.

De acordo com os procedimentos da *fib*, a vice-presidência tem como prerrogativa indicar um jovem engenheiro, com até 35 anos, se possível aliando experiência prática e a academia, para participar do Young Members Group (YMG), assumindo a função de vice-chair. Foi indicado o engenheiro Marcelo Melo, que atua na Casagrande Engenharia e é professor na UFRJ, escola onde obteve mestrado sob orientação do Prof. Sérgio Hampshire, atualmente é doutorando da EPUSP, sob orientação de Stucchi, estudando a redução da majoração de cargas no caso de pontes antigas com bom desempenho estrutural por longo período.

A expectativa é que tanto Íria como Marcelo assumam a presidência, respectivamente, da *fib* e do *fib* YMG, em 2025. A confirmação deverá ocorrer em 2024 durante a Assembleia Geral, de acordo com os trâmites previstos no estatuto da organização.

## International *fib* Symposium on Conceptual Design of Structures

O International *fib* Symposium on Conceptual Design of Structures é um simpósio que ocorre a cada dois anos, intercalado com o PhD Symposium. Foi idealizado para unir as gerações atuantes na *fib*, com os jovens engenheiros que estão nos escritórios de engenharia, na indústria e nas obras.

“Nem todos os engenheiros jo-



Engenheiro Marcelo Melo, Vice-Chair do YMG, com organizadores dos eventos anteriores, e de 2027, que será na Itália, posterior ao Brasil em 2025

vens se dedicam com exclusividade ao meio acadêmico. Muitos se especializam, fazem mestrado e doutorado, mas seguem carreira de projetista, por exemplo. Existem muitos talentos que precisam ter seu espaço para apresentarem os seus trabalhos e debaterem as suas ideias” pontuou Íria.

A terceira edição, realizada em Oslo, na Noruega, em junho, contou com a participação do engenheiro Marcelo Melo, vice-presidente do YMG, que comentou sobre o objetivo do evento, que é o desenvolvimento do conhecimento de concepção estrutural para jovens engenheiros. A primeira edição aconteceu na Espanha 2018, posteriormente na Suíça em 2021.

“Em um formato mais informal que favorecia a troca de experiências entre participantes, o simpósio contou com palestras de engenheiros renomados que possuem grande experiência em concepção estrutural e apresentação de trabalhos de jovens engenheiros, tanto da área acadêmica quanto de pro-

jeto. Fui o único participante das Américas e pude compartilhar uma solução estrutural brasileira para resolver o problema de enchentes no Rio de Janeiro, desenvolvida em nosso escritório”, contou.

Na avaliação de Melo, que também participou de um debate sobre sustentabilidade, o evento de Oslo trouxe um foco diferente dos dois primeiros eventos, que abordaram concepção da solução, ao discutir alternativas arquitetônicas, estruturais, construtivas e de fundação, destacando a pesquisa e o trabalho acadêmico. “Estamos sendo instigados a retornar ao foco original do simpósio, acrescentando a ênfase de incluir jovens engenheiros nas discussões”, explicou.

No evento, Melo também convidou os participantes para a próxima edição do Simpósio que ocorrerá no Rio de Janeiro, em 2025, após o Congresso Brasileiro de Pontes de Estruturas. Será uma semana importante para a engenharia nacional.

**ARTIGO HISTÓRICO****PROFISSIONAIS IDEALISTAS  
IMPULSIONARAM O DESENVOLVIMENTO DA  
PRÉ-FABRICAÇÃO NO BRASIL**

FÁBIO LUÍS PEDROSO - editor

<https://orcid.org/0000-0002-5848-8710> - [fabio@ibracon.org.br](mailto:fabio@ibracon.org.br)

(Partenon) – Partenon, onde é possível ver as colunas moduladas

Pré-moldado é todo componente produzido fora do lugar de uso definitivo na construção. O termo se refere a qualquer componente pré-construído para ser posteriormente montado no seu local de destino. Esse princípio construtivo é tão antigo quanto às primeiras edificações humanas em pedra e tijolos de barro.

O Partenon, famosa edificação grega construída em 450 a.C., é um monumento marcado pela simetria, simplicidade e modulação, sendo que as pedras imensas que compõem suas colunas vieram de uma dis-

tância de 16 km de Atenas. A obra adotou “princípios milenares de construir edificações complexas com a aplicação repetitiva de elementos simples e de logística pensada para construir”, afirma Íria Doniak, presidente-executiva da Associação Brasileira de Construção Industrializada de Concreto (ABCIC).

Com a invenção do cimento moderno, em 1824, por Joseph Aspdin, na Inglaterra, os pré-moldados de concreto surgiram como decorrência histórica da aplicação deste princípio construtivo milenar à pró-

pria invenção das estruturas reticuladas de concreto armado, atribuída a François Hennebique, que, em 1892, patenteou o sistema construtivo mais revolucionário da história da humanidade, que adotou painéis pré-moldados de concreto.

Segundo Vasconcelos (2002), a primeira aplicação de elementos pré-moldados em estruturas de edificações foi realizada na França, em 1891, utilizando-se vigas pré-moldadas na construção do Cassino de Biarritz. Esta obra foi desenvolvida pela firma do engenheiro francês Edmond Cognet. As vigas pré-moldadas utilizadas no cassino foram produzidas em fábrica em Paris e transportadas para Biarritz.

Por serem produzidos na indústria, os pré-moldados apresentam maior rigor dimensional, maior dimensão e maior controle tecnológico. A norma ABNT NBR 9062 Projeto e Execução de Estruturas pré-moldadas de concreto, que regulamenta o sistema construtivo, diferencia os termos pré-fabricado e pré-moldado, atribuindo aquele às estruturas produzidas industrialmente e transportadas ao canteiro, modernamente chamadas de construção “off-site”.

Outro marco do desenvolvimento da pré-fabricação foi a construção de Weavne’s Mill, em 1897, pelo engenheiro francês François Hennebique. Em 1901, John Brodie desenvolveu um sistema de construção de casas pré-moldadas de baixo custo em Liverpool, na Inglaterra.

“A indústria do pré-fabricado é inovadora por tradição, seja na adoção de novas tecnologias e materiais, seja na forma simples de construir que dá respostas às necessidades de rapidez, qualidade, economia, segurança e sustentabilidade”, opina Doniak.

Essa inovação na pré-fabricação fez surgir os primeiros elementos pré-moldados de grandes dimensões para coberturas, em 1900, nos Estados Unidos, bem como as vigas-treliças e estacas de concreto pré-moldado na Europa, em 1906. O “tilt-up”, processo de execução de painéis sobre o solo que são posteriormente içados e montados na posição vertical, surgiu nos Estados Unidos em 1907 (Debs, 2000).

O déficit habitacional causado pela Primeira Guerra Mundial (1914-1919) levou à busca pela construção rápida e econômica por meio da industrialização do processo construtivo. Países como Alemanha, França e Rússia incorporaram os conceitos de organização, racionalização e produção em série das indústrias na produção de elementos construtivos de concreto, com vista ao aumento da produtividade e à redução de desperdícios. O Edifício Narkomfin, em Moscou, projetado por Moisei Guinzburg e Ignati Milinis, foi uma das primeiras iniciativas russas com a pré-fabricação (Silva, 2020).

No entanto, o grande impulso para a aplicação sistemática do concreto pré-moldado ocorreu ao final da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), quando a Europa precisou ser reconstruída. A necessidade de construção em larga escala de prédios públicos, residenciais e industriais, a escassez de mão de obra e de materiais, e o desenvolvimento da protensão demandaram o uso intensivo do sistema de concreto pré-fabricado, em razão de sua alta produtividade (DONIAK; GUTSTEIN, 2022). A viabilização dessa construção industrializada na Europa teve início com o anúncio do Plano Marshall, em 1947, que visou beneficiar com auxílio financeiro, envio de maquinário e mão de obra especializada os países ocidentais europeus, aliados dos Estados Unidos.

Em 1951, o governo francês estabeleceu um plano para construção de mais de 10 mil unidades habitacionais até 1956, o que levou à produção em série de painéis de concreto e escadas na construção dos conjuntos habitacionais. Vale destacar os conjuntos Les Courtilières, projetados por Emile Aillaud e George Contenet, em 1954.

Financiadas pelo Conselho para Assistência Econômica Mútua (Comecon), patrocinado pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), as políticas habitacionais dos países do Leste Europeu promoveram edificações de baixo custo de até cinco pavimentos com a pré-fabricação de concreto, para as quais foram desenvolvidas fábricas para produção de painéis de concreto adaptadas para um rápido cronograma de montagem. Somente em Moscou foram construídas cerca de 64 mil unidades habitacionais com esta tipologia (Silva, 2020).

Nesta primeira fase de desenvolvimento dos pré-moldados, que vai de 1950 a 1970, os edifícios eram construídos com elementos pré-fabricados de um mesmo fornecedor, constituindo-se num ciclo fechado de produção. Sua justificativa era a produção massiva de

Crédito: Banco de imagens da ABQC



Fábrica de concreto pré-fabricado.



Crédito: Protenidit

Pilar de concreto pré-fabricado montado com bate estaca.

elementos construtivos padronizados e repetitivos para reduzir custos e tempo de construção.

Desde 1980, o sistema de pré-fabricação de concreto ganhou flexibilidade, tanto em termos arquitetônicos (o uso da obra determina a modulação e adequação dos elementos estruturais), logísticos (diferentes componentes da obra podem ser fornecidos por diferentes empresas) e das interfaces da pré-fabricação com outros sistemas estruturais e etapas construtivas.

Em razão dessa reformulação do sistema de pré-fabricação, ele passou a ser aberto.

“A pré-fabricação em concreto, aberta e versátil, constitui inúmeras possibilidades, especialmente com tantos recursos de informação e tecnologia disponíveis hoje”, comenta Doniak.

Por sua vez, a incorporação da protensão em alguns elementos de concreto pré-fabricado trouxe mais vantagens a esse sistema construtivo. A protensão consiste em incorporar ao concreto ainda no estado fresco fios de aço tracionados, que, após o concreto endurecer, são liberados para exercer tensões de compressão no interior da peça de concreto (sistema com pré-tensão).

Com a tecnologia, as peças de concreto tornam-se mais rígidas e esbeltas, com maior capacidade portante, e com menor número de fissuras.

Esses parâmetros se traduzem em peças pré-fabricadas mais leves, com menores seções e que podem ter grandes dimensões, mais econômicas, por consumirem menos materiais, mais fáceis de manusear, armazenar, içar e transportar, com melhor acabamento e maior durabilidade.

## PRÉ-FABRICAÇÃO NO BRASIL

Os pré-moldados desembarcaram no Brasil em 1926, quando a Christiani-Nielsen, construtora dinamarquesa com filial no país, executou o Hipódromo da Gávea, no Rio de Janeiro. As estacas de seção 38 x 38 cm, com comprimentos de até 24 m, foram pré-moldadas no próprio canteiro de obras, com o uso de cimento dinamarquês de endurecimento rápido. O muro de fechamento do Hipódromo, de 3,5 km e altura de 2,5 m, foi construído com placas de concreto de 2,5 m x 0,5 m (Vasconcelos, 2002).

O Brasil iniciava seu processo de industrialização que implicou o crescimento progressivo dos centros urbanos, gerando demandas construtivas, intensificado no governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), por meio de um plano de modernização nacional em curto espaço de tempo. Mas, o uso de elementos pré-moldados neste período foi atípico, esporádico e sem demonstração de continuidade (SERRA; FERREIRA; PIGOZZO, 2005 apud SILVA, 2020).

É deste tempo a construção de galpões pré-moldados pela Construtora Mauá, em São Paulo, por meio de um processo de executar as peças da cobertura deitadas



Hipódromo da Gávea no Rio de Janeiro

umas sobre as outras, separando-as com um papel parafinado. Dez desses galpões com os elementos de cobertura em concreto pré-moldado foram executados em apenas 14 meses para a fábrica Cortume Franco-Brasileiro, em Barueri, no estado de São Paulo. Segundo Vasconcelos (2002), a opção pelo pré-moldado foi devido ao curto prazo de execução de dois anos, com pesadas multas no caso de não cumprimento.

O panorama da pré-fabricação no Brasil começou a mudar a partir dos anos de 1960. Havia um debate entre os profissionais da construção que defendiam o uso da pré-fabricação por sua produtividade, economia e redução de tempo, e os que preferiam o sistema convencional de moldagem no local por absorver mão de obra do êxodo rural para os grandes centros.

Oscar Niemeyer posicionou-se, em diversos artigos publicados em revistas de época, pela solução pré-moldada para resolver o problema da habitação em Brasília. Reformulando suas concepções arquitetônicas, Niemeyer declarou sua busca pela simplificação da forma plástica e seu equilíbrio com os problemas funcionais e construtivos (Silva, 2020).

Como coordenador na gestão do Centro de Planejamento Arquitetônico e Urbanístico (CEPLAN), órgão criado em 1963 para fixar a arquitetura da Universidade Federal de Brasília, Niemeyer, auxiliado por João da Gama Filgueiras Lima, o Lelé, vai buscar a simplificação do projeto arquitetônico e a aplicação de elementos pré-fabricados para materializar o cronograma de obras.

O próprio edifício do CEPLAN foi uma construção estruturada com um número mínimo de componentes estruturais: os painéis pré-moldados das paredes e as vigas protendidas pré-moldadas da cobertura. Além dele, foram construídas, em 1962 e 1963, com esse sistema, mais quatro edificações, conjunto que forma o Sistema dos Serviços Gerais da UnB.

Outro conjunto que se destaca pelo uso do pré-moldado de concreto são os Galpões de Serviços Gerais, projetado por Lelé, que contam com subsolo, térreo e mezanino, e foram construídos de 1962 a 1969.

Das obras entre os anos de 1962 e 1970, o CEPLAN foi responsável pela construção de 16 edifícios que fizeram uso integral ou parcial da pré-fabricação, executando 175.000 m<sup>2</sup> de área construída (Silva, 2020).

Em São Paulo, uma iniciativa de uso sistemático dos pré-moldados ocorreu na construção do Conjunto Residencial da Universidade de São Paulo (CRUSP), projetado pelos arquitetos Eduardo Kneese de Melo, Joel Ramalho Júnior e Sidney Oliveira. O projeto estrutural com pré-moldados ficou a cargo do engenheiro Henrique Herweg, que mais tarde seria um dos

Crédito: Iana Franga



Edifício da Unidade de Ensino e Docência no Campus da Universidade de Brasília. CEPLAN.

fundadores da Themag Engenharia.

Iniciado em 1962, o CRUSP deveria ficar pronto para alojar os atletas dos Jogos Panamericanos de 1963. A firma Ribeiro Franco propôs o sistema de pré-fabricação em concreto para cumprir os prazos. Mas, o FUN-DUSP, responsável pela obra, desconfiou da novidade e dividiu a execução entre duas empresas – a Servix construiria seis prédios pelo sistema tradicional e a Ribeiro Franco, outros seis prédios pelo sistema de pré-moldados.

O sistema construtivo com pré-moldados empregou lajes nervuradas, vigas em seção T, com vazios no miolo e um sistema misto de enrijecimento da estrutura, com solda da ferragem dos pilares e rejuntamentos de concreto. No conjunto dos seis prédios foram fabricados 1092 pilares, 546 vigas e 2016 painéis de lajes nervuradas.

O ciclo de produção de cada peça foi de 22 h, considerando concretagem, cura térmica, desforma e transporte para o local da montagem. A montagem de um pavimento poderia ser feita em 28 h por uma equipe de sete operários e um guindaste.

Como a Ribeiro Franco não possuía experiência com pré-moldados, os edifícios executados pelo sistema tradicional ficaram surpreendentemente prontos antes. Um dos motivos foi a disposição dos edifícios que dificultou a locomoção dos guindastes de torre, com capacidade para içar peças estruturais de até três toneladas. Outro foi o baixo aproveitamento das fôrmas metálicas. Junte-se a isso, a falta de experiência da firma e da mão de obra utilizada. A despeito dos edifícios pré-moldados terem sido entregues depois dos moldados no local, o tempo de construção foi recorde, com redução de 40% na quantidade de homens por hora em comparação com o sistema convencional (VASCONCELOS, 2016).



Um dos prédios do Conjunto Residencial da USP, maio de 2010.

Outro marco da construção industrializada no Brasil no período foi a Refinaria Pasqualini (REFAP), em Canoas, no Rio Grande do Sul, projetada pelos arquitetos Carlos Fayet, Cláudio Araújo, Moacyr Moojen e Miguel Pereira. A solução adotada nos pavilhões foi de estruturas porticadas pré-moldadas e sistema de cobertura composto por um vigamento com espaçamento modular. As ligações foram feitas por meio de encaixes, parafusos e apoios simples e considerou sua flexibilização para substituições e adaptações futuras.

O período de 1960 a 1980 representa a fase de experimentação e estímulo do uso de pré-moldados no Brasil. Ele acontece muito por conta da iniciativa de arquitetos e engenheiros comprometidos com os princípios da industrialização da construção, que viam nela uma oportunidade para atender às principais demandas construtivas das cidades. Ademais, a vinda de grupos multinacionais da indústria e do varejo, com cronogramas de obras que consideravam os sistemas de seus países de origem, só podiam ser viabilizados com a industrialização.

É por conta desses idealizadores que surgem as primeiras empresas de pré-fabricados de concreto no país, como a Cinasa (Construção Industrializada Nacional), em Brasília, a Engefusa (Engenharia de Fundações), no Rio de Janeiro, a Protendit, em São Paulo, a Precon, em Minas Gerais, e a Cassol Pré-Fabricados, em Santa Catarina.

Algumas delas já não existem mais. Outras já passaram dos cinquenta anos de existência. Os vínculos entre as histórias dessas últimas e a história cinquentenária do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON)

serão explorados a seguir.

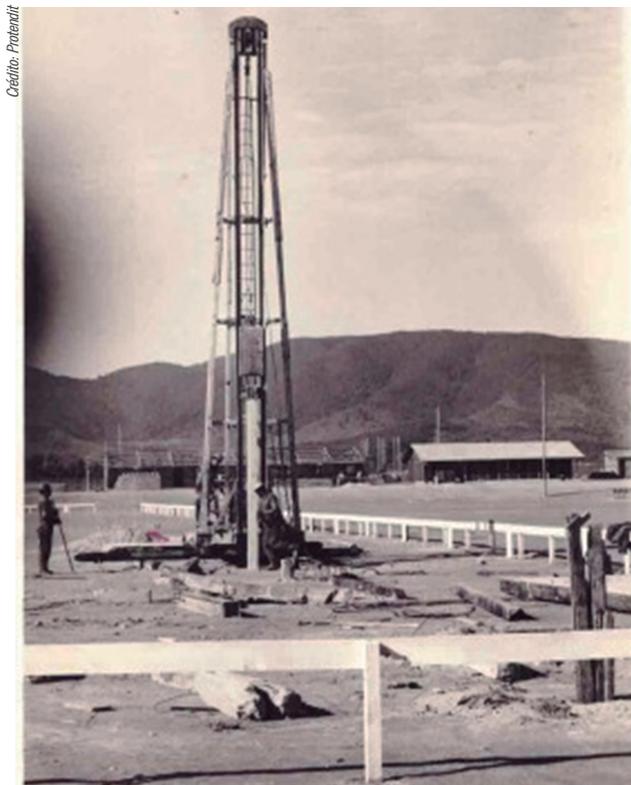
## PROTENDIT (65 ANOS)

Entusiasmado com as aulas sobre concreto protendido com o Prof. Hubert Rühsh na década de 1950, que foi seu orientador no doutorado na Alemanha, Augusto Carlos de Vasconcelos voltou ao Brasil, em 1955, com a ideia de fundar uma empresa de pré-moldados de concreto.

Ao apresentar sua proposta ao seu ex-colega de turma na Faculdade de Engenharia da Universidade de São Paulo, Wilson Faria Marcondes, este sugeriu que a pista de protensão fosse construída numa área de exploração abandonada de propriedade da Pedreira Cantareira, na Vila Albertina, em São Paulo, onde Marcondes era um dos diretores.

Vasconcelos e Marcondes tentaram convencer os sócios da Pedreira Cantareira a embarcarem na empreitada. Mas, eles pediram um relatório técnico-financeiro mostrando o que seria produzido, em que condições, em qual prazo, com quais quantidades e com quais preços, que não pode ser feito e o negócio com os outros sócios da Pedreira Cantareira não se concretizou.

Mesmo assim, Vasconcelos e Marcondes foram adiante. “Os colegas de turma decidiram empreender sozinhos e iniciar uma fábrica com viés fortemente técnico e tecnológico, com forte motivação inovadora, mas sem uma visão clara de destino ou de mercado a



(Primeiras cravações de estacas protendidas 1958) – Cavação de estaca protendida em 1958.



Crédito: Protendit

Vigas e pilares de galpão shed.

ser atingido”, comenta Alex Alves, superintendente de operações da Protendit.

Para levantar o capital inicial para investimento na empresa, Vasconcelos vendeu cinco sobrados que havia construído para locação e Marcondes entrou com o terreno da Pedreira Cantareira, onde havia uma pequena oficina mecânica, que auxiliou na produção das primeiras fôrmas e peças metálicas. A eles, juntou-se Zake Tacla, também ex-colega de turma, que havia dissolvido uma fábrica de portas de madeira aglutinada, entrando com equipamentos industriais, funcionários e recursos financeiros.

No terreno de 6 mil m<sup>2</sup> foi construída uma pista de protensão com 80 m com duas cabeceiras para suportar uma força horizontal de 170 t, com base quadrada de concreto com 2,6 m de lado e 40 cm de espessura. Para reduzir custos, essas cabeceiras foram armadas com barras velhas das perfuratrizes da Pedreira Cantareira, engastadas em quatro tubulões de 80 cm de diâmetro e 4 m de profundidade, também armados com barras velhas de sucata. Pistões velhos de caminhões basculantes foram usados para funcionar como macacos na pista de protensão.

Zacke Tacla escolheu o nome da firma, fundada em 1958, e conseguiu seu primeiro cliente – seu irmão, Antonio Tacla, que construía e locava galpões. Para ele, foram fornecidas estacas pré-moldadas de concreto armado, com seção 20 x 20 cm e 6 m de comprimento, praticamente a preço de custo para vencer a concorrência.

Para se diferenciar no mercado, Vasconcelos, responsável técnico na empresa, concebeu estacas com seção 15 x 15 cm, com comprimento de até 8 m, com quatro fios de protensão com 5 mm. A execução dessas estacas consumia menos materiais e resultava em elementos mais leves, rígidos e resistentes, o que fazia as ondas de choque se propagarem com maior velocidade da cabeça à ponta, melhorando a cravação. O produto pioneiro no país foi bem aceito pelo mercado. “As estacas protendidas revolucionaram o mercado da época e até hoje têm volume e aplicação relevante no mercado”, informa Alex.

Logo, surgiu a demanda por uma passagem coberta entre os galpões de Antonio Tacla, alugados para as indústrias Avon. Foram fornecidos e montados: pilares pré-moldados ocos de seção quadrada 20 x 20 cm, com furo de 15 cm de diâmetro, que servia de passagem para águas pluviais e tornavam as peças mais leves; tesouras de concreto armado de 6 m, com aberturas para minimizar seu peso; quatro vigas de 25 cm longitudinais; e placas protendidas de 4 cm de espessura para cobertura.

Vasconcelos desenvolveu também o galpão industrial com cobertura escalonada e com iluminação lateral, cartão de visitas da Protendit, por se tornar referência no mercado. Consistia de pilares de 30 x 30 cm com furo central de 15 cm a cada 10 m em fileiras espaçadas de 12 m; vigas inclinadas de 10 m; terças protendidas de 12 m, espaçadas de 1,6 m, com 25 cm de altura, com 10 fios de aço de 5 mm na parte inferior e 2 fios de aço na parte superior; e vigas-calhas protendidas de seção U. Esses galpões shed foram fornecidos para as fábricas da Trefil, em Diadema, e da Catu, em Botucatu.

Como responsável por toda a área técnica da empresa, Vasconcelos fazia os cálculos das peças, elaborava os traços de concreto, fazia a caracterização dos materiais e executava alguns ensaios mais simples, como peneiramento e módulo de finura. Ocasionalmente, corpos de prova eram moldados e enviados para testes no Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT).

O volume de produção nesses anos iniciais foi muito instável. Buscava-se conquistar o mercado por meio de inovações que muitas vezes não eram bem-sucedidas, como placas de concreto com 4 cm de espessura para concorrer com as telhas comumente usadas na época, terças de concreto com 3,5 cm de largura, banzos de molduras de janelas, com 3 cm de espessura e 2 m de comprimento, com protensão centrada. “Esses produtos são desafiadores ainda hoje de serem produzidos”,



Crédito: Banco de Imagens da ABCIC

Augusto Carlos de Vasconcelos entrega homenagem da ABCIC a Olegário Pereira da Silva (esq.) pelos 50 anos da Protendit.

ressalta Alex.

Além disso, não havia nesses anos iniciais aço de protensão adequado: seu diâmetro de 5 mm diferia do comumente usado no exterior de 2 mm. Por isso, as dosagens dos concretos deviam resolver as resistências adequadas para a protensão, com o uso de diferentes tipos de agregados. “Para manter o custo baixo das peças, Vasconcelos levava os cálculos estruturais para os limites extremos, sendo as seções calculadas visando à redução de centímetros, às vezes de milímetros”, adiciona Alves.

Apesar dos esforços de inovação para manter a empresa competitiva, o próprio Vasconcelos reconheceu que o foco amplamente técnico não permitia que a empresa ganhasse escala de produção. Com a mudança no quadro societário em 1963, o empresário Olegário Pereira da Silva assumiu o comando da empresa para, com sua visão empresarial vanguardista, fazê-la aumentar e consolidar seu volume de produção.

Vasconcelos ficou por muito tempo prestando consultoria na Protendit após a mudança de comando. Novas pistas de protensão foram construídas, macacos de protensão foram importados, máquinas modeladoras desenvolvidas, um laboratório de controle tecnológico do concreto foi montado e centrais de concreto foram implantadas.

A partir da década de 1970, com a Protendit instalada num terreno de 70 mil m<sup>2</sup> em Guarulhos, foram desenvolvidos novos produtos, tais como: estacas com seções oitavadas, sextavadas e hexagonais de núcleo vazado; aduelas, dormentes, lajes alveolares, telhas de

concreto protendido e toda gama de peças armadas e protendidas para edifícios.

Segundo Alex Alves, “a empresa não abriu mão de nenhuma peça de seu portfólio até hoje, utilizando todo seu know-how para dar ao cliente a melhor solução técnica e econômica possível”.

Seu volume de produção mensal excede atualmente 10 mil m<sup>3</sup> nas suas unidades de São Paulo e São José do Rio Preto, para atender principalmente os setores de logística, industrial e de comércio.

A empresa adota em sua linha de produção o concreto de alto desempenho e o concreto autoadensável. Há alguns anos, implementou o BIM (Building Information Modeling) no seu processo de produção (caminha para a quinta dimensão), para aumentar sua produtividade e reduzir erros. E é certificada com o selo ABCIC.

O Selo de Excelência da ABCIC é um programa de certificação das empresas do setor quanto à qualidade, segurança e gestão ambiental. As empresas são avaliadas quanto ao projeto, produção e montagem das obras em que participam por organismo de terceira parte, como o Instituto Falcão Bauer da Qualidade.

Além disso, a empresa mantém estreita relação com o IBRACON. O Prof. Vasconcelos, fundador e consultor na empresa, foi um ativo participante dos eventos do IBRACON desde sua fundação, em 1972, tendo também atuado na sua diretoria e Conselho por muitos anos, chegando ao cargo de vice-presidente.

Segundo Alves, “em praticamente todos os eventos do setor, em especial, os promovidos pelo IBRACON, a empresa envia profissionais para adquirir conhecimentos e se atualizar sobre as melhores práticas e aplicações do mercado”.

## PRECON (60 ANOS)

A história da empresa repete o padrão já exposto, com pequenas variações. Ela foi o resultado da parceria entre o engenheiro Milton Vianna Dias, que era acionista da Cimento Cauê, e seu ex-professor na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), José Zamarion Ferreira Diniz, que acabara de concluir sua pós-graduação na Universidade da Flórida, nos Estados Unidos, sobre a ligação entre o concreto pré-moldado e o moldado no local.

Com financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a empresa foi montada em Pedro Leopoldo, em Minas Gerais, em 1963, numa área de 20 mil m<sup>2</sup>. Nela foi construída uma pista de protensão de 150 m de comprimento, com cabeceiras de ancoragem nas extremidades.



Professores José Zamarion e Augusto Vasconcelos, precursores e indutores do desenvolvimento da indústria de pré-fabricados no Brasil, recebem homenagem da ABCIC na presença da sua presidente-executiva, Íria Doniak

Augusto Carlos de Vasconcelos, fundador e responsável técnico da Protendit, e Paulo Lorena, fundador da Sobraf (Sociedade Brasileira de Fundações), únicas empresas com pistas de protensão na época, deram consultoria para construção da pista da Precon, cujos macacos foram adquiridos da firma do engenheiro Rudloff, no Ipiranga, em São Paulo.

Nesta fase inicial, a empresa produzia cochos, mata-burros, galpões leves e vigas para ponte, sendo seus principais clientes pequenos fazendeiros na região. Logo depois, a Precon, visando clientes no setor comercial e industrial, projetou, calculou e produziu estacas protendidas de seção quadrada, com quatro fios de protensão, um em cada canto, e postes de seção variável, que não se mostraram lucrativos, sendo sua produção posteriormente abandonada.

A produção girava em torno de 1000 toneladas por mês, principalmente por conta do descrédito dos construtores brasileiros em relação à construção industrializada. Já se falou aqui do debate entre os profissionais em torno de se incentivar o emprego da pré-fabricação ou de manter a construção convencional. Como vimos a industrialização da construção era aplicada em poucas obras no Brasil, geralmente as que demandavam uma construção rápida, com cronograma curto. “O início da empresa foi muito difícil, até os clientes perceberem as vantagens de comprar uma obra com qualidade conhecida e custo conhecido”, acrescenta Bruno Simões Dias, diretor da Precon Pré-Fabricados.

O concreto produzido para atender à fabricação das peças neste período era de 25 MPa e a empresa foi privilegiada por sua localização geográfica: ela está situada no maior polo cimenteiro do Brasil.

Segundo Simões Dias, desde seu início a empresa

contou com central de concreto e laboratório próprio de controle tecnológico do concreto, realizando ensaios de resistência do concreto, módulo de elasticidade e início e fim da pega.

José Zamarion foi responsável técnico na empresa por muitos anos e participou ativamente das atividades do IBRACON desde sua fundação, tendo sido seu presidente nas gestões de 1993-1995 e 1995-1997.

Foi nos anos de 1970 que Zamarion projetou vigas pré-fabricadas com vãos de 30 m para galpões industriais, para suportar pontes rolantes com capacidade de 200 toneladas. Segundo ele, em entrevista concedida para a revista CONCRETO & Construções n. 53, “pela primeira vez, as estruturas de aço no Brasil em obras dessa finalidade tiveram a concorrência do concreto, o que mostrou as verdadeiras possibilidades do material do ponto de vista econômico e técnico”.

Hoje, a empresa usa o concreto de alto desempenho em toda sua linha de produção, como estacas de concreto armado e protendido, dormentes de concreto protendido, painéis de fachada, galpões industriais e elementos para passarelas, pontes, viadutos e edificações. Ela faz uso também do concreto autoadensável em peças pré-fabricadas muito armadas, que requerem um concreto mais fluido e sem necessidade de adensamento. O BIM está em fase de implantação na empresa.

A empresa se destaca por fazer obras pré-fabricadas por encomenda. “Hoje somos uma empresa de soluções, fazendo qualquer tipo de obra pré-fabricada sob encomenda. Acabamos de entregar a Arena MRV, uma das maiores obras de engenharia no Brasil”, complementa Dias.



Arena MRV em Belo Horizonte em fase de montagem pela Precon. Crédito: Banco de imagens da ABCIC



Bruno Dias, diretor da Precon Pré-Fabricados, recebe homenagem da Abcic pelos 50 anos de empresa

A Arena MRV é o novo estádio do Atlético Mineiro, com área construída de 192 mil m<sup>2</sup>. Sua estrutura é formada por pórticos mistos de pré-fabricados de concreto e estruturas metálicas, sendo composta por 21 mil peças, sendo 2,7 mil peças de arquibancada com sete tipologias diferentes, 400 vigas com 35 toneladas, com 21 m de comprimento e balanço de 7 m, montadas sobre pilares em formato H.

A geometria das peças exigiu o desenvolvimento de moldes, dispositivos de içamento, transporte e montagem, bem como processos de fabricação diferenciados.

O projeto e construção usou BIM para desenvolver as interfaces entre os sistemas, o acompanhamento das etapas de produção e a montagem e monitoramento

do cronograma.

A obra usou 38 mil m<sup>3</sup> de concreto, que utilizou areia de refinamento da Vale como agregado miúdo, e foi entregue no começo de maio deste ano.

Hoje, a empresa, que possui o Selo da Excelência da ABCIC, tem uma produção mensal de 12 mil toneladas de pré-fabricados, fornecendo principalmente para supermercados, shoppings, escolas, centros de distribuição e obras de infraestrutura.

## CASSOL PRÉ-FABRICADOS (58 ANOS)

A desapropriação parcial da área ocupada pela Madeireira Cassol, fundada por Ernesto Cassol, para a construção da Via Expressa (BR 282), em Florianópolis, em 1965, foi o impulso para a aquisição de uma área em São José – Santa Catarina, onde seria construída a primeira unidade de pré-fabricados de concreto da empresa.

Dada a necessidade de uma construção rápida, Ademar, filho de Ernesto e formado em arquitetura, sugeriu a Adroaldo, seu irmão e sócio no negócio, construir os galpões no novo terreno com estrutura pré-moldada. Um desses galpões, com 60 m x 120 m, foi destinado à fabricação de elementos pré-fabricados.

Os primeiros clientes da Cassol Pré-Fabricados foram as próprias lojas de materiais de construção do grupo (hoje com 30 lojas no sul do país), nas quais foram usadas estacas pré-fabricadas. Depois vieram uma unidade industrial de beneficiamento de pescados, onde foram instaladas as primeiras telhas W protendidas de concreto, com 20 metros de vão, indústrias ceramistas como a Porto Belo, estádios de futebol do Figueirense e do Avaí e alguns edifícios da Universidade Federal de Santa Catarina, bem como o fornecimento de vigas pré-tensionadas e lajes de pontes para o governo e prefeituras da região.

A unidade de beneficiamento de pescados foi adquirida pelo estaleiro de iates Schaffer, após 35 anos abandonada. Ao verificar a integridade da estrutura, a Cassol Pré-Fabricados constatou que não havia nenhuma manifestação patológica nas telhas, que ficaram expostas a um ambiente altamente agressivo (ao lado da ponte Hercílio Luz). Apesar da surpresa, Felipe Cassol, presidente da empresa e quarta geração da família, justifica o bom estado de conservação das peças pré-fabricadas: “Este fato é devido ao baixíssimo fator de água/cimento de peças extrusadas e ao uso de cimento com pozolana, que é comum em Santa Catarina, aliados aos rigorosos procedimentos de recobrimento e qualificação de materiais adotados na indústria”.

A vinda de indústrias multinacionais no final da dé-



IMG 7334 – Os irmãos Adroaldo e Ademar Cassol confraternizam com Augusto Carlos Vasconcelos na ocasião da homenagem prestada pela Abcic pelos 50 anos da empresa

cada de 1970 contribuiu também para o uso mais intensivo da pré-fabricação no Brasil, pois “os estrangeiros não admitiam levar muito tempo para construir suas fábricas e exigiam rigoroso nível de qualidade”, conta Felipe Cassol.

É deste período, a execução de um conjunto de edifícios habitacionais, no bairro Kobrassol, que inicialmente era um loteamento com participação do grupo, para o qual a Cassol forneceu painéis auto-portantes de parede dupla. Mais recentemente uma avaliação feita nos edifícios constatou não haver manifestações patológicas 40 anos depois.

Após uma viagem de Murilo Cassol, filho de Adroaldo, à Finlândia, no final dos anos 1980, onde conheceu e adquiriu, numa feira, máquinas que produzem lajes alveolares por extrusão, a Cassol equipou sua fábrica em São José e inaugurou outra fábrica em Araucária, no Paraná, de maneira que as lajes alveolares em concreto protendido passou a ser o principal produto da empresa.

A implementação de pistas com as máquinas extrusoras requereu um estudo da curva granulométrica dos agregados a serem usados no concreto, para assegurar a qualidade das lajes e o menor desgaste dos equipamentos. “Este desenvolvimento contou com o apoio técnico da Votorantim, por meio da Cimento Rio Branco e da Enga. Íria Doniak, que à época era assessora técnica na Votorantim Cimentos”, explica Felipe.

Íria Doniak, hoje presidente-executiva da ABCIC, posteriormente através de sua empresa, participou como consultora da gestão de Murilo Cassol como presidente da Cassol Pré-Fabricados, durante o plano de expansão da indústria, estruturando os processos, P&D e laboratórios das fábricas. Este trabalho possibilitou importante apoio à estruturação do Selo de Excelência ABCIC junto à entidade, que contou com um comitê das empresas associadas, da atualização da norma técnica ABNT NBR 9062, então datada de 1987 e da consultoria do CTE (Centro de Tecnologia de Edificações).

Felipe enfatizou a importância do controle e desenvolvimento tecnológico do concreto para a indústria de pré-fabricados, “que é por onde passa a competitividade do sistema construtivo, para liberar as peças das fôrmas ou da protensão em tenra idade, às vezes com menos de 24 horas, com 21 MPa” de acordo com as altas exigências normalizadas. “É necessário um controle bem estruturado para implementação dos concretos especiais e, em especial, do UHPC (concreto de ultra alto desempenho), que nos permitirá produzir estruturas mais leves, de fundamental importância



Edifício de 14 pavimentos em pré-fabricados São José da Terra Firme, em São José, Santa Catarina. Crédito: Banco de imagens da ABCIC

considerando a logística do nosso sistema. Além disso, temos muitas peças em concreto aparente que, juntamente com os misturadores de alta eficiência e automação das centrais, precisam garantir não somente resistência, mas estética e desvio padrão de 3,5 MPa como normalizado para indústria”, complementa.

O concreto de alto desempenho é inerente ao processo de produção das indústrias de uma maneira geral, considerando que a própria resistência de liberação das peças das formas e protensão, já citada anteriormente, é especificada em norma ou projeto para suportar os esforços de movimentação e transporte.

Felipe reconheceu também a participação dos professores Tuing Ching Chang, José Luiz Prudêncio (UFSC) José Zamarion Ferreira Diniz e Augusto Carlos de Vasconcelos, “cujas consultorias foram fundamentais para estabelecer princípios fundamentais de projeto e nas suas interfaces com a montagem, bem como no controle tecnológico da empresa. “Estes renomados profissionais estiveram conosco como consultores em momentos decisivos”

Hoje, a Cassol Pré-Fabricados tem uma capacidade instalada de 20 mil m<sup>3</sup> por mês, em suas filiais em São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná. A antiga unidade de São José funciona atualmente como Centro de Distribuição e Logística da Cassol Centerlar. A holding do grupo está instalada no edifício São José da Terra Firme, em São José- SC, edifício de 14 pavimentos e dois subsolos, cujo núcleo rígido e pilares foram executados moldados no local e vigas protendidas pré-fabricadas de concreto e lajes alveolares protendidas fornecidas pela Cassol. Foi um importante case de múltiplos pavimentos no final da década de 90 e publicado na revista CONCRETO & Construções.



Montagem da Arena de Tênis no parque Olímpico em 2016

O processo de implementação do BIM tem sido contínuo para avançar em todas as suas dimensões, sendo usada como ferramenta de projetos e controle, pois permite o acompanhamento em todas as etapas do processo.

Apesar de haver venda de componentes, como lajes e estacas, mais de 80% da produção atual da empresa se destina a estruturas e fachadas montadas na obra. O portfólio de produtos inclui: sistemas compostos por pilares, vigas, lajes alveolares, painéis portantes ou de vedação, estacas e peças armadas e protendidas. A Cassol atende a todos os segmentos industriais, varejo, shoppings, infraestrutura, edifícios comerciais e residenciais, arenas e agronegócio. Recentemente, participou de obras de expansão dos terminais dos aeroportos de Brasília, Campinas, Florianópolis e Vitória, e da Arena de Tênis e outros equipamentos no parque Olímpico em 2016.

A composição de uma obra pode ser atendida por peças de diferentes unidades fabris. “Utilizamos a logística e ocupação das plantas a favor do cronograma das obras e também otimizando a nossa produção, o que, por vezes, aumenta a produtividade e traz economia de energia, transporte e recursos humanos”, pontua Filipe Cassol, que atualmente preside o Conselho da ABCIC, que tem um planejamento estratégico para o estabelecimento de Declarações Ambientais de Produto no setor, pauta também do CT 101 – Comitê Técnico IBRACON/ABECE/ABCIC de Sustentabilidade do Concreto.

“O IBRACON tem contribuído com o setor de pré-fabricados por meio do CT 304 Comitê Técnico ABCIC/IBRACON de Pré-Fabricados, que lançou recentemente

a Prática Recomendada ABNT NBR 9062: 2017 Comentários e Exemplos. A propósito: tivemos significativa contribuição do Prof. Paulo Helene na revisão da ABNT NBR 9062, no que tange o controle tecnológico e critérios de desempenho”, comenta Felipe sobre o papel do IBRACON no desenvolvimento do setor.

Na visão dos empresários das três empresas retratadas, a industrialização da construção no Brasil é um caminho sem volta e que deve avançar ainda mais nos próximos anos, devido aos benefícios de produtividade, qualidade, inovação e personalização trazidos pelo sistema de pré-fabricados, mas, sobretudo, por ser uma solução em relação à escassez de mão de obra na construção civil, que tem tido dificuldades de atrair e reter jovem nos canteiros de obras por se tratar de uma geração mais voltada à tecnologia, e aos grandes desafios visando a neutralidade de carbono nas próximas décadas.

“Diferentemente do mercado imobiliário “real estate” e de outros segmentos, onde o custo x benefício de uma obra pronta em 50% do tempo, com qualidade assegurada, redução de custos de manutenção e menor risco de passivos por insegurança jurídica suplantam eventuais diferenças tributárias e longos financiamentos, o nosso desafio ainda reside na construção habitacional como o “Minha Casa Minha Vida”. Apesar de iniciativas do governo em suas distintas esferas, há muito a ser feito ainda no âmbito das políticas públicas”, sustenta Doniak.

## REFERÊNCIAS

DEBS, L.M.E. Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações. São Carlos: Rima, 2000

DONIAK, I.L.O. e GUTSTEIN, D. Concreto Pré-Fabricado. In: TUTIKIAN, B.F et al. Concreto: Ciência e Tecnologia. São Paulo: IBRACON, 2022

KAEFER, L. F. A evolução do concreto armado. São Paulo: Concepção, projeto e realização de estruturas – aspectos históricos, 1998.

SILVA, M.A.C.R. Equilíbrio estrutural e industrialização da construção: primeira experiência em pré-moldados na UnB. Brasília: Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, 2020.

VASCONCELOS, A.C. O concreto no Brasil: pré-fabricação, monumentos e fundações. São Paulo: Studio Nobel, 2002

*Artigo publicado originalmente na Revista Concreto e Construções, edição 110, Abril a Junho de 2023, editada pelo IBRACON*

# LEONARDI

Mais que pré-fabricados



**PARQUE FABRIL LEONARDI**  
INTEGRADO DE FORMA HARMÔNICA E SUSTENTÁVEL  
COM O MEIO AMBIENTE



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



[atendimento@leonardi.com.br](mailto:atendimento@leonardi.com.br)



[www.leonardi.com.br](http://www.leonardi.com.br)



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

**ESPAÇO EMPRESARIAL**

# Em constante evolução no caminho da industrialização

**A**pós a queda esperada da construção civil e do setor de pré-fabricados no início do ano, fruto de uma eleição atribulada e das incertezas iniciais sobre os rumos do país com o novo governo, saindo de uma pandemia e em plena guerra entre Rússia e Ucrânia, em meados de março o mercado começou a dar sinais de crescimento, com o aumento do número de orçamentos e com a efetivação de negócios que estavam paralisados desde novembro de 2022, quando os investidores reduziram o apetite por novos negócios.

A partir do entendimento de que a economia brasileira está longe de um colapso e com a sinalização de uma possível redução da taxa de juros, os empreendedores voltaram a pensar em novos investimentos e no crescimento dos seus negócios, impulsionando o mercado da construção, a industrialização e o pré-fabricado.

No início do ano, atuamos fortemente em obras para uso comercial, como Mall's e lojas de médio porte, destinadas a locação, mas o "carro chefe" tem sido os atacadões, que se instalam com bastante profusão no Rio Grande do Sul, nossa área de atuação. Houve também um aumento das consultas e dos fechamentos de obras industriais, fruto de expansões ou novas implantações. Neste item realizamos obras para a CMPC, indústria do ramo papelero, para a Braskem, indústria química e, no início de junho, fechamos um grande contrato para a duplicação de uma fábrica de vidros, no interior do RS.

Nossa avaliação é que o pré-fabricado está sendo escolhido para novos empreendimentos, diferentemente da época em que a indústria ainda "garimpava" espaço, na maioria das vezes oferecendo o pré-fabricado como uma "alternativa construtiva". Consolidamos nossa tecnologia e estamos no top of mind de quem quer construir qualquer tipologia de edificação. Fruto do trabalho sério das ABCIC e suas associadas e de novas realidades do setor, como a necessidade de prazos curtos e de um processo que garanta qualidade e continuidade, mesmo sob intempéries, ausência de mão de obra e escassez de materiais.

Estima-se que a queda de produtividade na construção tenha alcançado mais de 10% entre 2019 e 2021 e a única maneira de recuperá-la é com a industrialização, se aproximando do "canteiro de montagens", e se afastando do "canteiro de obras".

Este é um desejo e uma necessidade do empreendedor, resultando em uma curva de industrialização nos canteiros exponencial. E alguns indicadores tendem a piorar, para as obras convencionais, como a ausência de mão de obra, qualificada ou não. O setor, que já foi porta de entrada para o mercado de trabalho para os jovens, foi substituída por outras atividades e pelo empreendedorismo e inquietação naturais do povo brasileiro.

A agenda ESG também contribui (e muito) para a industrialização dos canteiros. O uso racional dos recursos não renováveis está na pauta das empresas. Os concretos mais inteligentes e o controle de qualidade sobre a produção são uma resposta à racionalização dos recursos requerida, assim como a ausência de erros de construção e a redução de desperdício de materiais. Qualidade de construção somado ao uso racional dos recursos é a grande mola propulsora para a "virada de chave" em prol da industrialização que vivenciamos.

Assim, industrialização em concreto tem um potencial enorme de crescimento, seja em setores consolidados ou naqueles que ainda não experimentaram sua qualidade e produtividade. A ABCIC está no centro desta revolução, ao promover a boa técnica, o desenvolvimento empresarial e tecnológico do setor e ao agregar as empresas que enxergam o mercado com o mais alto nível de consciência e respeito de suas obrigações técnicas, éticas e sociais. Que ótimo se todos os pré-fabricadores experimentassem o crescimento relevante proporcionado pela ABCIC.

Dentro do planejamento estratégico da ABCIC, revisado em 2022, algumas iniciativas estão sendo implantadas, e destaco duas ligadas à divulgação do conhecimento: a Trilha do Conhecimento, que pretende levar associados através de uma jornada progressiva de aquisição de novos conhecimentos, com a intenção de trazeremos todos a um patamar equivalente de excelência em projeto, produção e montagem de estruturas pré-fabricadas, e o estudo sobre Edifícios Altos, para compartilhar o conhecimento adquirido sobre este tema, que está cada vez mais presente em nossas empresas, e que requer outros cuidados em relação às obras que estamos acostumados a executar.

Que bons ventos nos levem através deste novo mercado, em constante evolução no caminho da industrialização!

**Luiz Livi**

Sócio-Diretor da Pre-infra Premoldados e Infraestrutura

## PROJETANDO COM O PRÉ-FABRICADO

# Os desafios e a evolução normativa do pré-fabricado de concreto

O maior desafio em trabalhar em pré-fabricado é que a cultura desse sistema construtivo ainda é jovem no Brasil. Assim, o tempo todo, em cada projeto, temos que desbravar e ser pioneiros, atendendo clientes, construtoras e arquitetos, que muitas vezes não dominam toda a técnica da pré-fabricação e acabam misturando conceitos de estrutura convencional (moldado “in loco”) com a estrutura pré-fabricada. Essa mistura de conceitos gera obras com soluções únicas e precisam de toda a criatividade e soluções técnicas para atender aos desejos e necessidades de edificações que supram as demandas do mercado brasileiro.

Um dos projetos que mais me marcaram foi do shopping Via Brasil, localizado na Avenida Brasil, em Irajá, no Rio de Janeiro. Foi uma das pioneiras obras de grande porte do escritório, com uma metragem muito grande em pré-fabricado.

Para realizar a montagem desta obra, que era muito alta (chegou a ser a obra mais alta em pré-fabricado durante um período), foi definido o uso de guindastes ao invés de grua. Assim tínhamos que elaborar um plano de montagem muito bem definido, para que os pilares fossem emendados, atingido sua altura máxima, sem grande área em planta, permitindo o alcance da lança do guindaste.

Chamamos esse pequeno trecho de montagem de um núcleo rígido, realizado em pré-fabricado, e muito bem travado, que permitiu que a edificação de forma muito esbelta chegasse até a cobertura. A partir desse núcleo, o restante da obra foi montado de maneira a se escorar nesse núcleo rígido, mantendo a estabilidade da edificação durante a fase transitória.

Inclusive esse é um dos pontos mais importantes ao se projetar em pré-fabricado. Sempre existe uma fase transitória, onde a estrutura, durante sua montagem, pode apresentar es-

forços e condições de vínculos que são diferentes da situação final. Portanto, sempre é necessário e obrigatória a verificação de cada fase construtiva da obra, e não somente da situação final da estrutura pronta.

Tenho percebido, que ao longo dos anos, as construtoras estão mais acostumadas a tratar do sistema pré-fabricado. Essa opção tem sido utilizada com maior frequência pelos clientes, que já perceberam a necessidade de otimizar os prazos e ter controle melhor dos custos. Assim, está começando a se formar uma massa crítica de conhecimento difundida no mercado, que não fica somente no setor. Mais engenheiros de obras estão se familiarizando com a pré-fabricação.

Mas, acredito que ainda sejam necessários cursos de capacitação da engenharia de obra, que está muito mais acostumada com o sistema convencional moldado “in loco”. É muito comum, o engenheiro da obra querer “delegar” o sistema para a empresa de pré-fabricado, sem se aprofundar, não cuidando das interfaces, que levam a dificuldades não usuais no empreendimento.

A normalização do setor, através da ABNT NBR 9062, teve sua primeira norma em 1985. Durante muitos anos ela ficou em vigor, onde não foram introduzidas mudanças. A partir de 2004, já ocorreriam duas revisões, e o setor ficou vários anos discutindo sobre as normas e como o mercado técnico se comportava.

Acredito que hoje temos vários profissionais que estudaram a norma e participaram de muitas discussões. Assim, a sociedade hoje está muito mais técnica e dividindo conhecimentos do que a 30 anos atrás. A Norma deve entrar em mais uma revisão, onde pretendemos dar uma robustez técnica ainda maior, trazendo para o setor e para a norma ABNT NBR 9062 mais informações técnicas que hoje estão divididas em outras normas.



**Carlos Eduardo Emrich Melo**  
Sócio-diretor da Carlos Melo & Associados

## CENÁRIO ECONÔMICO

# O desafio de modernizar o setor

**D**esde 2020, o setor da construção tem se destacado como um dos principais geradores de empregos com carteira. Nos primeiros cinco meses de 2023, a construção ficou atrás apenas do setor de Serviços, respondendo por 18% do saldo líquido de empregos gerados registrado nos meses de janeiro a maio.

Os números refletem, em parte, o boom do mercado imobiliário do período 2020 a 2021, quando as taxas de juros baixas impulsionaram as vendas, que agora se traduzem em obras. Mas nesses primeiros cinco meses do ano, vale destacar os empregos gerados pela infraestrutura – 33% do saldo no ano da construção.

Esse aquecimento do mercado de trabalho traduz a alta dos investimentos na área – resultado dos leilões de concessão dos últimos anos, do aumento dos recursos federais para as estradas e dos investimentos dos entes municipais.

Estimativas da InterB. Consultoria apontam que em 2023 devem ser direcionados para a infraestrutura R\$ 204,6 bilhões, montante 29% superior à média de R\$ 158,4 bilhões executados no quadriênio 2019- 2022.

A maior parte (64%) terá origem privada e será canalizada para as seguintes áreas:

- Energia elétrica – R\$ 86,2 bi
- Transportes – R\$ 67,5 bi, sendo R\$ 47,9 bi em rodovias
- Telecomunicações – R\$ 26,5 bi
- Saneamento básico – R\$ 24,4 bi

Vale notar que mesmo com essa projeção de crescimento, os investimentos em infraestrutura só alcançam 1,94% do PIB, continuando abaixo do patamar mínimo para cobrir a depreciação do estoque existente. O aguardado novo PAC pode contribuir para elevar um pouco mais essa participação, mas o desafio de chegar a 4% do PIB, que garantiria a sustentabilidade do crescimento, passa pela atração de mais capitais privados.

No entanto seja pelas mãos do setor público ou do capital privado, o investimento em construção no país tem um grande desafio: melhorar sua produtividade.

Artigo publicado no blog do IBRE, “Construção: produtividade e modernização”<sup>1</sup> traz um perfil bastante nega-

tivo da produtividade setorial.

De acordo com o estudo: “entre 2007 e 2021, a produtividade das empresas da construção diminuiu cerca de 0,37% a.a., sendo o pior resultado observado no segmento de Serviços Especializados (- 1,22% a.a.); na Infraestrutura, a perda de produtividade foi de 0,72% a.a. Apenas no segmento de Edificações houve melhora ao ritmo de 0,92% a.a.”

Como o estudo menciona, a baixa produtividade do setor tem muitas causas, mas há uma relação importante da questão com os baixos níveis de utilização de processos industrializados. Nesse sentido, Sondagem realizada pelo FGV IBRE em abril junto às empresas de construção do país corroborou a percepção corrente: apenas 34,6% das empresas fazem uso de sistemas pré-fabricados em suas obras. As empresas de Edificações Não Residenciais ficam acima da média, com 47,7%, mas na infraestrutura apenas 33,2% usam sistemas pré-fabricados.

A menor utilização de processos industrializados pelas empresas de infraestrutura possivelmente está relacionada à quebra de grandes empresas e redução drástica do investimento na área. Entre 2014 e 2021, o valor das incorporações, obras ou serviços da construção como um todo caiu 38%. No segmento de infraestrutura, a queda foi 48% (considerando correção pelo INCC).

Vale destacar que poucas usam sistemas industrializados em mais de 50% de suas obras: apenas 24,5% das empresas.

De fato, o resultado não surpreende, mas se torna um ponto de referência que dá uma clara mensagem a toda a cadeia: é preciso aumentar muito esses números.

Hoje a tributação é um desestímulo à utilização de processos industrializados. Assim, a reforma tributária pode contribuir para a isonomia tributária dos processos, mas esse é apenas um dos fatores a se transpor. Há questão da escala e, principalmente, de gestão e qualificação da mão de obra.

A boa notícia é que essa é uma questão que já integra a agenda de todas as entidades setoriais.



**Ana Maria Castelo**  
Coordenadora de projetos do IBRE/FGV

<sup>1</sup>Disponível in <https://blogdoibre.fgv.br/posts/construcao-productividade-e-modernizacao>

## GIRO RÁPIDO

### Homenagem

## ADEMAR JOSÉ CASSOL, UM DOS PRECURSORES DA PRÉ-FABRICAÇÃO NO PAÍS

No dia 15 de agosto, o setor da construção se despediu do empresário de Ademar José Cassol, que ao lado do pai, Ernesto, e do irmão Adroaldo, fundou a Cassol.

Ademar foi um dos precursores da pré-fabricação em concreto no Brasil e apoiador do setor. Além disso, era um arquiteto reconhecido, principalmente pelo projeto do Beiramar Shopping, entre outros empreendimentos na região da Grande Florianópolis.

Conforme nota do Grupo Cassol, "a criatividade, a curiosidade e a inventividade eram marcas da sua personalidade e sempre foi admirado e respeitado pelo temperamento afável e sensível. Ademar era definido como uma pessoa sempre atenciosa com todos, dono de um coração imenso e sempre pronto a ajudar. A versatilidade e a competência técnica de Ademar se transformaram em referência dentro da Cassol. Ser humano humilde e gentil, apaixonado pela música, sempre despertava nos outros a vontade de estarem perto dele."

Nascido em Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul, casou-se com Carmem Seara Muradas, com quem teve três filhos, posteriormente, tornou-se avô dedicado e amoroso.

A história da Cassol começou em 1958, no município de Urubici, Santa Catarina, com uma serraria. Alguns anos depois, em São José (SC), foi criada a Madeireira Cassol e desde então, a empresa não parou de crescer. Presente em 5 estados brasileiros: Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Distrito Federal, atua em diversos segmentos, incluindo a pré-fabricação de concreto.



Engenheira Íria Doniak, da Abcic, com Adroaldo Cassol, Murilo Cassol e Ademar José Cassol

## ABCIC PARTICIPA DE SEMINÁRIO SOBRE DESAFIOS NA GESTÃO DE SST

O Instituto Trabalho e Vida promoveu no dia 22 de agosto, em formato presencial, o Seminário Técnico Desafios na Gestão de SST, no auditório do Conselho Regional e Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA-MG), em Belo Horizonte, capital mineira.

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, participou da solenidade de abertura e, na sequência, apresentou aos participantes o Manual de Montagem das Estruturas Pré-Moldadas de Concreto da Abcic, que é uma ferramenta prática para ser usada efetivamente do dia a dia de trabalho nos canteiros de obras em colaboração com a normalização existente. “A publicação é usada

pela indústria, mas também pode ser um referencial para fiscais, técnicos e demais stakeholders deste processo”, explicou.

Em sua apresentação, Íria destacou que o manual enfatiza a integração entre o planejamento da montagem e o projeto estrutural, a fim de eliminar situações que possam gerar risco na montagem. Também auxilia na gestão do processo através de procedimentos genéricos e que podem ser adaptados aos padrões de cada empresa. “É uma ferramenta que contribui para a segurança da montagem”.

O Manual de Montagem contou com a coordenação técnica de Íria e a colaboração de três engenheiros especialistas no tema,

autores dos capítulos: Francisco Celso, Luiz Livi e Mairon Goulart. Com sete capítulos, destaca a montagem dos itens mais usuais das estruturas como pilares, vigas, lajes alveolares e duplo T, telhas de concreto protendido tipo W e painéis de fachada.

Em cada caso há a descrição da rotina de montagem e de cuidados a serem tomados. Tabelas para avaliação de esforços gerados nas alças tendo em vista configurações de içamento usuais são apresentadas em alguns casos. Estas configurações têm o propósito de reduzir ao máximo os esforços a que ficam sujeitas as peças na montagem e diminuir as deformações das mesmas em virtude disso.

## SEMINÁRIO TRATA DA APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

As potenciais aplicações, as oportunidades e os riscos da Inteligência Artificial (IA) e dos Sistemas Generativos para a cadeia produtiva da construção civil foram apresentados no 3º Seminário iCON Hub de Inovação, que foi realizado em 31 de maio, pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon-SP).

Wilson Claro, diretor de marketing da Abcic, representou a entidade na ocasião e destacou algumas avaliações trazidas pelos especialistas, que proferiram as palestras. “Foram apresentadas a conceituação e o histórico da IA, especialmente voltada para a experiência do cliente; foram trazidas informações sobre a MIA (Morada Inteligência Artificial), uma IA focada na qualificação de

leads, que tem sido usada por diversas incorporadoras para serem mais eficientes no atendimento e na conversão de vendas”, contou.

Atualmente, o sistema avalia mais de 8.000 leads por mês, com apenas 4 pessoas no atendimento humano. Isso é possível porque a IA faz uma qualificação extremamente ampla dos leads, inclusive analisando a capacidade de crédito, localização mais adequada do imóvel procurado, situação cadastral entre outros. Assim, a taxa de conversão aumenta exponencialmente quando a pessoa chega ao corretor de imóveis.

De acordo com Claro, foi possível compreender que o grande desafio na construção de uma IA eficiente é aprender a fazer as perguntas

certas. Além disso, as pessoas e as empresas precisam estar abertas para a disrupção, encontrar informações inesperadas e até mudar a forma de lidar com seu negócio.

O evento do Sinduscon-SP também trouxe o foco destas apresentações exemplos práticos e reais do uso de IA nos projetos, como os casos de Design Generativo na definição dos espaços e proposição de diversas opções de plantas e implantações de empreendimentos, e de projeto automatizado via IA para formas de paredes de concreto, desenvolvido junto à MRV, que possibilitou a redução de 90% no tempo de projeto; estoque Centralizado; e eliminação de erros.

## INDUSTRIALIZAÇÃO EM CONCRETO SERÁ DESTAQUE DO RIO CONSTRUÇÃO SUMMIT

O Rio Construção Summit, promovido pelo SindusconRio, entre os dias 19 e 21 de setembro, no Píer Mauá, debaterá os relevantes e atuais para a construção civil. Líderes e players globais estarão reunidos para debater a conjuntura atual e as perspectivas para o aumento da produtividade da construção, a redução do déficit habitacional e o aprimoramento da infraestrutura no Brasil. Inovação, principais tendências, geração de empregos e a retomada do setor estão entre os temas do encontro.

No dia 20 de setembro, a partir das 15h30, será promovida a

mesa-redonda "A Industrialização da Construção em Concreto - Soluções Sustentáveis para as Edificações", com moderação da engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic.

Entre os debatedores estão Felipe Cassol, CEO Cassol Pré-Fabricados e presidente do Conselho Estratégico da Abcic, Augusto Pedreira de Freitas, diretor da Pedreira de Freitas Engenharia, Jayme Lago Mestieri, diretor da JLM Arquitetura, e Roberto Clara, diretor da Lucio Engenharia.

O Rio Construção Summit 2023 conta com a parceria da

Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan) e tem como parceiros estratégicos a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada – Infraestrutura (Sinicon), a Federação Interamericana da Indústria da Construção (FIIC) e a Confederação Nacional da Indústria (CNI). O evento ainda tem com o apoio do Governo do Estado do Rio e Prefeitura do Rio.

Agende-se e participe:  
<https://www.rioconstrucaosummit.com.br/>

# ALL IN PRECAST PRECAST ALL IN

Wesley Gomes  
Sócio Diretor Vollert do Brasil



Como um parceiro internacional de vasta experiência, nós ofertamos soluções em equipamentos e instalações fabris sob medida para a produção de ponta de elementos pré-fabricados de concreto. Tudo que você precisa para um investimento lucrativo. Made in Germany. Desde 1925.

[www.vollert.com.br](http://www.vollert.com.br) | [info@vollert.com.br](mailto:info@vollert.com.br) | [www.youtube.com/vollertprecast](https://www.youtube.com/vollertprecast)

**Vollert** 



## FILI 2023 DESTACA INOVAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA

A 4ª edição do Fórum de Inovação e Liderança da Incorporação (FILI) foi realizado pela Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC), no dia 20 de junho, e foi prestigiado por mais de 500 pessoas.

“O foco do FILI 2023 foi na inovação e inteligência artificial aplicada à Incorporação, além de debates relativos às altas taxas de juros e seu impacto no mercado imobiliário”, explicou Wilson Claro, diretor de Marketing da Abcic, que representou a entidade neste evento.

O presidente da ABRAINC, Luiz França, lembrou que hoje o Brasil ocupa uma triste liderança: a de detentor dos maiores juros reais do mundo. Isto porque, com a Selic de 13,75% e inflação acumulada de 12 meses em 3,94%, temos um juro real de 9,4% ao ano. Isto coloca o país bem acima do segundo colocado, o México, com 6,6%.

Nos atuais patamares, a Selic inibe investimentos e compromete a geração de empregos no país, prejudicando, principalmente, a população de menor renda, que fica cada vez mais distantes do sonho da casa própria. Por isso, a redução da Selic seria a melhor forma de promover o acesso de novas famílias à moradia.

A programação robusta contou com a participação de vários especialistas em diferentes painéis. Foram debatidos os avanços da digitalização dos negócios e as oportunidades com a ampliação da rede 5G; a conexão do merca-

do imobiliário com o ecossistema de funding; as evoluções tecnológicas e legais para ampliar as oportunidades de crédito; o uso intensivo de dados para possibilitar a tomada de decisões mais corretas na incorporação; a análise dos estoques imobiliários; soluções tecnológicas para facilitar a gestão do “dia a dia” das empresas; o uso efetivo do BIM pode potencializar a comunicação, a produtividade e as soluções de projeto, além de possibilitarem a redução ou eliminação de ajustes em obra e desperdício de material.

A questão do uso da IA no mercado imobiliário foi um tema de destaque, na avaliação de Claro. “Os resultados do uso intensivo de IA no atendimento aos clientes têm surpreendido positivamente, conforme apontado pelos painelistas, que ainda avaliaram que a tecnologia pode ajudar a conhecer mais profundamente os clientes. Além disso, o atendimento tem evoluído cada vez mais”, disse.

Na opinião de Claro, também foi importante o fato de os painelistas ressaltarem a importância de investir em ferramentas de gestão de dados, de buscar a integração das equipes de forma contínua e do incentivo para que os colaboradores tragam ideias e não tenham o medo de errar.

O FILI também abordou a importância do investimento em inovação para o aumento da produtividade do setor; os próximos passos

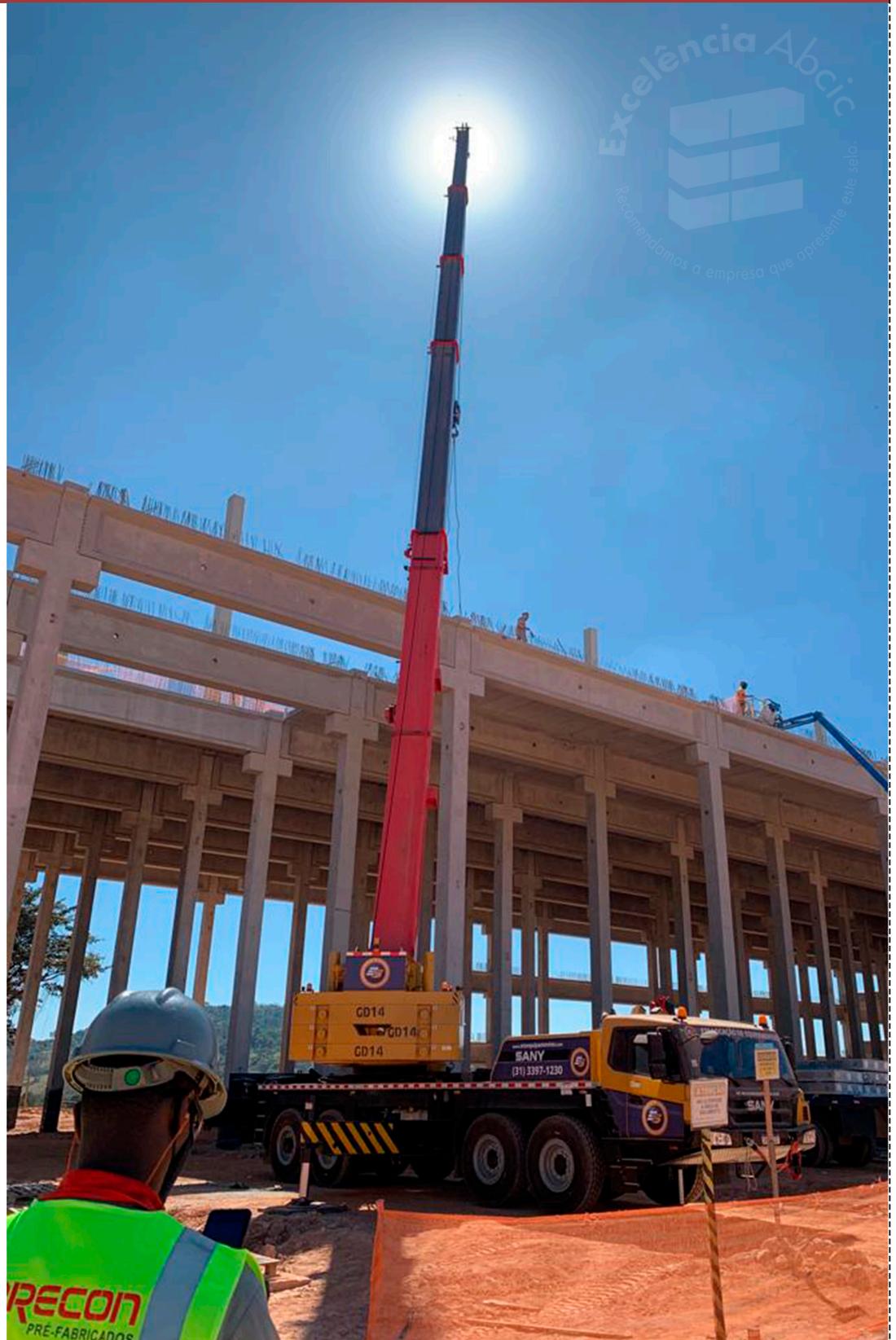
de tecnologia para incorporação e construção; e como aplicar a tecnologia em favor da eficiência operacional, integração, produtividade e controle dos processos.

### Prêmio Produtividade do Mesmo Lado

Em 2023, os vencedores do Prêmio Produtividade do Mesmo Lado foram o Grupo Patrimar na Categoria Replicabilidade, pela implantação de um sistema de gerenciamento de projetos que melhoraram a produtividade de suas obras e reduziram em 45% os custos; a Trisul, na categoria Solução Técnica ao apresentar um sistema de paredes modulares que melhora a produtividade em até 35%; a Brasil ao Cubo na categoria Integração Fornecedor, com uma solução que permitiu a construção modular quatro vezes mais rápida de obras de ampliação do Hospital Albert Einstein; a Tecverde na categoria Impacto na Obra, com um sistema industrializado que agilizou quatro vezes o prazo de entrega de salas de aula em uma obra de uma escola pública no Paraná; e a Canopus no Segmento Econômico, com a aplicação da metodologia Lean Construction que melhorou em 25% a produtividade de uma obra de mais de 43 mil metros quadrados. A Construtora BS levou o prêmio do Júri Popular ao construir uma torre em apenas 15 dias utilizando paredes autoportantes e outras soluções industriais.

A **PRECON** atua desde 1963 no mercado de construção civil, inovando, industrializando e buscando as melhores soluções para edificações comerciais, industriais, instituições de ensino, hospitalares; centros logísticos, obras de infraestrutura e mobilidade urbana, além de obras e peças especiais, desenvolvidas com olhar sobre necessidades técnicas específicas, adotando o conceito de servitização para agregar valor aos projetos dos nossos clientes.

Em 2023, a PRECON obteve a renovação do certificado pela ABCIC – Associação Brasileira de Construção Industrializada de Concreto, nível III, performando com nota máxima em todos os quesitos.



## ENECE 2023 ACONTECERÁ EM 5 DE OUTUBRO

O ENECE 2023 – 26º Encontro Nacional de Engenharia Estrutural será realizado pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), no dia 5 de outubro, no Milenium Centro de Convenções, em São Paulo (SP). “Sustentabilidade no Projeto Estrutural – Tendência ou Realidade” será o tema que norteará as apresentações dos

renomados especialistas, que versarão sobre as últimas tendências na engenharia estrutural relacionadas a essa importante temática.

O evento terá início com a solenidade de entrega do 20º Prêmio Talento Engenharia Estrutural, no dia 4 de outubro, que estimula o aperfeiçoamento e o desenvolvimento da construção

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/>

## RENATO CORREIA ASSUME PRESIDÊNCIA DA CBIC

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) elegeu um novo presidente para o próximo triênio (2023-2026), no dia 11 de maio. O engenheiro civil Renato Correia pretende dar continuidade ao trabalho de José Carlos Martins, presidente da entidade pelos últimos nove anos, conduzindo sua gestão com foco no planejamento estratégico adotado e contribuindo para o fortalecimento do setor da construção

Empossada solenemente na noite do dia 16/08, a nova gestão do Conselho de Administração, Conselho Consultivo e Fiscal da CBIC e dos representantes da entidade junto à Confederação Nacional da Indústria (CNI) e à Federação Interamericana da Indústria da Construção (FIIC) reforçou que a entidade dará continuidade ao diálogo e à parceria, duas habilidades que traduzem a missão e o modo CBIC de atuar desde sua fundação, há 66 anos. “É para isso que nossa en-



tidade foi criada e é para isso que assumimos juntos esse honroso desafio”, mencionou Correia.

Além disso, avaliou como essencial a recuperação do investimento público na infraestrutura e na habitação, segmentos em que a contribuição e o potencial da construção são incalculáveis.

Dentre as prioridades da nova gestão, defendeu avanços na direção de uma construção mais industrializada, agregando valor à atividade. “Podemos fazer mais com

menos, com melhor remuneração do trabalhador, maior formalização e segurança”, frisou.

O trabalho busca melhorar o ambiente de negócio e ampliar o mercado do setor, atuar para agregar mais parcerias com os demais atores da cadeia produtiva e seguir o papel de trabalhar para o bem-estar da população. “Vamos continuar conversando mais com outros atores do ecossistema da construção para saber o que se podemos melhorar”, disse.

Correia, que exerce o segundo mandato consecutivo de vice-presidente da Região Centro-Oeste da CBIC, foi vice-presidente e presidente da Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Goiás (Ademi-GO) e presidente do Conselho de Desenvolvimento Econômico Social e Sustentável (Codese) de Goiânia, quando implantou o programa O Futuro da Minha Cidade da CBIC.

# préinfra

Pré-Fabricados



## SOLUÇÕES EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO

Construímos relações profissionais sólidas, baseadas na proximidade e confiança com nossos clientes. Nosso compromisso é oferecer soluções de engenharia de alta qualidade, atuando com dedicação e responsabilidade em cada projeto e obra. O nosso propósito é entregar grandes resultados, impulsionando o sucesso dos nossos clientes.

INDUSTRIAL • COMERCIAL • LOGÍSTICA • RESIDENCIAL  
EDUCACIONAL • AGROINDÚSTRIA • INFRA-ESTRUTURA

### MARCAS QUE CONFIAM:



[www.preinfra.com.br](http://www.preinfra.com.br) | @preinfra\_prefabricados

comercial@preinfra.com.br | 51 3061.6030 | 54 999.994.556

R. General Câmara, 1040 | Rio Branco | Canoas | RS

## NOVOS ASSOCIADOS

Em nome da diretoria e do conselho estratégico da Abcic, desejamos as boas-vindas aos novos associados:

FABRICANTE



**MODHULOR**  
PRÉ FABRICADOS E CONSTRUÇÃO MODULAR LTDA

**MOLD**  
ESTRUTURAS



**SAVISKI**  
PRÉ FABRICADOS E  
ESTRUTURAS METÁLICAS

PROFISSIONAL TÉCNICO

**CAMILO MIZUMOTO**

## PAVING EXPO APRESENTOU PRINCIPAIS TECNOLOGIAS PARA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

A Paving Expo reuniu 180 marcas expositoras, que apresentaram os principais lançamentos para a infraestrutura rodoviária e viária. Foram 19,2 mil visitantes que transitaram o Expo Center Norte, entre 24 e 26 de abril em São Paulo. A Abcic é entidade apoiadora do evento e foi representada por seu coordenador de Projetos Especiais, o arquiteto Paulo Santos.

O crescimento de público foi de 57,3% em relação à edição de 2022, acima da estimativa de 30% da organização da feira

e congresso. “Mais uma vez as expectativas foram superadas e estamos acompanhando o ritmo do setor, alavancando mais negócios e parcerias”, explicou Guilherme Ramos, diretor da STO Feiras, que acrescentou que a feira possibilitou conexões importante para visitantes e expositores e o congresso manteve o alto nível de conteúdo.

Tecnologicamente, a Paving Expo funcionou como base de lançamento de vários desafios. Foi o caso da Petrobras que apresentou tecnologias para

busca do net zero carbono na pavimentação até 2045. O apelo de sustentabilidade e de casos reais de aplicação também marcou encontros como o realizado pela Votorantim, com presença de concessionárias de rodovias. A pauta de ESG, sigla para responsabilidade social, ambiental e governança, também entrou definitivamente no segmento. Entre os assuntos-chave a reciclagem de pavimentos asfálticos, inclusive com uso de espuma, apareceu em várias discussões.

## ABCP REALIZA 8º CONGRESSO BRASILEIRO DO CIMENTO

No período de 6 a 8 de novembro próximo, o Renaissance Hotel, na cidade de São Paulo, SP, será palco do 8º Congresso Brasileiro do Cimento - CBCi 2023, evento político-institucional e técnico-científico das cadeias de valor do cimento e produtiva da construção.

Organizado conjuntamente pela Associação Brasileira de Ci-

mento Portland (ABCP) e pelo Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC), esta edição se destina às autoridades, lideranças empresariais, economistas, corpo técnico e especialistas, nacionais e internacionais.

O evento tratará de assuntos que vão desde as reformas e políticas públicas que impactam

todo o segmento da construção, até a inovação tecnológica na produção e aplicação do cimento e seus sistemas, passando pelas legislações e aspectos ambientais, destacando assim os novos e definitivos caminhos da cadeia produtiva da construção.

Informações: <https://congresso-cimento.com.br/>

# T&A. EXCELÊNCIA EM ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO.

Considerada uma das empresas com maior expertise em estruturas de concreto do país, a T&A possui uma história sólida e confiável há mais de 25 anos. Sempre atenta às inovações tecnológicas, à garantia de prazo, qualidade e segurança dos seus produtos, a T&A se orgulha de seguir concretizando o futuro do Brasil.



## ABCIC PARTICIPA DO LANÇAMENTO DA MODERN CONSTRUCCION SHOW

O mercado da construção industrializada quer fazer de 2024 o marco da expansão do setor no Brasil. A Franca Feiras, líder tradicional em promoção de feiras no país, com colaboração e idealização da Abcic, Associação Brasileira da Construção Metálica (ABCEM), e Associação Brasileira da Indústria de Materiais da Construção (ABRAMAT), está produzindo a 1ª feira de negócios voltada totalmente ao segmento. O Modern Construcion Show acontecerá em outubro do ano que vem, no Anhembi.

O projeto da feira foi lançado no dia 29 de agosto a empresários e profissionais do ramo, na Villa Bisutti, no bairro da Vila Olímpia. O evento

contou com a palestra da professora Ana Maria Castelo, coordenadora de Projetos de Construção do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (Ibre-FGV).

Ana Castelo comentou que o setor da construção industrializada ou off-site tem um imenso potencial de crescimento, pois é uma modalidade com maior produtividade e processos mais sustentáveis, que geram menos resíduos. O mercado, no entanto, enfrenta alguns desafios, como a falta de isonomia tributária entre a construção civil tradicional (em canteiro) e a industrializada.

De acordo com a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da As-

sociação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto (ABCIC), as perspectivas para o setor de pré-fabricado de concreto nos próximos anos são positivas, pois o país precisa realizar obras de infraestrutura para reduzir os gargalos em áreas como transporte e saneamento, e ampliar a construção de empreendimentos imobiliários e habitação para diminuir o déficit por moradias. "Os sistemas industrializados trazem uma série de benefícios ao setor da construção como maior produtividade, eficiência, qualidade, segurança, redução de custos, associados aos requisitos de desempenho e neutralidade de carbono", avaliou.

## CONSTRUSUL RECEBE MAIS DE 36 MIL VISITANTES

A 24ª edição da Feira Internacional da Construção (Construsul), realizada entre os dias 1º e 4 de agosto no Centro de Eventos Fiergs, em Porto Alegre, refletiu o crescimento do setor de construção civil no Brasil nos últimos. A feira recebeu mais de 36 mil visitantes. A Abcic esteve presente, sendo representada pelo Conselheiro do Conselho Estratégico, Luiz Livi.

Segundo o diretor da Sul Eventos, Paulo Richter, a expectativa é que a feira tenha superado a marca de R\$ 2 bilhões em negócios. "As empresas estão se posicionando de forma bastante positiva em relação ao crescimento das vendas em 2023, e pudemos perceber isso conversando com os expositores na Construsul", declarou. Com 300 empresas expositoras que apre-

sentaram novas tecnologias e lançamentos, o evento tem ainda o apoio de mais de 50 entidades em nível regional e nacional.

Para o próximo ano serão duas edições anuais: Construsul BC, de 23 a 26 de abril de 2024, em Balneário Camboriú, SC e a edição histórica dos 25 anos da Feira Construsul, de 23 a 26 de julho de 2024, em Porto Alegre, RS.

## ASBEA SP ELEGE NOVO PRESIDENTE

O arquiteto Gustavo Garrido é o novo presidente da Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura de São Paulo (AsBEA-SP) para o próximo biênio (2023-2025). Ele sucede a arquiteta Milene Abla Scala, que esteve à frente da entidade na gestão anterior.

Diretor e fundador da ARCHSCAP, Garrido relembra que a AsBEA com-

pletou 50 anos em 2023 e a AsBEA-SP é a regional que concentra os maiores escritórios de arquitetura do país. "Historicamente, já temos grande presença nas discussões sobre a estruturação das cidades, com atuação direta nos colegiados institucionais e o reconhecimento dos empreendedores e do poder público. Temos uma oportunidade

em mãos para ir além: para esses próximos anos assim, a AsBEA-SP vai promover uma série de iniciativas, contemplando capacitação, organização da informação, programas de inclusão, expansão do diálogo com a sociedade, abrindo assim canais de comunicação de forma a valorizar a atuação do arquiteto e dos escritórios", afirmou.

# PRESENTE NAS MELHORES OBRAS DO BRASIL

Para moldar o futuro, é preciso construir bases sólidas no presente!

Há mais de duas décadas, a Tranenge é referência nacional no setor de construção civil, atuando em grandes projetos nos segmentos de infraestrutura, comercial, industrial e de pré-moldados.

Presente no dia a dia de milhares de brasileiros, temos um canteiro exclusivo para fabricar peças especiais de infraestrutura, que seguem as mais exigentes normas de qualidade, respeito ao meio ambiente, de forma a oferecer soluções alternativas que visam diminuir o impacto ambiental e preservar cada vez mais as áreas naturais.

Somos especialistas na construção de pontes, viadutos e passarelas para melhorias das rodovias e ferrovias.

O nosso compromisso é com a qualidade de entrega e recorrência porque sabemos que nossa maior realização é ver a satisfação de nossos clientes.

Grandes projetos carregam uma história de parceria, trabalho e dedicação!

## SE TEM OBRA DE QUALIDADE, TEM TRANENGE



# eventos do setor

## **RIO CONSTRUÇÃO SUMMIT**

Data: 19 a 21 de setembro

Local: Rio de Janeiro/RJ

<https://www.rioconstrucaosummit.com.br/>

## **PAINEL ABCIC – RIO CONSTRUÇÃO SUMMIT A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO EM CONCRETO: SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA AS EDIFICAÇÕES**

Data: 20 de setembro

Local: Rio de Janeiro/RJ

<https://www.rioconstrucaosummit.com.br/>

## **15º. WEBINAR – “O AVANÇO DA CONECTIVIDADE NOS EQUIPAMENTOS”**

Data: 21 de setembro

Local: São Paulo/SP

Local: <https://www.sobratema.org.br/>

## **INCORPORA – FÓRUM BRASILEIRO DAS INCORPORADORAS**

Data: 26 de setembro

Local: São Paulo/SP

<https://www.abrainc.org.br/>

## **ENECE**

Data: 05 de outubro

Local: São Paulo/SP

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

## **CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO/IBRACON**

Data: 18 a 22 de outubro

Local: Florianópolis/SC - Centro Sul

<https://site.ibracon.org.br/>

## **SEMINÁRIO ABCIC - DURANTE CONGRESSO BRASILEIRO/ IBRACON**

### **A NEUTRALIDADE DE CARBONO E AS SOLUÇÕES ATRAVÉS DA PRÉ-FABRICAÇÃO**

Data: 20 de outubro

Local: Florianópolis/SC - Centro Sul

<https://site.ibracon.org.br/>

## **BW EXPO (PRESENCIAL)**

Data: 25 a 27 de outubro

Local: São Paulo/SP

<https://www.sobratema.org.br/>

## **8º CONGRESSO BRASILEIRO DO CIMENTO**

Data: 06 a 08 de novembro

Local: São Paulo/SP

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

## **TENDÊNCIAS NO MERCADO DA CONSTRUÇÃO**

Data: 23 de novembro

Local: São Paulo/SP

<https://www.sobratema.org.br/>

## **12º PRÊMIO OBRA DO ANO**

Data: 29 de novembro

Local: São Paulo/SP

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

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



A maior Feira de Máquinas e Equipamentos para Construção e Mineração da **América Latina**

**23 a 26 de abril de 2024**  
13h às 20h | São Paulo Expo | SP

TRAGA SUA **MARCA** E FAÇA  
PARTE DESSA **HISTÓRIA**

[mtexpo.com.br](http://mtexpo.com.br)



Acesse todos os nossos canais escaneando o **QR code**

**SAIBA MAIS SOBRE O EVENTO**

+55 11 3868.6340  
[info@mtexpo.com.br](mailto:info@mtexpo.com.br)

Parceiro Institucional



Realização



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



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

**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.