

# industrializar em concreto

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

A REVISTA DAS ESTRUTURAS PRÉ FABRICADAS

Nº 31 - ABRIL/2024 - WWW.ABCIC.ORG.BR

## PRÉ-FABRICADO DE CONCRETO: ESSENCIAL PARA A MODERNIZAÇÃO DE RODOVIAS E DA MOBILIDADE URBANA



### PONTO DE VISTA

Eduardo Camargo, presidente  
da CCR Rodovias

### ARTIGO TÉCNICO

Estudo de ancoragem de  
pilares pré-moldados nas  
fundações

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



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

**Junte-se a eles na próxima edição.**

## ÍNDICE

04

**EDITORIAL**

Ano intenso de trabalho para a evolução contínua da pré-fabricação em concreto

06

**PONTO DE VISTA**

A pré-fabricação de concreto tem sido essencial para as obras de concessionárias de rodovias

28

**DE OLHO NO SETOR**

União entre academia e indústria tem contribuído para o avanço da pré-fabricação em concreto no Brasil

42

**ABCIC EM AÇÃO**

Abcic Networking XV abre o calendário de eventos do setor de pré-fabricados de concreto

48

**ABCIC EM AÇÃO**

Seminário da Abcic no Concrete Show abordará soluções sustentáveis para edificações

50

**ARTIGO TÉCNICO**

Estudo de ancoragem de pilares pré-fabricados nas fundações

10

**INDUSTRIALIZAÇÃO EM PAUTA**

Pré-fabricado de concreto: essencial para a modernização de rodovias e da mobilidade urbana

54

**ESPAÇO EMPRESARIAL**

Em prol do fortalecimento e transformação da indústria de concreto

55

**PROJETANDO COM O PRÉ-FABRICADO**

Brasil contribui para aprimorar a engenharia do concreto no mundo

56

**CENÁRIO ECONÔMICO**

O bom desafio de 2024: crescer com sustentabilidade

57

**GIRO RÁPIDO**

66

**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 (Bemarc Estruturas)

**COMITÊ 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@meccanica.com.br  
Tels: (11) 3259-6688/1719

**PRODUÇÃO GRÁFICA**

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

**PUBLICIDADE E COMPRA DE EXEMPLARES**

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

Tiragem: 1.000 exemplares  
Impressão: Duograf

**ESPAÇO ABERTO**

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

## EDITORIAL

# Ano intenso de trabalho para a evolução contínua da pré-fabricação em concreto

O ano começou intenso, com muitas atividades em prol da industrialização da construção no país. A necessidade de ampliar a produtividade, de atrair e reter mão de obra e de alcançar a neutralidade do carbono tem estimulado o setor a buscar os sistemas industrializados. Nos diferentes contextos de atuação da Abcic, tenho a oportunidade de conversar e de participar de reuniões com as principais entidades ligadas às construtoras, incorporadoras e indústria de materiais, que sempre afirmam, de forma contundente, que o caminho para o desenvolvimento sustentável do segmento passa pela industrialização.

E, essa realidade tem chegado aos canteiros de obras de todo o país. A pré-fabricação de concreto, por meio da atuação de nossos associados, tem sido utilizada em diversas tipologias. Essa versatilidade é retratada no primeiro Caderno de Dados Setoriais, publicado pela Fundação Getúlio Vargas. A economista Ana Castelo traz mais informações sobre o relatório no Cenário Econômico. Em 2022, o destaque foi para projetos nas áreas de centro de distribuição e logística, indústria, varejo, edifícios comerciais, shopping centers, infraestrutura, habitacional, e obras voltadas ao agronegócio, mineração, data centers, entre outros.

Neste ano, um do setores mais promissores, segundo a avaliação da FGV, é a infraestrutura. Portanto, nesta edição, entrevistamos o presidente da CCR Rodovias, Eduardo Camargo, e destacamos os casos de infraestrutura rodoviária em diferentes regiões do país e, também, na área de mobilidade urbana, que tem sinergia com o segmento de transporte. As obras reforçam o fato de que o sistema construtivo atende os requisitos de projeto, mas sobretudo são importantes para o cliente e para a sociedade, minimizando os impactos com redução de tráfego e de acidentes bem como tempo e custos com combustível. A coluna Projetando com o Pré-Fabricado traz a avaliação do engenheiro Marcelo Waimberg, da EGT Engenharia, que tem atuado fortemente no grupo de trabalho de pontes pré-moldadas, no âmbito da Comissão 6 de Pré-fabricados da *fib* (International Federation for Structural Concrete).

Ao longo dos mais de 20 anos de atuação, a Abcic sem-



**Íria Doniak**

Presidente executiva da ABCIC

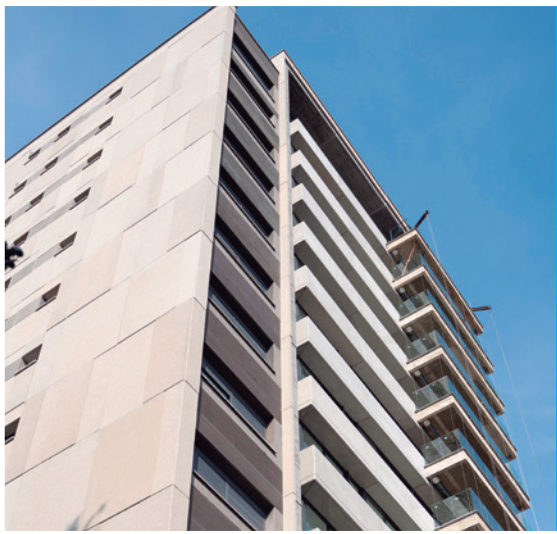
pre tem buscado disseminar a pré-fabricação de concreto no país, em diversas iniciativas. Assim, tem apoiado e estimulado estudantes universitários e jovens engenheiros e arquitetos a ter contato com o sistema construtivo, ao mesmo tempo, tem se empenhado para contribuir na qualificação dos profissionais que já atuam no setor. Nesse contexto, o fortalecimento da integração entre a academia e a indústria tem sido foco constante da entidade. Para homenagear os docentes e pesquisadores, a Revista Industrializar em Concreto entrevistou parte desse colegiado para mostrar como esse trabalho tem sido profícuo para todos.

Sobre os eventos, trazemos a cobertura do Abcic Networking XV, que apresentou em primeira mão o Caderno de Dados Setoriais, e as informações do Modern Construction Show, que será promovido de 1 a 3 de outubro e que conta com nossa correalização, e adiantamos detalhes sobre a participação da Abcic no Concrete Show, de 6 a 8 de agosto, onde teremos um estande institucional e realizaremos um seminário sobre soluções sustentáveis para as edificações.

O Giro Rápido inclui a homenagem ao Dia Internacional da Mulher, destacando a criação do Fórum Industrial da Mulher Empresária, pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), no qual fui convidada para ser uma das participantes, e a inauguração do Ecoparque, primeira unidade industrial, situada em Cascavel, para a fabricação de edifícios completos com nosso sistema construtivo. O Artigo Técnico, de autoria do engenheiro projetista de estruturas João Alberto Vendramini, versa sobre um estudo de ancoragem de pilares pré-moldados de concreto em fundações. O Espaço Empresarial traz a avaliação de Lucio Almeida, da Fênix Pré-Fabricados.

Há muitas ações a serem realizadas ainda neste ano, para que a industrialização esteja cada dia mais consolidada nos canteiros de obras do país. Por isso, a Abcic seguirá atuando fortemente no contexto institucional para encontrar oportunidades e contribuir para a ampliação e desenvolvimento da pré-fabricação de concreto no Brasil.

Boa leitura a todos!



# A indústria de **ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS** **NO BRASIL** tem viabilizado inúmeros projetos

## AS VANTAGENS DESTESistema CONSTRUTIVO, PRESENTE NO BRASIL HÁ MAIS DE 60 ANOS:

- Eficiência estrutural;
- Flexibilidade arquitetônica;
- Versatilidade no uso;
- Conformidade com requisitos estabelecidos em Normas Técnicas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- Velocidade de construção;
- Uso racional de recursos e menor impacto ambiental.

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



ABCIC - Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto  
Condomínio Villa Lobos Office Park | Avenida Queiroz Filho, nº 1700  
Torre River Tower | Torre B | Sala 403 e 405  
Vila Hamburguesa | São Paulo/SP | CEP: 05319-000  
E-mail: [abcic@abcic.org.br](mailto:abcic@abcic.org.br) | Tels: (11) 3763-2839 ou 3021-5733

SIGA-NOS EM NOSSAS REDES SOCIAIS



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



Leia a revista  
**Industrializar em Concreto**



**PONTO DE VISTA**

# A pré-fabricação de concreto tem sido essencial para as obras de concessionárias de rodovias

## Eduardo Camargo

presidente da CCR Rodovias, empresa do Grupo CCR



O Grupo CCR anunciou no mês de fevereiro o investimento de R\$ 28 bilhões destinados a obras viárias, que serão responsáveis por gerar mais de 46 mil empregos diretos e indiretos para pessoas em diversas regiões do País nos próximos anos. Com 11 concessionárias, que administram 3615 km de rodovias em cinco estados brasileiros, o grupo trabalha intensamente para implementar inovação, tecnologia e melhores práticas em engenharia rodoviária, a fim de beneficiar as pessoas que trafegam pelas estradas nas regiões sul, sudeste e centro-oeste do país.

O presidente da CCR Rodovias, empresa do Grupo CCR, é o engenheiro Eduardo Camargo, que está no grupo desde 2000, atuando em diversas áreas e negócios, tais como na área financeira e na área de novos negócios na Holding, além de sólida atuação nas unidades de negócios, tais como Relações Institucionais da CCR

ViaOeste e do CCR RodoAnel.

Em entrevista para a **Industrializar em Concreto**, Camargo trouxe uma avaliação sobre o mercado de infraestrutura viária no Brasil e sobre a importância das concessões para o desenvolvimento do país, destacando oportunidades e desafios. Ele também retratou a aplicação da construção industrializada de concreto para a ampliação e aprimoramento da infraestrutura oferecida pelas concessionárias no país. “Os pré-fabricados de concreto têm sido essenciais em nossas grandes obras”.

A seguir, estão os principais pontos abordados por ele:

### **Poderia fazer uma avaliação do mercado de infraestrutura viária no Brasil em 2023?**

O mercado de infraestrutura viária no Brasil está em um momento favorável: o cenário macroeconômico estável - com tendência de queda na taxa de juros, inflação sob controle e desemprego no menor nível da última década - favorece o investimento. Diante dessa conjuntura, estima-se que o Brasil tem um potencial de investimentos da ordem de R\$ 180 bilhões, sendo R\$ 120 bilhões em concessões rodoviárias e R\$ 40 bilhões em mobilidade urbana.

O Grupo CCR está fazendo grandes obras que geram empregos, movimentam a economia e contribuem para o desenvolvimento do País. Destacam-se a ampliação de capacidade da Via Dutra (BR-116) na Região Metropolitana de São Paulo e no Vale do Paraíba, as Vias Marginais da Castello Branco em Barueri e nova ponte de acesso a

Osasco/SP e a duplicação do maior trecho da BR-386, na chamada "Estrada da Produção"/RS e a recém-iniciada obra de duplicação da Serra das Araras, na Rodovia Presidente Dutra, entre Pirai e Piracambi/RJ. A previsão de investimento da CCR em rodovias é de R\$ 28 bilhões nos próximos anos.

### **Quais serão os maiores desafios para o setor em 2024?**

Além das obras mencionadas na resposta anterior, destaque para 2024 é o início, ainda neste primeiro semestre, das obras na Serra das Araras, na Via Dutra, com o início da construção de uma nova pista de subida, sendo que a atual será adequada para ser exclusivamente de descida. Ambas terão quatro faixas de rolamento em cada sentido, num total de 16km. O investimento nas obras de ampliação da capacidade de tráfego da Serra das Araras é de R\$ 1,2 bilhão, com expectativa de gerar cerca de 5 mil empregos diretos e indiretos.

Ainda na CCR RioSP, a concessionária está implantando o projeto de conectividade na Via Dutra e na Rio-Santos, com o objetivo de transformar as duas rodovias nas mais digitais do País, em parceria com a TIM, parceria firmada no segundo semestre do ano passado. A partir desta iniciativa, a CCR RioSP vai oferecer cobertura ininterrupta da tecnologia de quarta geração ao longo de mais de 600 quilômetros das estradas, que incluem o maior eixo rodoviário do País, por onde mais de 50% do Produto Interno Bruto (PIB) é transportado. O objetivo é entregar conectividade de ponta a ponta aos clientes, com infraestrutura robusta e sustentável ao longo de toda a extensão viária.

### **Como avalia o cenário das concessões de infraestrutura no Brasil?**

O cenário de concessões de infraestrutura no Brasil está amadurecido com quase 30 anos, desde a primeira concessão de rodovias do país, a Ponte Rio-Niterói, em 1995.

Ao longo dos últimos anos, a experiência positiva que o país acumulou em rodovias - e está obtendo no setor de aeroportos e de mobilidade urbana - é a prova de que o investimento privado desde que bem regulado e acompanhado pelos órgãos fiscalizadores do Estado, é a melhor solução para a questão da infraestrutura no país. Para a CCR, investir em infraestrutura é, além de permitir a geração de emprego e renda, garantir a mobilidade em sua plenitude, permitindo que o valor ge-

rado pela sociedade - pessoas, bens de consumo, por exemplo - possam ter os melhores caminhos para ir e vir, com foco na qualidade de vida e na promoção do bem-estar.

### **Quais as oportunidades neste ano para ampliar as concessões e a infraestrutura viária no país?**

Em CCR Rodovias, o objetivo da companhia é a execução do investimento contratado e o crescimento seletivo em ativos novos e existentes.

### **Por que o modelo de negócios de concessões tem trazido resultados positivos para a sociedade brasileira? Quais os aspectos que mais se destacam neste sentido?**

O programa de concessão trouxe inúmeros ganhos para a sociedade, especialmente, na viabilização de soluções inteligentes para a questão da mobilidade, permitindo a implantação de novas tecnologias, ampliação de capacidade e modernização do sistema viário, por exemplo.

Na plataforma Rodovias, o principal ganho foi a preservação da vida, além do desenvolvimento das regiões lindeiras às rodovias. A partir das ações de engenharia, manutenção, conservação rodoviária e educação, as concessionárias do Grupo CCR reduziram em 90% o índice de mortalidade das rodovias sob sua administração - em comparação com o início do período de concessão - e em 63% o índice de acidentes (1996 - 2022).

As concessionárias ainda trazem resultados significativos no relacionamento com as comunidades lindeiras. Parte da receita obtida pelas concessionárias é revertida em renda para os municípios através do repasse do ISSQN (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza).

Em 2023, as concessionárias do Grupo CCR repassaram cerca de R\$ 500 milhões em ISSQN, o que contribuiu com o caixa dos municípios. Além disso, as concessionárias também investem em projetos sociais, que levam arte, cultura e educação para as comunidades. Nos últimos 10 anos, os projetos do Instituto CCR impactaram mais de 15 milhões de pessoas. Nesta linha, a Companhia ainda é patrocinadora de iniciativas de visitação gratuita ao Museu da Língua Portuguesa (SP), Museu do Amanhã (RJ) e Fundação Casa de Jorge Amado (BA).

**A maior parte das rodovias brasileiras ainda apresenta problemas de conservação, que podem influenciar no risco de acidentes. Quais seriam os caminhos para melhorar esses índices e garantir a**

### **segurança para motoristas e passageiros?**

O caminho é sempre prover recursos e dispositivos que contribuam para a segurança viária. E, neste sentido, o Programa de Concessões é, reconhecidamente, a melhor forma de garantir a aplicação de recursos para isso. Uma rodovia bem-sinalizada (placas e pintura no pavimento), com a roçada da vegetação em dia, com a manutenção de galerias de drenagem em ordem, defensas e barreiras de contenção com manutenção preventiva e pavimento em boas condições oferece condições de conforto, segurança viária e fluidez, o que resulta na redução dos índices de acidentes, de feridos e mortes e no desenvolvimento das regiões sob influência das rodovias.

Nesta linha, vale ressaltar a Rodovia dos Lagos (RJ-124), que ficou em primeiro lugar no ranking nacional da 26ª Pesquisa CNT de Rodovias 2023. A via administrada pela CCR ViaLagos recebeu status “ótimo” em todos os quesitos avaliados: Estado Geral, Pavimento, Sinalização e Geometria. Portanto, investir em infraestrutura é vital para termos rodovias seguras, que garantam total conforto aos nossos clientes.

### **Como uma das principais concessionárias do país, tem a intenção de participar de novas concessões e buscar ampliar os serviços ofertados aos cidadãos?**

O Grupo CCR está focado na execução dos contratos vigentes. Atualmente, para citar apenas algumas das nossas obras em andamento, estamos com obras de ampliação da capacidade de tráfego da Via Dutra nas regiões Metropolitanas de São Paulo e São José dos Campos, a instalação de uma ponte e a implantação de vias marginais e faixas adicionais na Rodovia Presidente Castello Branco, duplicação da Rodovia Raposo Tavares no trecho entre as cidades paulistas de Mairinque, Sorocaba e São Roque e a duplicação do maior trecho da BR-386, na chamada Estrada da Produção, no Rio Grande do Sul.

### **Quais são os investimentos em tecnologia e inovação realizados pela companhia para oferecer um serviço ainda mais eficiente aos cidadãos?**

A tecnologia e a inovação são pautas recorrentes nas concessionárias, tendo em vista a necessidade de implantação de dispositivos que agreguem nas operações, trazendo mais segurança e mais conforto para os nossos clientes.

O free flow é um exemplo disso. Primeiro pedágio sem cancelas do país e que já está em operação na Rio-Santos, o sistema conta com câmeras que fazem a

leitura dos veículos para uma cobrança automática. Já temos os pórticos do free flow em Paraty (km 538), em Mangaratiba (km 447) e em Itaguaí (km 414).

Outro exemplo é o sistema de Detecção Automática de Incidentes (DAI) em operação na rodovia Dr. Adhemar Pereira de Barros (SP-340), administrada pela Renovias. O sistema composto por câmeras de alta tecnologia e um software com Inteligência Artificial (IA) é capaz de flagrar motoristas em atitudes imprudentes – como falar ao celular enquanto dirige e não usar o cinto de segurança. Com capacidade para gravar mais de uma faixa da rodovia ao mesmo tempo, o sistema é dotado de identificação facial para não deixar margem de dúvida sobre eventuais infrações cometidas.

### **A Revista Industrializar em Concreto destaca a contribuição do pré-fabricado de concreto para a construção civil brasileira. Neste contexto, nos últimos anos, foram realizadas inúmeras obras rodoviárias com o sistema construtivo. Poderia avaliar, como ele tem sido importante para viabilizar as obras em sua concessionária?**

Os pré-fabricados de concreto têm sido essenciais em nossas grandes obras. Eles são extremamente importantes para viabilizar a construção de estruturas, como obras de arte especiais (pontes e viadutos), principalmente, analisando a questão operacional, garantindo agilidade – tanto na produção quanto na instalação, por exemplo. Sem essas estruturas, certamente, o impacto operacional em nossas rodovias seria muito maior, exigindo maior tempo de execução das obras, por exemplo.

### **Nesse sentido, quais os benefícios em construir pontes, viadutos, acessos, realizar duplicações, entre outras obras, com o uso da construção industrializada de concreto?**

O uso das estruturas pré-fabricadas tem contribuído bastante para a evolução da construção civil e, especialmente, do setor de infraestrutura. Além da redução de custos, o método propicia um aumento no quesito sustentabilidade. Além disso, com os pré-fabricados, conseguimos reduzir o prazo de execução das nossas obras, garantindo também, o cumprimento do cronograma físico-financeiro. Outro benefício relevante é a redução do volume de resíduos sólidos, dos custos com a limpeza do canteiro e descarte dos resíduos, o que contribui para o Meio Ambiente com soluções eficazes e sustentáveis.





Participando do **desenvolvimento**  
da **infraestrutura brasileira.**

Faça sua obra com a **confiança da Cassol.**



**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**

# Pré-fabricado de concreto: essencial para a modernização de rodovias e da mobilidade urbana

SOLUÇÃO CONSTRUTIVA SEMPRE É AVALIADA NA ETAPA DE PROJETO E TEM SIDO CADA VEZ MAIS EMPREGADA EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA E DE MOBILIDADE URBANA, CONTRIBUINDO DE FORMA DIRETA PARA A REDUÇÃO DO PRAZO, DE CUSTOS, DO PERÍODO DE INTERFERÊNCIA NAS OPERAÇÕES, DE DESPERDÍCIOS E DE EXPOSIÇÃO A RISCOS DE SEGURANÇA NO AMBIENTE DA OBRA

Os investimentos em transporte no Brasil devem alcançar um montante de R\$ 75,34 bilhões, o que significa um aumento de cerca de 12% comparado aos R\$ 67,21 bilhões investidos em 2023, conforme a 23ª Carta de Infraestrutura, publicada pela consultoria Inter. B. O modal rodoviário pode receber um aporte de R\$ 47,05 bilhões, sendo R\$ 10,69 bilhões advindos do setor privado. Em mobilidade urbana, são esperados R\$ 6,34 bilhões.

Para Marco Antonio Giusti, diretor executivo da Melhores Rodovias do Brasil – ABCR (Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias), o setor experimenta um de seus mais promissores momentos, com avanços significativos na regulação e expressivas transformações tecnológicas, como o free flow e o HSWIM (Sistema de Pesagem em Movimento de Alta Velocidade), que buscam garantir aos usuários uma experiência ainda



Marco Antonio Giusti: "A pré-fabricação em concreto é sempre avaliada na etapa de projeto e que vem sendo cada vez mais empregada, com bons resultados"

mais diferenciada nas rodovias sob concessão.

Mesmo vivenciando um bom momento, o setor enfrenta desafios, especialmente para os próximos leilões, uma vez que, segundo Giusti, é preciso aumentar a atratividade

de dos projetos e estabelecer um ambiente seguro para que o investidor aloque recursos. "O mercado está aquecido e tem um horizonte promissor, e para que o programa continue se consolidando, precisamos de segurança jurídica", explicou. A seu ver, para garantir uma boa atratividade deve-se assegurar que os novos editais incorporem valores de investimentos mais ajustados aos custos reais das obras em cada região do país e custo de capital mais adequado ao mercado para projetos rodoviários. "Outro desafio diz respeito ao endereçamento dos efeitos da Reforma Tributária sob os contratos vigentes, com possível elevação da alíquota efetiva aplicada aos contratos de concessão, resultando em possível incremento das tarifas de pedágio dos contratos vigentes e futuros", acrescentou.

Atualmente, o país conta com quase 29 mil km de rodovias concedidas à iniciativa privada, e a expectativa é que este número dobre nos

Transportes	2022			2023 (E)			2024 (P)		
	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total
	37,65	24,52	62,18	38,58	28,53	67,21	43,62	31,72	75,34
Rodovias	31,88	9,35	41,23	33,27	10,28	43,55	36,36	10,69	47,05
Portos	0,84	3,00	3,83	0,95	3,98	4,94	1,36	4,27	5,63
Hidroviás	0,05	0,32	0,38	0,17	0,27	0,44	0,17	0,28	0,45
Ferrovias	0,33	9,47	9,80	0,16	10,16	10,31	0,71	10,64	11,35
Aeroportos	0,42	1,09	1,50	0,15	1,20	1,35	0,71	3,81	4,53
Mobilidade Urbana	4,13	1,29	4,42	3,98	2,63	6,61	4,32	2,02	6,34

Recorte dos investimentos em infraestrutura de transporte, no triênio 2022-2024 (P), em R\$ bilhões correntes. Fonte: 23ª Carta de Infraestrutura – Inter.B

próximos cinco anos, com a adição de cerca de mais 30 mil km de concessões. Em 2023, o setor registrou recorde de investimentos, desde o início da série histórica em 2010, com R\$ 18 bilhões aportados na operação e infraestrutura das rodovias, o que representa aumento de 11% em relação a 2022. “Apenas em obras como duplicações, ampliações e melhorias, foram investidos R\$ 11,3 bilhões em 2023, também um recorde”, pontua Giusti.

Uma pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT), em comemoração dos 30 anos do Programa de Concessões de Rodovias Federais (Procrofe), completados no ano passado, avalia que, de 2016 a 2022, as rodovias federais concedidas receberam, em média, 2,3 vezes mais investimentos por quilômetro do que as administradas pelo poder público federal (R\$ 398,03/km e R\$ 170,25/km, respectivamente). Esses investimentos têm feito a diferença na avaliação sobre a qualidade das rodovias. Em 2022, 67,1% da extensão da malha federal concedida avaliada pela instituição foi classificada como ótima ou boa para

o seu estado geral. No caso das rodovias sob gestão pública, somente 32,4% atingiram esse patamar.

A qualidade das rodovias está relacionada ainda à busca contínua por parte das concessionárias da otimização dos projetos de suas obras de expansão e melhoria da estrutura viária nas dimensões de custo de implantação e manutenção, prazo, qualidade, impacto ambiental e segurança. Nesse sentido, Giusti avalia que a adoção das estruturas pré-fabricadas - solução empregada usualmente no projeto de pontes, viadutos e passarelas, e cada vez mais em edificações como novas praças de pedágio - contribui

de forma direta para redução do prazo da obra, do período de interferência na operação da rodovia, de desperdícios e de exposição a riscos de segurança no ambiente de obra. “Trata-se, portanto, de solução construtiva que é sempre avaliada na etapa de projeto e que vem sendo cada vez mais empregada com bons resultados”, afirma.

Na avaliação de Paulo Oscar Auler Neto, vice-presidente da Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração (Sobratema), outros fatores que corroboram para um maior uso das estruturas pré-fabricadas em obras de infraestrutura são o avanço da tecnologia



Paulo Oscar Auler Neto: "O maior uso das estruturas pré-fabricadas em obras de infraestrutura estão ligadas ao avanço do BIM, tecnologias de concreto e equipamentos com mais capacidade de elevação de carga"

do concreto protendido, os softwares de cálculo estrutural, o BIM (Building Information Modeling), e a disponibilidade de elementos de elevação cada vez com mais capacidade de carga a exemplo dos guindastes e das treliças lançadoras.

“As estruturas estão se tornando mais complexas, delgadas e presentes em diversos tipos de obra. No passado o mais comum eram as vigas de concreto das pontes e viadutos. Atualmente, se notam, além das tradicionais vigas das pontes e viadutos, estruturas de praças de pedágio pré-fabricadas, revestimentos de túneis em seguimentos pré-fabricados, dormentes ferroviários em concreto, estruturas de proteção contra ondas nas áreas costeiras, colunas e pilares diversos em concreto pré-fabricado, es-

tacas de fundação, escadas, canaletas e sistemas de drenagem, entre muitos outros elementos”, detalha Auler Neto.

Ele acrescenta outra aplicação: na função de fôrma no processo de construção de lajes de grande tamanho, onde são instaladas placas em concreto pré-moldado, eliminando as fôrmas de madeira e o escoramento, e permitindo o trabalho simultâneo tanto na parte superior como na inferior da estrutura em construção. Antes, isso não era possível, pois era preciso que o escoramento fosse removido após o período de cura do concreto. “Por isso, a aplicação da pré-fabricação em concreto é um caminho sem volta e que tende a se expandir cada vez mais, pois possibilita também uma grande redução no prazo de execução da obra, melhoria no padrão de qualidade, aumento da segurança dos operários e redução de custos”, destaca.

Segundo o engenheiro projetista



Fernando Stucchi: “Para as obras de superfície, como OAEs a procura de soluções industrializadas tem sido uma constante”

de estruturas Fernando Stucchi, da EGT Engenharia, que é também professor da Universidade de São Paulo (USP), para as obras de superfície, como OAEs, a procura de soluções industrializadas, como na ponte do Guaíba, tem sido uma constante. “Nessa linha estamos

### OAEs 3, 4 e PS1 do Contorno Viário de Florianópolis

**Cliente:** Arteris – Autopista Litoral Sul

**Volume de concreto:** 9.650 m<sup>3</sup>

**Tipos de peças:** pré Lajes e vigas pré fabricadas

**Projeto estrutural:** Setenge Serviços Técnicos de Engenharia Ltda

**Indústria de Pré-Fabricados:** Tranenge Construções

**Período de execução:** setembro de 2022 a novembro de 2023





Para atender as demandas da obra, foi necessário montar uma pista de fabricação das estruturas no próprio canteiro de obras e a etapa de montagem exigiu a elaboração de um plano de rigging, com o uso de guindastes e conjuntos transportadores

com uma proposta de trocar trechos de pontes nas marginais de São Paulo, usando a montagem da superestrutura toda pré-fabricada próximo da ponte em questão. Em um fim de semana suspende-se a estrutura atual, trocando-a pela nova, e colocando-a no local de montagem para posterior demolição”, diz.

A pré-fabricação de concreto foi escolhida pela Arteris – Autopista Litoral Sul para a construção de três viadutos (OAE3, OAE4 e PS1) no trecho norte do Contorno de Florianópolis, situado na Rodovia BR-101, em Biguaçu, Santa Catarina, cujo objetivo era melhorar con-

sideravelmente o fluxo de veículos na área metropolitana da cidade. O projeto abrangeu uma extensão total de 994 metros, uma área de 10.209 m<sup>2</sup> e um volume de concreto de 9.650 m<sup>3</sup>.

A PS1 consiste em um viaduto sobre o traçado do Contorno de Florianópolis no km 178+820, com comprimento de 182 metros e largura de 11,65 metros, com 6 vãos de 4 vigas pré-moldadas de comprimento 29 metros e peso de 57 toneladas. A montagem das 24 vigas pré-moldadas e das 1.008 pré-lajes foi executada em uma semana.

Já a OAE3 é um viaduto sobre o novo traçado da BR-101 para ligação

de acesso do fluxo sentido sul ao Contorno Viário, com 418 metros de extensão e 12 metros de largura, com 10 vãos de 4 vigas pré-moldadas com comprimento de 40 metros e peso de 85 toneladas, totalizando 40 vigas longarinas e 2.340 placas de pré-lajes.

E, a OAE4 é um viaduto sobre a BR-101 para acesso do fluxo sentido norte ao Contorno Viário, com comprimento de 394 metros e largura de 7,80 metros, com 10 vãos de até 35 metros de comprimento, em caixão perdido moldado no local e protendido, tendo em ambas extremidades mais 2 vãos com 3 vigas pré-moldadas de 24,6 metros de comprimento e peso de 42,4 toneladas. O escoramento do vão sobre a rodovia exigiu uma solução especial, por isso a Tranenge, em parceria com a Ulma, elaborou e executou a estrutura de escoramento invertido formado por treliças do sistema MK.

A montagem das 52 vigas foi realizada utilizando um guindaste de 450 toneladas para lançamento, 2 guindastes de 130 toneladas para carregamento e 2 conjuntos transportadores constituídos por uma linha de eixo e uma carreta prancha, com mesa de giro nas duas extremidades de apoio da viga. Em média foram montadas 5 vigas por dia. Para a montagem das pré-lajes foram utilizados guindastes de 50 toneladas e 2 carretas comuns, com média de 100 pré-lajes por dia. Para a viabilização da montagem das vigas, foi elaborado um estudo preciso e desenvolvido um plano de rigging, garantindo toda a segurança da operação.

Segundo Diógenes Vasques, gerente de Contrato da Tranenge, um aspecto peculiar e desafiador na

realização das obras foi a condição dos aterros, que foram projetados com adensamento de recalque pela empresa contratante. “Os prazos estabelecidos para esse adensamento não coincidiam com o cronograma contratual, o que significava que esperar pela completa acomodação do aterro para liberar o estaqueamento resultaria em um atraso de seis meses. Além disso, poderia acarretar cargas não previstas nas fundações, comprometendo a viabilidade da execução das estacas raiz conforme o projeto executivo

inicial. A solução proposta foi, portanto, utilizar estacão em vez de estacas raiz, reduzindo imprevistos e assegurando o cumprimento do prazo”, explica.

Para atender as demandas da obra, a Tranenge realizou a produção das peças em pistas de fabricação no próprio canteiro de obras, enquanto as fundações e outras obras preliminares foram sendo realizadas no local. Essa estratégia permitiu a redução significativa do tempo total de construção. “No geral, a evolução do uso de pré-fabricados na infraestrutura tem sido marcada por avanços tecnológicos, preocupações com sustentabilidade, eficiência construtiva e melhorias na qualidade e flexibilidade de design. Essas tendências continuaram a impulsionar o crescimento e a inovação nesse segmento da construção civil”, diz Vasques.

Ainda no Sul do Brasil, a Cassol Pré-Fabricados realizou a produção e fornecimento de longarinas, pré-lajes e pingadeiras para a execução de cinco pontes e quatro viadutos para execução da PR-092 - Duplicação da Rodovia dos Minérios, importante ligação entre as cidades de Curitiba, Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul, no estado do Paraná, para melhorar o trânsito na região.

A pré-fabricação foi aplicada com o objetivo de reduzir a necessidade de contratação de mão-de-obra, o prazo da obra, garantir a qualidade e para eliminar a necessidade de execução de pistas de produção de peças no canteiro, uma vez que o projeto inicial seria pré-moldar no local. Além disso, diminuiu os períodos de interdições da rodovia, que é uma importante via local.

A obra contou com longarinas de

## PR-092 Duplicação da Rodovia dos Minérios

**Ciente:** OECI S.A.

**Volume de concreto:** 3.282m<sup>3</sup>

**Tipo de peças:** vigas longarinas, pré-lajes e pingadeiras

**Projeto Estrutural:** Jacídio Albini Salgado (Engemin)

**Indústria de Pré-Fabricados:** Cassol Pré-Fabricados

**Período de execução:** 29 de abril de 2020 - prazo não informado



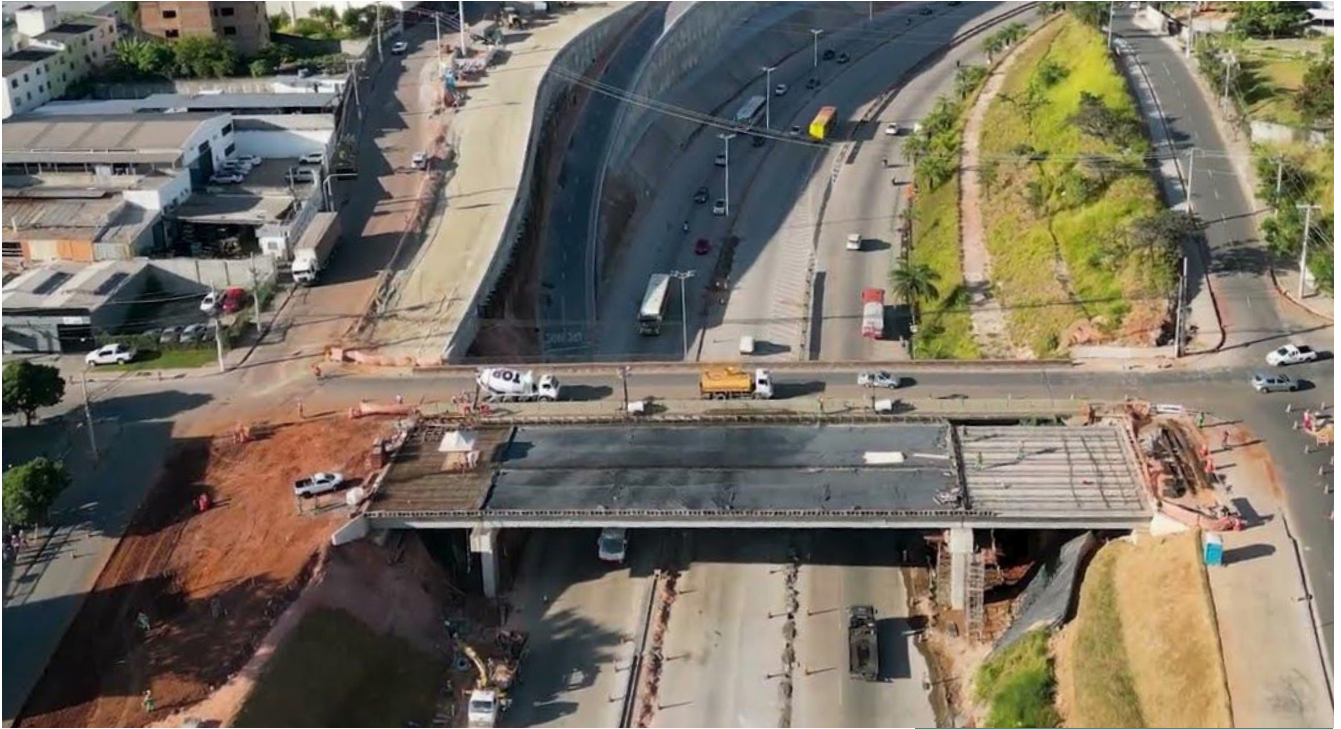


comprimentos que variam de 14,6 a 39,6 metros, com força inicial de protensão em torno de 207 tf. Para viabilização das peças em ambiente fabril, foi necessário o desenvolvimento do projeto de pós tensão e realizado o estudo de viabilidade de transporte, uma vez que 83% das longarinas possuíam comprimento mínimo de 38,7 metros. Também foram produzidas peças de pré-lajes com 5 cm de espessura para confecção do tabuleiro, bem como pingadeiras de 67 centímetros de altura, com espessura de 7,5 a 10 centímetros.

Segundo Bruno Viana, responsável pela Expedição e Logística da Cassol, um dos desafios desse projeto foi o estudo logístico do percurso da unidade fabril de Araucária aos locais de entrega no canteiro, porque embora o trajeto não seja longo - em torno de 33 quilômetros de distância -, as peças que compunham o conjunto com o cavaleiro chegavam a 45 metros de comprimento. Diante disso, foram detectados dois pontos principais de necessidade de planejamento e adequação, que correspondiam a duas alças de acesso que, no percurso normal do trânsito, o conjunto não conseguiria fazer a curva.

Assim, foi desenvolvido um plano de interdição de pistas e adquiridos sistemas extras de acompanhamento durante o percurso para garantirem a segurança da carga e dos usuários no percurso das rodovias. “Em conjunto com a análise logística, foi desenvolvido o sistema de transporte, onde foi necessário realizar adequações de equipamentos próprios para desenvolvimento de dolly e prancha com dispositivos seguros para o transporte. Tanto o planejamento do

Obra exigiu desenvolvimento do projeto de pós tensão e o estudo de viabilidade de transporte, pois as peças que compunham o conjunto com o cavaleiro chegavam a 45 metros de comprimento



percurso como as adequações dos sistemas de transporte foram essenciais para a viabilidade da obra, porque o transporte para peças pesadas como as longarinas de quase 40 metros, geralmente são muito onerosos”, explicou.

O planejamento de produção foi outro desafio, pois nunca havia sido carregada peça na fábrica com o peso da longarina, de quase 80 toneladas, e as peças seriam produzidas dentro das naves de produção. Todas as peças teriam de ser içadas com o sistema de quatro pontes rolantes, que tiveram que ser ajustadas as velocidades dos carrinhos, com a mesma rotação de todos os equipamentos, para que não houvessem riscos. A movimentação ocorria com dois operadores de ponte rolante, operando duas pontes sincronizadas cada um. Para o içamento das peças, foram desenvolvidos balancins e dispositivos especiais”, detalha Marcos Aurélio Garcia, responsável pela Manuten-

ção da Cassol.

Durante esse processo, houve o cuidado de verificar a capacidade de todas as vigas de rolamento e inspecionar todos os consoles dos pilares, para a segurança do conjunto ter capacidade para receber a carga da ponte rolante. Sérgio Osni, responsável pela Produção das peças, conta que foram desenvolvidos dois conjuntos de formas metálicas para atendimento do cronograma e quatro bases para a produção das peças. Após a concretagem das longarinas, era realizada a pós tensão com 12 dias de cura, para depois serem retiradas da nave e liberadas as bases para nova produção.

A duplicação do Viaduto Camargos, situada em Belo Horizonte, em Minas Gerais, foi realizada pela necessidade de aumentar a capacidade do acesso rodoviário para o Estádio Arena MRV. A obra tem 15 metros de largura e 66 metros de comprimento sendo o vão central de 41 metros sobre a Via Expressa

## Duplicação Viaduto Camargos

**Ciente:** Construtora Mello Azevedo

**Gerenciadora:** Reta Engenharia

**Volume de concreto:** 990m<sup>3</sup>

**Tipo de peças:** Vigas com 1,80m de altura em seção caixão com 41,00m de vão e pré-lajes

**Projeto Estrutural:** CEPROL Engenharia / Engenheiro e Professor Sebastião Salvador Real Pereira

**Indústria de Pré-Fabricados:** Precon

**Período de execução:** março a maio de 2023

Juscelino Kubitschek, principal acesso ao estádio. O tabuleiro do viaduto foi executado com 7 vigas tipo “caixão” para cada um dos 3 vãos do viaduto, com altura de 1,80 metros. As estruturas pré-fabricadas de concreto foram fornecidas pela Precon.

O principal desafio da duplicação foi o transporte especial das vigas de 41 metros de vão e a montagem noturna das vigas e pré-lajes com interdição noturna parcial da avenida, interferências com trânsito local e em período noturno. A montagem foi realizada no feriado de 1º de maio do ano passado se



estendendo até o final de semana. O planejamento detalhado de logística e montagem, junto aos responsáveis pelas vias de acesso, escoltas e transporte especiais e desvios de trânsito urbano, foram fundamentais para que a obra fosse realizada, pois os equipamentos de montagem também eram de grande porte.

O maior benefício do sistema construtivo nesta obra foi a rapidez da montagem, que levou três noites, a partir das 17h, com o início da expedição dos elementos pré-fabricados da fábrica da Precon até às 6:00am, horário estabelecido para a montagem, em uma área urbana com trânsito



Montagem da estrutura da passarela foi realizada em janeiro, em fase única, após o transporte dos pilares da viga de travessia que foi executado a partir do estudo de viabilidade e planejamento de transporte junto ao cliente.

## Passarela no km 75+076 da duplicação da Rodovia Raposo Tavares (SP-270)

Cliente: CCR ViaOeste

Volume de concreto: 200 m<sup>3</sup>

Tipo de peças: vigas longarinas, pré-lajes e pingadeiras

Projeto estrutural: Enescil Engenharia de Projetos Ltda

Indústria de Pré-Fabricados: Tranenge Construções

Execução dos lotes 1 a 5 da duplicação iniciada em julho de 2022

Obra da passarela executada em 4 meses





Pré-fabricação de concreto tem sido primordial para a realização das obras de duplicação da Raposo Tavares, entre os municípios de São Roque, Mairinque e Alumínio

intenso e na qual era necessário o mínimo de intervenções e no menor tempo possível.

Em São Paulo, a Tranenge iniciou, em julho de 2022, os trabalhos nas obras de Duplicação da Rodovia Raposo Tavares, subdivididas entre os Lotes 1 a 5 e compreendidas entre os municípios de São Roque, Mairinque e Alumínio. Ao longo da duplicação, a Tranenge executará 16 OAE's e 27 contenções, além da sinalização vertical. Vale destacar que dentre as 16 OAE's, 12 serão

executadas com projeto alternativo, visando a otimização de prazos e qualidade dos serviços, reduzindo assim substancialmente o impacto ambiental e a exposição de colaboradores na rodovia.

As obras que se processam em rodovias em operação precisam garantir a segurança na própria rodovia e no entorno, por isso os Estados Unidos adotam o pré-fabricado de concreto, conforme relatório publicado pelo setor de pesquisa e tecnologia do Departamento Federal de Administração em Transportes americano (FHWA) intitulado "Evaluation for precast concrete", que conclui que o fator chave para

o uso do sistema é a segurança e eliminação do congestionamento do tráfego, além da possibilidade da reciclagem futura em outros projetos e significativas melhorias nos custos de manutenção. Assim como na execução de pontes, viadutos, praças de pedágio e passarelas, os principais benefícios auferidos envolvem a segurança de trabalhadores e usuários.

Um destaque é a passarela 75+076, localizada no município de Alumínio, possibilita a travessia de pedestres devido à duplicação da Rodovia Raposo Tavares (SP-270). A obra foi projetada com fundação em estaca raiz e toda a mesoestrutura (pilares) e superestrutura (vigas travessia, vigas rampas e patamares) em peças pré-moldadas de concreto. Os pilares pesavam entre 20,4 toneladas e 43,4 toneladas e tinham comprimento entre 8,5 metros e 14,4 metros. As vigas travessia, com 11,04 metros e 32,85 metros de comprimento, pesavam 22,2 toneladas e 57,2 toneladas, respectivamente. Já as vigas rampas tinham 9,81 metros de comprimento, pesando 11 toneladas cada.

Após a análise do cronograma executivo da obra, foram realizados estudos de soluções alternativas focadas em redução de prazos, qualidade dos serviços, otimização de parecer técnico em face às diversas interferências com projetos, além da contribuição para o meio ambiente e segurança do trabalho. O estudo escolhido foi o processo industrializado dos pilares e consolos como uma única peça pré-moldada, possibilitando uma redução substancial face ao cronograma, bem como a exposição de colaboradores na rodovia.

"O maior desafio desta obra foi o

As placas do pavimento foram produzidas industrialmente, comprovando a possibilidade de se ter pavimentos rígidos com placas pré-moldadas



## Campo de Provas – Mercedes-Benz do Brasil

**Cliente:** Construcione Engenharia e Construções Ltda

**Volume de concreto:** 7.000 m<sup>3</sup>

**Tipo de peças:** Placas especiais para pavimento

**Projeto Estrutural:** Engenheiro: Henry Fuchs

**Arquitetura:** Tilke engineers & architects

**Indústria de Pré-Fabricados:** Leonardi

**Período de execução:** março de 2017 a maio de 2018

transporte dos pilares e da viga de travessia, tendo em vista o excesso de largura dos pilares e o excesso de comprimento da viga. Este desafio foi superado com sucesso graças ao estudo de viabilidade e planejamento de transporte junto ao cliente. A operação de montagem aconteceu em fase única entre os dias 18 e 21 de janeiro deste ano”, afirma Vitor Mariano, gerente de Contrato da Tranenge.

Para a pavimentação da malha rodoviária, o Campo de Provas da Mercedes-Benz comprovou a possibilidade de o setor fornecer estruturas de elevada resistência e

durabilidade para esse tipo de uso. O projeto consistiu em desafios inéditos, com diversas aplicações pioneiras como o trato com superfícies de modelos matemáticos, usinagem de materiais não usuais para confecção de formas, escaneamento de perfis e comparações com uso de laser scanners e softwares de vanguarda, transporte por carretas in loader e aplicação de conceitos de produção, logística e montagem de precisão.

Para possibilitar reproduzir com precisão as ondulações teóricas desenvolvidas por modelos matemáticos, a solução adotada pela Leonardi foi seccionar as superfícies do modelo em peças de 5m de comprimento e com a largura da pista (3,7m em média), e confeccionar as “placas” em concreto, por tratar-se de um material moldável e com resistência suficiente para suportar as cargas de até 85 TN geradas pelo tráfego de veículos em velocidade de testes.

As espessuras das placas variavam de 0,3 a 0,85m em função das amplitudes das ondulações virtuais, resultando em placas de 13 a 22 TN, de um total de 844 placas. As características de durabilidade (Fator A/C, resistência e composição de traço) foram especificadas para conceder uma vida útil de 30 anos para as peças sob estas condições. Para reproduzir a superfície idealizada, o modelo matemático foi convertido em programas de usinagem utilizado por máquinas de fresagem, que usinaram blocos de isopor de alta densidade à imagem do modelo. Estes blocos usinados foram utilizados como forma para a concretagem das placas de concreto.

Para garantir que, após todo o processo de usinagem do EPS e pré-fabricação do concreto, a superfície estivesse compatível com o modelo, utilizou-se um equipamento laser scanner, que coletava uma nuvem de pontos coordenados da superfície do concreto (em torno



## BRT Salvador

**Cliente:** Prefeitura de Salvador  
**Construtora:** Consórcio BRT Salvador  
**Volume de concreto:** 3.441,41m<sup>3</sup>  
**Tipo de peças:** Vigas protendidas  
**Projeto Estrutural:** Consórcio BRT Salvador  
**Indústria de Pré-Fabricados:** T&A Pré-Fabricados  
**Período de execução:** 8 de abril de 2019 a 18 de maio de 2020

de 1,5 milhão de pontos) e transformava esta nuvem em uma imagem de mesma linguagem que o modelo matemático. A imagem real e a virtual eram sobrepostas, resultando em um mapa de cores que possibilitava a análise de divergências. O limite ideal de divergência entre as imagens era +/- 1mm, com aceitação de desvios de até +/-5mm.

O trajeto de 142 quilômetros da fábrica até o canteiro foi vencido com uso de carretas in loader. Outro desenvolvimento exclusivo do projeto foi um rack especial de estocagem, que permitia ser desconectado em campo, e iniciar uma nova coleta na fábrica. A montagem das peças ocorria com a movimentação das peças do Rack até a posição horizontal com uso de um guindaste de 160TN.

## Mobilidade urbana

A pré-fabricação em concreto também tem sido aplicada em obras de mobilidade urbana, como me-

três, trens e BRT (Bus Rapid Transit), e projetos para o melhor acesso aos meios de transporte. O uso do sistema construtivo é importante para atender as demandas da sociedade, que passa boa parte do tempo no trânsito. Segundo um estudo da Confederação Nacional do Transporte (CNT) 36% da população de grandes áreas urbanas passa mais de 1 hora diária no transporte, sendo que 8% das pessoas gasta mais de 3 horas se locomovendo para realizar suas atividades de trabalho e estudo, e 7% ficam entre 2 a 3 horas por dia nos trajetos diários.

Para equiparar as quinze principais regiões metropolitanas brasileiras às melhores cidades em termos de transporte urbano na América Latina – Cidade do México e Santiago – é preciso investir R\$ 295 bilhões até 2042, de acordo com informações da CNT. Desse total, R\$ 271 bilhões precisariam ser destinados para expansão de linhas de

metrô, R\$ 15 bilhões para ampliação das estruturas de rede de trens e R\$ 9 bilhões para aumentar as estruturas de BRTs.

Nesse sentido, o uso do pré-fabricado de concreto está em plena ascensão. “Para obras enterradas, como metrô, parece de início uma aplicação complexa, mas essa ideia tem evoluído, partindo é lógico, dos anéis do Schield e das paredes diafragma pré-moldadas, ambas já em uso, especialmente os anéis. Percebemos que muitas partes internas, especialmente das estações, como escada, divisórias, pisos especiais, poderiam ser pré-fabricados e usados repetidas vezes, não só na es-



O pré-fabricado de concreto apresentou na obra maior agilidade, já que os elementos chegaram ao canteiro prontos para montagem, a execução de outras etapas da obra de forma paralela

tação de origem, mas também nas outras da mesma linha. Essa ideia está começando a ser aplicada”, avalia Stucchi.

Em seus projetos, Stucchi já utilizou paredes diafragma pré-moldadas no Anhangabaú, bem como no básico da Estação Ana Rosa. Na canalização do córrego Rincão, próximo ao metrô Penha, foram utilizadas paredes diafragma e aduelas de galerias, obras enterradas mais simples. “O uso de anéis de Schield pré-moldados temos adotado com frequência, no lugar dos anéis de aço, como no básico da linha 15 ou da linha 19, ou no conceitual da linha 20”, conta. Sobre o recheio das estações, Stucchi diz que foi proposto o uso da industrialização no projeto executivo das Estações e VSEs da linha 6, mas com a saída das construtoras brasileiras e entrada da Acciona, pela pouca experiência nas condições paulistanas, esse uso foi bem reduzido, às lajes alveolares das plataformas e ao edifício de controle, infelizmente”, lamenta.

Sobre os benefícios, ele cita

qualidade da geometria e do concreto, economia na execução e sobretudo agilidade na obra, uma vez que essas peças, pequenas, podem ser transportadas com facilidade, ao nível do terreno, mas mesmo pela linha enterrada, se já estiver escavada.

O sistema construtivo industrializado, que concede maior velocidade à execução das obras e reduz os impactos à população. Para Leonardo Hadade, diretor da T&A, indústria que foi responsável pelo fornecimento das estruturas de pré-fabricado de concreto para a construção do BRT de Salvador, outro aspecto importante é que ele evita paralisações na construção em períodos de chuva. “A sua maior sustentabilidade também tem sido uma grande vantagem, uma vez que otimiza o uso de matérias-primas no processo produtivo e reduz a geração de resíduos nos canteiros”, comenta.

Sobre o BRT Salvador, situado na capital baiana, a obra foi feita para melhoria da mobilidade e infraestrutura da cidade. Um dos pontos

que chama atenção nessa obra é o comprimento das vigas protendidas, que variou entre 9 metros e 24,60 metros, além da alta resistência inicial do concreto para desformação do elemento, o que só foi possível alcançar devido a um novo traço desenvolvido pela indústria, aliado a um rígido controle de qualidade.

A opção pela pré-fabricação de concreto foi motivada para garantir redução de prazo, elevado padrão de qualidade e, principalmente, para mitigar os impactos com a comunidade e o entorno. O seu uso possibilitou evitar a necessidade de instalação de cimbramento em trechos com interferência com fluxo de massa, ou restrição de espaço físico.

“Para este tipo de obra, que impacta diretamente na qualidade de vida da população, o sistema pré-fabricado de concreto apresentou alguns benefícios bem importantes, como a maior agilidade da obra, já que os elementos chegaram ao canteiro prontos para montagem, e a execução de outras etapas da obra de forma paralela, ganhando tempo. Outro benefício é a garantia de qualidade do pré-fabricado em uma obra que será bastante utilizada pela população, visto que as peças passam por um rigoroso controle tecnológico na fábrica e seguem normas técnicas específicas para garantir a sua durabilidade e a sua adequação à resistência definida no projeto estrutural do BRT”, explicou Hadade.

Entre os desafios desta obra esteve a necessidade do desenvolvimento de um novo traço do concreto para garantir a sua alta resistência inicial. “Nossa equipe de produção também teve que trocar as fôrmas metálicas quase que diariamente por conta da grande



Montagem da ponte que teve como desafio a restrição na altura das vigas, limitadas a 70 centímetros para vencer o vão de 25,10 metros

variação do comprimento das peças da estrutura e para garantirmos a sequência de montagem pré-estabelecida. Para garantirmos o atendimento aos prazos, fizemos um planejamento de mudança de fôrmas na indústria, onde tínhamos painéis de fôrmas a mais para que as alterações fossem feitas com antecedência”, detalhou Hadade. Em termos de desafios externos, a montagem teve que ser realizada à noite com intervalos de tempo menores para liberação do trânsito logo cedo, no período da manhã.

Outra obra importante foi a construção da ponte sobre o Canal do Mangue para o Terminal Intermodal Gentileza do VLT Carioca, considerado o maior integrador de transporte público da capital do Rio de Janeiro. O terminal permitirá a comunicação entre os dois aeroportos do Rio - Galeão e Santos Dumont -, Rodoviária Novo Rio, BRTs e VLTs, se tornando ponto de origem

estratégico para toda a região metropolitana, sendo 14 linhas regulares de ônibus municipais, linha 1 e 4 do VLT e o novo BRT Transbrasil.

A superestrutura da ponte para o VLT, com 502 m<sup>2</sup>, foi executada em pré-fabricados de concreto, fornecidos pela Engemolde, sendo 23 vigas de 25,10 metros de comprimento e 0,70 metros de altura, utilizando protensão aderente com cordoalhas CP210. O concreto com resistência de projeto de 50 MPa, acabou atingindo 86 MPa aos 28 dias por opções do fabricante das peças para encurtar prazos de fabricação. Além das vigas, foram utilizadas pré-lajes autoportantes escoramento, transversinas e barreiras tipo New Jersey.

Situada em frente à rodoviária Novo Rio, abaixo do Viaduto do Gasômetro e sobre o Canal do Mangue, a cota máxima de cheia impedia que os encontros fossem rebaixados, assim como a cota de

fundo do viaduto existente, limitava a elevação do greide. Além da citada limitação de altura da superestrutura, foi especificado e executado um contrapiso de 36 centímetros de concreto, sobre o tabuleiro da ponte, para abrigar todas as instalações, multidutos e trilhos do VLT. Este acréscimo não pôde ser incorporado à estrutura, para fins de cálculos, mas representou um acréscimo significativo no peso próprio. O desafio deste projeto foi a restrição na altura das vigas, limitadas a 70 centímetros para vencer o vão de 25,10 metros, desta forma foram utilizadas 23 vigas com 0,90 metros de entre eixos.

Pela importância da obra, por seu cronograma ousado de execução e pelos desafios de projeto a pré-fabricação em concreto foi escolhida, além de outros benefícios como a redução do canteiro de obras, qualidade e processos bem definidos, redução de custos, menor impacto ambiental

e maior durabilidade e capacidade de resistir a condições adversas.

Ainda no Rio de Janeiro, a Cassol Pré-Fabricados forneceu as estruturas pré-fabricadas de concreto para a obra de ampliação do Metrô Ipanema, Expansão General Osório. A estação de metrô General Osório/Ipanema, foi inaugurada em 2009, passou por diversas ampliações, sendo a maior delas para interligar um acesso da Lagoa Rodrigo de Freitas à estação. O pré-fabricado possibilitou diminuir o acesso de pessoas, serviços e gestão no canteiro, que possuía diversas dificuldades pela complexidade do local. Além disso, o prazo e o plano de ataque eram pontos decisivos na contratação da indústria, para assegurar o atendimento à demanda contratual.

A obra foi quase em sua totalidade executada sobre e entre rochas. A 31 metros de profundidade, foi necessário aguardar a abertura do túnel na rocha para iniciar os ser-

viços de fundações e montagem de pré-fabricados. Parte da obra do acesso à Lagoa Rodrigo de Freitas foi apoiada sobre a própria rocha do terreno: onde se executou concreto projetado nas paredes do túnel (com aplicação de armadura), feita a regularização da superfície, para apoiar lajes diretamente no local. Em outros pontos, foram montados pilares sobre pequenas sapatas sobre a rocha, sem cálices; ligação por inserts e parafusos de ligação.

Por ter um acesso único à obra, foi necessário executar a montagem dos dois túneis secundários para depois finalizar a estação, porque não haveria saída. A execução das demais atividades no canteiro tinham que ser sincronizadas com o planejamento e montagem do pré-fabricado. Dessa forma, primeiro executava-se um trecho de fundação, para depois entrar a montagem do pré-fabricado, que tinha que sair com os equipamentos, para liberar o próximo trecho de fundação e as-

sim sucessivamente uma vez que o prazo da obra era muito curto.

Havia ainda a limitação de giro dos equipamentos de içamento, por causa da altura e largura do túnel. A esteira pendurada no centro onde puxava o entulho da máquina tuneladora para levar o material da escavação adiante no túnel também passava sobre a montagem e limitava o içamento e montagem de peças. A equipe tinha que encontrar alternativas para montar peças com elevada sobrecarga e pouquíssimo acesso, através de plano de rigging para diversas situ-

### Ponte sobre o Canal do Mangue – VLT Carioca – Terminal Intermodal Gentileza

**Cliente:** Construtora Zadar Ltda.

**Volume de concreto:** 171,16 m<sup>3</sup>

**Tipo de peças:** Vigas longarinas protendidas – fio aderente, transversinas, pré-lajes e barreiras pré-fabricadas

**Projeto Estrutural:** QC Queiroz Engenharia, Consultoria e Assessoria Técnica Ltda.

**Arquitetura:** José Candido Arquitetos Associados

**Indústria de Pré-Fabricados:** Engemolde

**Período de execução:** fevereiro a junho de 2023





## Metrô Ipanema - Expansão General Osório

**Cliente:** CBPO Engenharia LTDA

**Volume de concreto:** 2.362m<sup>3</sup>

**Tipo de peças:** Pilares, vigas armadas, vigas protendidas, lajes alveolares e painéis em L maciços

**Projeto Estrutural:** Eriton Nunes Costa

**Indústria de Pré-Fabricados:** Cassol Pré-Fabricados

**Período de execução:** fevereiro a julho de 2015

ações distintas, com auxílio de dois guindastes, um caminhão munck e duas plataformas elevatórias.

Na estação de metrô, foram executadas placas maciças em L sobre radier para delimitar o local de passagem dos metrôs e apoiar as lajes da plataforma sobre essas placas, para ser o acesso dos usuários. Nas estações ainda foram montados os sistemas de pilares, vigas, lajes e escadas para acesso às plataformas.

Outra obra em andamento com estruturas pré-fabricadas de concreto fornecidas pela Engemolde está relacionada à infraestrutura da cidade de Macaé, que impacta a mobilidade urbana. O município de Macaé possui diversos bairros com cota topográfica abaixo do nível do mar, o que favorece alagamentos em toda a cidade. Para mitigar os efeitos das grandes chuvas e evitar inundações, estão executando um grande projeto de macrodrenagem, com tempo seco e bombea-

mento das águas pluviais.

A região em questão tem grande densidade populacional, e greide pré estabelecido, não sendo possível elevar o nível das ruas. A maneira encontrada para manter a seção hidráulica necessária foi a redução da altura útil dos elementos, sendo utilizado várias seções de aduelas convencionais e bipartidas com vãos internos de até 6,00 metros e altura máxima até 3,00 metros. As galerias que estão sendo instaladas têm capacidade para suportar a precipitação de chuvas até 22 mil litros por segundo, considerando dados meteorológicos dos maiores volumes de chuvas registrados nos últimos 20 anos no município.

A Engemolde forneceu mais de 8 km de aduelas, produzidas em concreto de alta resistência, tendo até o momento alcançado mais de 12.000 m<sup>3</sup>. A rede possui grande variabilidade de traçado, reaterros e utilização, de ruas secundárias a avenidas principais, trechos de parque linear e travessias TB45. O principal desafio se dá devido ao fato que mais de 40 % da rede foi projetada paralela a linha férrea, aumentando sig-



A montagem foi um dos grandes desafios da obra, pelo pouco espaço, limitação de giro de equipamentos e entrada e saída das máquinas para a realização de outras etapas de fundação



nificativamente o empuxo lateral, além de o solo, por ser uma região costeira, possuir lençol freático elevado e baixa coesão, aumentando o trabalho geotécnico.

Para resolver a questão da baixa resistência do solo, a indústria, em conjunto com Consórcio ENZA e os geotécnicos desenvolveu elementos com geometria especial, com chaves de cisalhamento nas paredes laterais, para aumento do coeficiente de atrito entre os elementos pré-fabricados e o solo. Os módulos possuem dispositivos de ligação, de alta tecnologia, que interligam os pré-fabricados e aumentam a resis-

tência à tração e cisalhamento dos módulos, reduzindo a possibilidade de recalque diferencial deles. Somado ao recalque a qualidade ruim do solo, a obra foi executada em ruas estreitas e de difícil acesso, fazendo com que grande parte do fornecimento fosse realizado com peças segmentadas (aduelas bipartidas), para viabilizar o transporte, lançamento e montagem.

A pré-fabricação foi considerada nesta obra porque o projeto tem pontilhões de 6 metros de vãos, canais abertos com altura de 3 metros, e vãos maiores que 6,0 metros. O sistema convencional aumentaria o cus-

to com ensecadeiras, bombeamento, escoramento, além de ampliar o tempo de exposição das escavações, maximizando riscos de acidente de trabalho e com a população local.

## Macrodrenagem do Centro no município de Macaé

**Cliente:** Consórcio ENZA

**Volume de concreto:** 12.000 m<sup>3</sup> até o momento, entretanto a obra está em andamento.

**Tipo de peças:** Galerias celulares, galerias bipartidas, canais e peças especiais para travessias e tempo seco.

**Projeto Estrutural:** M&G – Monteiro & Gomes Engenheiros Associados / Departamento Técnico da Engemolde Engenharia

**Arquitetura:** Prefeitura Municipal de Macaé

**Indústria de Pré-Fabricados:** Engemolde

**Período de execução:** 2019 - prazo não informado



A obra exigiu o desenvolvimento de elementos com geometria especial, com chaves de cisalhamento nas paredes laterais, para aumento do coeficiente de atrito entre os elementos pré-fabricados e o solo



# INDUSTRIALIZAR A CONSTRUÇÃO EM CONCRETO

SÓ É POSSÍVEL ALIANDO NOSSA  
EXPERIÊNCIA A DE NOSSOS FORNECEDORES.

Além de participar de importantes projetos em nosso dia a dia, estas empresas, como associadas, cumprem conosco o desafio do maior projeto:

**PROMOVER A PRÉ-FABRICAÇÃO EM CONCRETO.**



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



SIGA-NOS EM NOSSAS REDES SOCIAIS



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

## PRODUTOS



## SERVIÇOS



Leia a revista  
**Industrializar em Concreto**



**DE OLHO NO SETOR**

# União entre academia e indústria

tem contribuído para o avanço da pré-fabricação em concreto no Brasil

O DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINAS SOBRE O SISTEMA CONSTRUTIVO NAS MAIS IMPORTANTES UNIVERSIDADES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA DO PAÍS TEM SIDO FUNDAMENTAL PARA DISSEMINAR O CONHECIMENTO SOBRE A FORMA DE PROJETAR E CONSTRUIR COM O PRÉ-FABRICADO, APERFEIÇOANDO A FORMAÇÃO DOS PROFISSIONAIS BRASILEIROS. A ABCIC TEM APOIADO E PROMOVIDO PRATICAMENTE TODAS AS INICIATIVAS

**A** união entre a academia e a indústria tem sido essencial para o desenvolvimento do setor de pré-fabricados no Brasil. A formação de profissionais e pesquisadores especializados no sistema construtivo oferecem ao mercado contribuições na hora de projetar e construir, mas também para evolução das normas técnicas específicas ao setor, para o avanço tecnológico dos materiais, sistemas, processos e métodos construtivos, e para a aplica-

ção de inovações.

A Abcic tem feito o seu papel ao apoiar, influenciar e estabelecer parcerias com as principais universidades do país para a implantação de disciplinas optativas em cursos de graduação de engenharia e de arquitetura, e de disciplinas em cursos de pós-graduação nessas áreas, além de cursos voltados especificamente para o sistema construtivo em instituições de ensino ou ministrando cursos pelo país. Ainda fomenta a capacitação e formação de especialistas

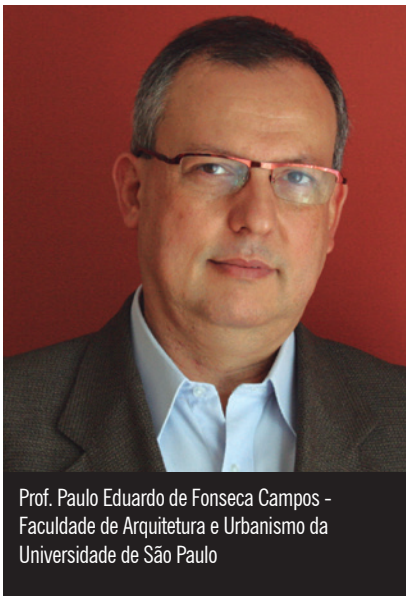
no setor, por meio da participação em Semanas da Engenharia, Semanas da Arquitetura de importantes universidades brasileiras.

Para o professor Mounir Khalil El Debs, os engenheiros que cursam a disciplina na graduação tem melhores condições de projetar e construir estruturas de concreto pré-moldado, bem como opinar, na fase de projeto, as possibilidades em concreto pré-mol-

*“Tenho visto ex-alunos de graduação trabalhando com o assunto e até donos de empresa que atuam em concreto pré-moldado e, naturalmente, isto é motivo de grande alegria. Na pós-graduação, sinto satisfação ao ver ex-orientados em nível de mestrado atuando profissionalmente na área, bem como ex-orientados de doutorado exercendo a docência em Instituições de Ensino Superior. Mas, vejo como um processo contínuo, no qual recebi os ensinamentos da geração anterior, agreguei com minha experiência e passei para a nova geração.”*



Prof. Mounir Khalil El Debs - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo



Prof. Paulo Eduardo de Fonseca Campos -  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade de São Paulo

*A melhor retribuição com relação a ministrar esse tema dentro de uma faculdade de arquitetura é perceber que temos a oportunidade de despertar o interesse dos alunos neste campo. Vamos deixando seguidores, que depois de formados vão atuar neste segmento, viabilizando projetos que serão colocados à disposição da sociedade.”*

dado, o que pode tornar sua aplicação mais viável e melhor. “Um artigo publicado no jornal “Construction Engineering and Management ASCE”, nos Estados Unidos, em 2008, que realizou um levantamento junto aos proprietários, fabricantes e projetista naquele país, apontava uma clara necessidade de incluir conteúdos relacionados com o concreto pré-moldado no ensino de graduação”, comenta.

No caso da pós-graduação, Mounir avalia que a formação de docentes com conhecimento no assunto e, principalmente, orientando pesquisas na área, geram conhecimentos voltados para a realidade nacional. “Algumas destas pesquisas geraram propostas para a norma ANBT NBR 9062, o que resulta na promoção do desenvolvimento do setor. Também profissionais que tenham cursado a disciplina de pós-graduação têm um papel de vanguarda nos avanços do setor”, acrescenta.

Mounir está ligado ao setor des-

de seu mestrado na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP), por influência do seu orientador Dante A.O. Martinelli, que era entusiasta de obras com concreto pré-moldado do renomado engenheiro italiano P.L. Nervi.

“Em 1987, eu estava trabalhando no Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), quando eu recebi um convite para participar de processo seletivo para trabalhar no Departamento de Engenharia de Estruturas (SET) da EESC-USP, cuja vaga havia sido criada, entre outras coisas, para desenvolver uma linha de pesquisa em estruturas de concreto pré-moldado. Fui selecionado para esta vaga e contratado no mesmo ano. Assim, o meu plano de trabalho incluía a criação e o desenvolvimento de linha de pesquisa no sistema construtivo”, relembra Mounir, que conta ainda que foi o responsável pela criação da disciplina Estruturas de Concreto Pré-Moldado, em nível de pós-graduação do programa de Engenharia Civil - Estruturas de EESC-USP, cuja primeira turma é de 1989 e, com uma pequena reestruturação em 2014, existe até hoje.

A disciplina é voltada para alunos que desenvolvem ou vão desenvolver pesquisa na área, mas há outros alunos que têm cursado a disciplina para complementar a formação. Há um maior aprofundamento sobre o tema, ao serem abordados tópicos mais específicos, como por exemplo, colapso progressivo, ligações semirrígidas, estabilidade lateral, ação diafragma das lajes. Incentiva-se uma visão mais crítica dos conhecimentos existentes.

Em 1993, a pedido do coordenador de graduação do SET/EESC-USP, Mounir desenvolveu ainda uma disciplina em nível de graduação, como optativa para os alunos de Engenharia Civil, que também continua vigente. Essa disciplina conta também com a participação de alunos da arquitetura e tem o intuito de fornecer fundamentos básicos para o desenvolvimento de projetos de estruturas e a apresentação de novas possibilidades construtivas, relacionados ao concreto pré-moldado.

Na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP, há a disciplina Arquitetura e Indústria que trata da industrialização, e que é ministrada no terceiro ano da graduação. O professor Pau-



Prof. Marcelo Ferreira - Universidade Federal de São Carlos

lo Eduardo de Fonseca Campos comenta que incluir esse tipo de conteúdo é importante porque, de certa forma, o profissional vai especificar no futuro. “A própria indústria demanda profissionais com esse conhecimento, o que gera um duplo efeito: o profissional de projeto apto a especificar porque tem conhecimento dos sistemas construtivos pré-fabricados ou o profissional que pode



Prof. Sander Cardoso - Instituto Mauá de Tecnologia/Protendit

***“O NETPre mostrou que a universidade pode ter um ambiente propício para a descoberta de talentos”***

vir a fazer parte do corpo técnico de uma empresa”, explana.

Contudo, para ele, mesmo com diversos esforços para difusão da construção industrializada ainda há um desconhecimento sobre as suas possibilidades, o que ela pode oferecer. Nesse sentido, ele cita o Prêmio Obra do Ano em Pré-Fabricados de Concreto como uma referência, pela diversidade de obras participantes, que mostram o leque de alternativas inovadoras do uso da pré-fabricação de concreto.

“O trabalho da Abcic é essencial, pois tem a condição de potencializar essas ações, pulverizar as informações, a fim de ter uma rede de universidades vinculada a essa temática, não só para a formação de profissionais, mas para a capacitação das próprias instituições de ensino e maior intercâmbio entre elas, fomentando um ecossistema que constitui a própria Abcic”, reflete Campos.

O professor da FAUUSP também está inserido em uma nova iniciativa fomentada pela Instituto

Mauá de Tecnologia (IMT), que lançou o curso de graduação de Arquitetura e Urbanismo, com foco no uso da tecnologia e para o trabalho em prol das cidades mais sustentáveis. “É um ambiente extremamente propício para unir arquitetura e indústria. Meu foco seguirá voltado aos temas de arquitetura industrializada e de projeto de produto para o edifício e a cidade”, revela Campos, que acrescenta que, a medida em que o curso, recém-iniciado, oferecer a oportunidade de visitas guiadas, os alunos poderão ver na prática como as fábricas de pré-fabricados de concreto estão preparadas para atender os projetos arquitetônicos.

Ainda no âmbito do IMT, há o curso de pós-graduação em Projetos de Estruturas, composto por três módulos de 120 horas cada um: Projeto de Estruturas de Concreto Armado em Edificações de Pequeno Porte, Projeto de Estruturas Pré-moldadas e Projeto Estrutural para Obras de Infraestrutura. Projetos em que esco-

***A sala de aula é um espaço de interatividade e troca de conhecimento, onde o conhecimento flui em ambas as direções. Os estudantes trazem perguntas e desafios, enquanto os professores compartilham sua experiência. Essa interação com os alunos estimula o pensamento crítico e a busca por soluções inovadoras.***

las e empresas trabalham juntas, financiam coisas em conjunto e oferecem chances para os alunos fazerem sentido. Os estudos aplicados visam criar resultados aplicáveis no local de trabalho. São abordados conceitos e técnicas de projeto de estruturas, cálculos, dimensionamento, plantas e cortes de projeto.

“Ao longo da minha trajetória profissional, tive a oportunidade de ministrar diversas disciplinas em universidades e institutos no Brasil, contribuindo significativamente para a formação e especialização de profissionais na área de Engenharia de Estruturas. No entanto, considero que a minha maior contribuição para a área de estruturas pré-moldadas ou pré-fabricadas foi a criação do curso de pós-graduação Projeto em Estruturas no Instituto Mauá de Tecnologia”, destaca Sander Cardoso, professor assistente responsável pela cadeira de Pontes do curso de engenharia civil do Instituto Mauá de Tecnologia e um dos coordenadores do curso de especialização em Projetos de Estruturas na mesma instituição.

Neste curso de pós-graduação, Cardoso é responsável pelo mó-

dulo de projeto de estruturas pré-moldadas, que aborda tópicos fundamentais para o projeto, como diretrizes de projeto pré-moldado, lajes e pilares pré-moldados, ligações para estruturas pré-moldadas, protensão e um projeto de um galpão. Este módulo conta com a participação de profissionais renomados no mercado. “Este é um curso que, se estivesse no início da minha carreira, seria extremamente útil e eu adoraria fazê-lo. Acredito que ele oferece uma excelente oportunidade para aqueles que buscam aprimorar suas habilidades e expandir seus horizontes na área de Engenharia de Estruturas”, afirma.

Para Cardoso, a interação entre academia, indústria e governo é fundamental para o desenvolvimento tecnológico e aprimoramento da formação profissional. Outras maneiras de ampliar essas iniciativas são a realização de eventos em que todos possam compartilhar conhecimentos e experiências e o desenvolvimento de pesquisas com usos reais para o setor em universidades.

Além disso, Sander cita ainda desenvolver currículos que este-

jam alinhados com as demandas do setor é outra maneira de garantir que os graduandos tenham habilidades relevantes e estejam preparados para o mercado de trabalho. Outro ponto seria a criação de redes de inovação que conectem empresas, universidades e centros de pesquisa pode facilitar a colaboração, o compartilhamento de recursos e a identificação de oportunidades de pesquisa conjunta.

Um das iniciativas mais relevantes para a integração da academia e da indústria foi a criação do Núcleo de Estudo e Tecnologia em Pré-Moldados de Concreto (NETPre), em 2004, que tem contribuído de maneira relevante com o desenvolvimento da construção industrializada no Brasil. Com o objetivo de realizar pesquisas científicas e de tecnologia e disseminar o conhecimento no campo dos sistemas construtivos pré-fabricados de concreto adaptados às condições nacionais, conta com o primeiro laboratório

*“Tenho percebido que os profissionais estão ávidos em ter mais conhecimento do sistema. Muitas pessoas já entenderam que o desenvolvimento do país passa pela industrialização e estão procurando se atualizar. Mas, ainda temos muito trabalho a ser feito, a fim de mostrar que o sistema é viável para a nossa economia e é o futuro do Brasil.”*



Prof. Carlos Melo - Programação de Educação Continuada da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

*“Realmente é uma experiência muito gratificante e desafiadora, pelos resultados alcançados em termos de qualificação e colocação no mercado de trabalho e atuação nas principais indústrias do setor no país e nos escritórios de engenharia e de projetos.”*

no Brasil dedicado às Estruturas Pré-Moldadas, que foi construído em 2005, na UFSCar, a partir de um Convênio de Colaboração Tecnológica com a Abcic.

De acordo com o professor Marcelo Ferreira, coordenador do NETPre, essa iniciativa mostrou que a universidade pode ter um ambiente propício para a descoberta de talentos, pois os estudantes podem aprender no NETPre ao estudar problemas reais do dia a dia das empresas. Os resultados das pesquisas, algumas inéditas, tem sido aplicáveis, inclusive, nas normas técnicas do setor. “Ambos os lados, a universidade e o setor privado, conseguem enxergar os benefícios dessa integração e parceria. Vencemos tabu e mudamos culturas, pois já são dezenas de pesquisas de pós-graduação, vários ex-alunos que estão atuando no mercado”. Outra coisa importante é que, entre 150 e 200 alunos que saíram da universidade, foram trabalhar com pré-moldado. “Hoje, a maioria das pessoas que estão recebendo prêmios nessa área são nossos ex-alunos. E, com muito orgulho vimos que isso foi possível também, em parte, por causa desse laboratório”.

Na avaliação do engenheiro Carlos Melo, coordenador da comissão de Estudos da ABNT NBR9062- Projeto e Execução de

Estruturas Pré-Moldadas de Concreto, e diretor de Pré-Moldados da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), a interação entre a academia e a indústria é fundamental. “O resultado de uma obra está no seu início. A concepção do empreendimento já num sistema, faz com que ele seja melhor estudo, melhor executado e o resultado, conseqüentemente, também será melhor. Para que na concepção seja utilizado o sistema pré-fabricado, é essencial que os profissionais já tenham o conhecimento dos conceitos. Isso ocorre na academia. Ao preparar os estudantes, dando conhecimento técnico sobre o sistema, você deixa todos mais abertos e prontos para especificar o pré-fabricado”, explica.

Docente na disciplina Estruturas Pré-Moldadas de Concreto, do curso de Gestão de Projetos de Sistemas Estruturais – Edificações, no âmbito do PECE – Programação de Educação Continuada da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), Melo enfatiza que a maior interação entre academia e empresa pode ocorrer através de laboratórios, com testes e teses de mestrado, ensaiando e aumentando o conhecimento do sistema para o próprio mercado. Outra contribuição, a seu ver é nas reuniões de normas técnicas,



Prof. Alfonso Pappalardo Jr - Universidade Presbiteriana Mackenzie

onde a experiência acadêmica teórica dá o respaldo necessário para as definições normativas que impactam em toda a sociedade e no mercado.

“Diferente do que ocorre na madeira e na estrutura metálica, o pré-fabricado, por estar parcialmente contemplado nas disciplinas de estruturas de concreto armado e protendido, não é ministrado na maioria das universidades. Acredito que deveria ser obrigatória a cadeira específica do pré-fabricado, não poderia nem ser um curso eletivo. O Brasil somente irá se desenvolver de forma veemente se industrializar a construção. Isso deveria ser uma Política de Estado, com a participação do Ministério da Educação”, pondera Melo.

Outra ação da Abcic foi junto à Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), em 2015, para incluir na grade curricular do curso de Engenharia Civil, em São Paulo, a disciplina optativa Indústria da Construção Civil: Estruturas



Moduladas e Pré-Fabricadas, para estudantes do 10º semestre.

“A expressiva tendência de utilização do sistema construtivo pré-fabricado de concreto no Brasil foi considerada em 2014 na implantação da primeira disciplina de graduação sobre pré-fabricados de concreto junto à grade curricular do curso de Engenharia Civil da UPM. Formada a partir da parceria entre Abcic e o Mackenzie, sua criação contou com a essencial colaboração da engenheira Íria Doniak, do engenheiro Marcelo Cuadrado Marin, do professor Emérito Simão Prizskulnik e da professora Magda Duro, ex-coordenadora do curso de Engenharia Civil. Hoje, estamos celebrando 10 anos de ofertamento da disciplina Estruturas Moduladas e Pré-Fabricadas junto ao curso de Engenharia Civil”, recorda o professor Alfonso Pappalardo Jr.

O conteúdo programático da disciplina optativa inclui estudo das diretrizes para a modulação, projeto e produção de peças in-

dustrializadas para a construção civil; estudo logístico de transporte, montagem e suas interfaces; controle da qualidade e normalização brasileira para pré-fabricação; sistemas de custo: custos diretos e indiretos, fixos e variáveis, margem de contribuição e tratamento dos dados para moldagem e elaboração de alternativas para o planejamento da produção. A disciplina foi estruturada com a participação direta da Abcic, que pode auxiliar levando os docentes para dentro da indústria, a fim de integrar a vivência dos dois meios e potencializar este desenvolvimento.

As primeiras turmas contaram com aulas especiais proferidas por profissionais do setor, como os engenheiros Íria Doniak, Luiz Otávio Baggio Livi, e Marcelo Cuadrado Marin, secretário da comissão de Estudos da ABNT NBR9062- Projeto e Execução de Estruturas Pré-Moldadas de Concreto.

Para a professora Fabiola Beltrame, professora titular da disciplina há oito anos, durante os cinco anos da graduação, os alunos aprendem principalmente sobre as técnicas tradicionais de construção, portanto, faze-los refletir no décimo semestre sobre a industrialização da construção

é muito importante para a formação de cada um deles. “Cada engenheiro civil que se forma com uma base do que a construção industrializada pode trazer de benefício para o mercado, em termos de qualidade, produtividade e sustentabilidade, é um passo a mais para o desenvolvimento do setor de pré-fabricados de concreto no nosso país. Eles precisam entender a viabilidade deste tipo de construção e suas vantagens em relação à construção tradicional. Eles começam utilizando algumas peças pré-fabricadas em obras tradicionais até se sentirem confiantes em projetar estruturas totalmente em concreto pré-fabricado”, explica.

Fabiola, que leciona na Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie há 12 anos, nas disciplinas de Materiais de Construção I e II, que são oferecidas no quarto e no quinto semestre do curso de Engenharia Civil, quando foi convidada para a disciplina na área de pré-fabricados de concreto, procurou a engenheira Íria para uma reunião, recebendo toda a bibliografia necessária para o desenvolvimento do curso. “De lá para cá sempre conversamos com a Abcic para atualização do conteúdo, organização de palestras para os alunos



Prof. Marcelo Cuadrado Marin - Instituto IDD/Leonardi

*“A experiência tem sido boa, os alunos são interessados, os que já tem algum nível de conhecimento se aprimoram, os que não conhecem o sistema construtivo vislumbram muitas possibilidades. Sempre existe uma troca de experiências e isto é bom para todos.”*

e agendamento de visitas técnicas em fabricantes associados, reforçando cada vez mais esta parceria”, avalia. “Ano passado, por exemplo, a engenheira Íria levou o responsável pelas ações de internacionalização da *fib* (Federação Internacional do Concreto) para uma conversa e apresentação da entidade às coordenadoras do curso de Engenharia Civil da UPM”, acrescenta.

Como uma reação em cadeia, a mesma iniciativa da Abcic foi tomada em 2018 na elaboração do projeto pedagógico do curso de especialização em Construções Civis: excelência construtiva e anomalias com a criação da disciplina de pós-graduação Projeto e Produção de Estruturas de Concreto Pré-Moldado, proposta pelo Pappalardo Jr., responsável do curso. O conteúdo programático, proposto inicialmente pelo engenheiro Marin e revisto pela engenheira Lígia Oliva Doniak, atualmente professora convidada do curso, visa oferecer aos profissionais pós-graduandos um conhecimento técnico embasado na aplicação de procedimentos

de cálculo visando a segurança e durabilidade do sistema estrutural, assim como, identificar a significativa economia na execução e prolongada periodicidade das ações de manutenção preventiva ou corretiva.

“Sem dúvida, a funcionalidade e a praticidade para ampliações, demolições e retrofit desse sistema construtivo são características observadas nos conceitos modernos da construção civil internacional e são considerados fundamentais para a escolha do sistema”, avalia Pappalardo Jr.

Para o professor, ter essas duas disciplinas contribuem para o desenvolvimento de pesquisas científico-profissionais para o desenvolvimento sustentável da pré-fabricação de concreto no país. “Nossa missão é motivar a realização de pesquisas vanguardistas no Brasil”, pontua. Outras ações citadas por ele para divulgação e troca de experiências no setor: divulgação de estágios nas principais empresas, participação em concursos estudantis de caráter nacional e internacional, evento Hackathon com a propo-

sição de desafios de empresas parceiras ligadas ao setor e incentivo da produção e do trabalho coletivo, visitas técnicas às empresas com selo de excelência da Abcic, organização de webinar reunindo renomados especialistas, proposição de projetos integradores que visam oferecer vivência prática-profissional mediante aplicação dos conhecimentos em situações reais.

Ele relata que, atualmente, está liderando um projeto integrador intitulado: projeto, produção e montagem de estruturas pré-moldadas obtidas por impressão 3D, que consiste na criação de elementos estruturais pré-moldados da construção civil – em escala reduzida – a partir de um modelo geométrico tridimensional desenvolvido no Programa TQS PREO e transferido para softwares fatiadores para a posterior impressão 3D. Neste segmento, o uso de ferramentas avançadas de projeto (recursos CAD e impres-

*“A experiência em ministrar a disciplina de estruturas moduladas e pré-fabricadas é muito gratificante, pois em materiais de construção tratamos do concreto e suas propriedades e nesta disciplina podemos tratar do concreto como sistema construtivo industrializado, neste caso, tudo que tratamos em relação ao controle de qualidade para a execução do concreto, recebe uma aplicação prática e possui extrema importância na peça pré-fabricada de concreto.”*



Prof. Fabiola Beltrame - Universidade Presbiteriana Mackenzie



Prof. Ligia Doniak - Universidade Presbiteriana Mackenzie

***"A industrialização em suas distintas formas está cada vez mais presente em todos os segmentos incluindo a infraestrutura e tem crescido movida pela carência de mão de obra, pela arquitetura contemporânea, desempenho e sustentabilidade"***

são 3D) traz inúmeras vantagens, como: melhor compreensão dos métodos construtivos e das intervenções decorrentes do mau funcionamento do sistema estrutural; detecção de interferências e problemas de montagem de sistemas estruturais pré-moldados; estudos de viabilidade técnica; sequência construtiva para demolições e ampliações de estruturas pré-moldadas; fortalecimento da capacidade de criação, assimilação e desenvolvimento de projetos; dentre outras.

Envolvido nessas iniciativas, Marin afirma que a criação de convênios de cooperação entre as partes (indústria e academia) seja benéfica e deve ser estimulada, inclusive para desenvolvimento de pesquisas e programas de estágio e trainee. "A promoção de cursos e de universidades que tenham linhas de pesquisa e atuação na área devem ser ampliadas com linhas de fomento. A construção industrializada e sustentável é uma demanda da sociedade

e a interação entre a academia e indústria pode e deve amparar esta demanda", analisa.

Segundo ele, um dos papéis da academia é formar recursos humanos para a sociedade e a indústria de concreto pré-fabricado de concreto tem sido beneficiada pelos egressos das Universidades que atuam profissionalmente em toda cadeia da pré-fabricação. "Não poderia deixar de citar as notáveis contribuições da integração para o desenvolvimento das normas técnicas do setor e para a evolução do sistema construtivo por meio de pesquisas alinhadas com o estado da arte do conhecimento". Marin tem ministrado as seguintes disciplinas de formação contínua: Projeto de Ligações para estruturas pré-fabricadas, Projeto e Execução de Protensão para Pré-Fabricados e Projeto e Produção de Estruturas de Concreto Pré-fabricado, as duas primeiras tem caráter mais específico, a última tem uma abordagem mais geral e sistêmica.

A professora Ligia Doniak expressa que o contato com a pré-fabricação em concreto durante a graduação faz com que o aluno desenvolva desde o início da sua carreira, um olhar expandido sobre possibilidades e formas diferentes de construir. "Já em um

programa de pós-graduação é essencial que o aluno possa, além de ter mais contato com o tema, diferenciar os processos de uma construção convencional com uma construção industrializada, como projeto, produção, montagem e principalmente os conceitos específicos como ligações. A industrialização em suas distintas formas está cada vez mais presente em todos os segmentos incluindo a infraestrutura e tem crescido movida pela carência de mão de obra, pela arquitetura contemporânea, desempenho e sustentabilidade. Formar engenheiros para o mercado de trabalho sem este conhecimento é uma falha que precisa ser resolvida", pondera.

Como projetista de estruturas, Ligia reitera que no cotidiano das atividades nos escritórios, as estruturas pré-fabricadas de concreto estão em evidência em vários projetos, como pontes, galerias, portos, entre outros, sendo consideradas como soluções parciais ou integrais, por isso a importância de se ter disciplina em cursos de pós-graduação nas áreas de engenharia de projeto. A seu ver, nesse ponto, a conexão entre a teoria e prática fica comprovada.

Em sua análise, os alunos da pós que já tiveram contato com o



Prof. Daniel de Lima Araújo - Universidade Federal de Goiás

sistema construtivo, o curso complementa e aprofunda o conhecimento, fluindo melhor, por outro lado, os alunos que não tiveram contato com o sistema nem mesmo na graduação em optativas ou semanas de engenharia, tem um grau de dificuldade maior, porém, a oportunidade de eles conhecerem o sistema, os ajudarão a direcionar suas decisões quando no dia a dia se depararem com esse tipo de projeto. Para quem atua apenas em obras moldadas no local, há um exigência maior, pois não se pode utilizar a mesma mentalidade do convencional na industrialização. “É

*“Tem sido gratificante ensinar e orientar os alunos, tanto de graduação quanto de pós-graduação, na área de pré-fabricados de concreto. Sinto que muitos deles se apaixonaram por essa temática. Ao final do curso, os alunos percebem que a pré-fabricação de fato merece ser estudada em uma disciplina específica. Os alunos gostam de ir às fábricas de pré-moldados e de realizar ensaios em elementos estruturais em nosso laboratório na UFG.”*

preciso entender as diferenças e pensar em obras pré-fabricadas desde a sua concepção. A industrialização é um caminho importante para maior produtividade e competitividade da construção civil no Brasil”.

Sobre a Abcic, Ligia destaca o apoio da entidade no desenvolvimento de publicações que servem como base para o ensino, como o livro didático, único no país, do professor Mounir Khalil El Debs, uma importante referência acadêmica da pré-fabricação em concreto. “São conteúdos preciosos que nos apoiam no processo de ensino juntamente com casos reais publicados na Revista Industrializar em Concreto”.

Tiago Carmona, vice-presidente da ABECE, explica que ter uma disciplina sobre o pré-moldado

de concreto no curso de pós-graduação latu sensu Projeto de Estruturas de Concreto para Edifícios, no âmbito da Universidade Presbiteriana Mackenzie, é fundamental, pois os alunos aprendem desde a concepção, particularidades das estruturas e como projetar edifícios com o pré-moldado de concreto.

“A opção pelo pré-moldado nas construções vem ganhando espaço, uma vez que apresentam diversas vantagens, seja em obras de infraestrutura, seja em obras

*“A experiência tem sido muito positiva porque os próprios escritórios motivam os colaboradores a procurar o curso para ter formação mais completa e para atualizar conhecimento. É muito importante a troca de informação, networking entre alunos e entre professores, descobrindo pontos de colaboração entre eles.”*



Prof. Tiago Carmona - Universidade Presbiteriana Mackenzie/ABECE

*“É extremamente importante ter disciplinas específicas para o setor, conforme o diagnóstico de necessidades do mercado feito pelo Núcleo Docente Estruturante do curso de graduação em Engenharia Civil da UTFPR, onde a industrialização da construção foi apontada como sendo a tendência mais destacada para os próximos 10 anos, juntamente com a utilização da metodologia BIM em todas as fases da obra.”*



Profª. Daniela Gutstein - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

comerciais, prediais e até residenciais. É um método mais limpo, mais rápido de se executar e com apelo sustentável maior. É um sistema que vem sendo utilizado, por isso a pós oferece esse momento para que os alunos entendam os conceitos de forma mais abrangente, assim aqueles que ainda não atuam na construção industrializada terão um conhecimento a mais para incorporar em seus projetos”, destaca.

Carmona, um dos idealizadores do programa na Universidade Mackenzie, afirma ainda que a disciplina contribui para que os projetistas se sintam mais confiantes para usar o sistema construtivo de forma mais eficiente, por terem o conhecimento sobre a normalização do setor e os cuidados e pontos de atenção. A seu ver, há uma desmistificação da construção pré-moldada, ajudando no desenvolvimento do setor e oferecendo mais um sistema construtivo para o profissional ao lançar seus projetos.

Promovido com sucesso, desde que foi lançado pela ABECE, Universidade Presbiteriana Mackenzie e TQS Informática, o curso

de pós-graduação conta em seu corpo docente com reconhecidos profissionais pertencentes aos quadros das três instituições promotoras, visa formar profissionais amplamente habilitados para garantir a qualidade e a segurança da construção de edifícios.

## CENTRO-OESTE

A Universidade Federal de Goiás (UFG) também conta com disciplinas específicas na área de pré-fabricado de concreto. O professor Daniel de Lima Araújo, que foi orientado pelo professor Mounir Khalil El Debs, em seu doutorado sobre uma nova tipologia de ligação viga-laje para ser empregada em tabuleiros de pontes pré-fabricadas, participou da criação, em 2007, na Escola de Engenharia Civil e Ambiental da UFG de uma disciplina de Estruturas Pré-moldadas de concreto, ofertada até hoje tanto ao nível de graduação quanto de pós-graduação *Latu Sensu* e *Strictu Sensu*. O foco dessas disciplinas é introduzir os alunos ao projeto e execução de estruturas pré-fabricadas, além de apresentar as pesquisas recentes na área de pré-fabricação.

“Alguns alunos chegam com a ideia de que basta saber concreto armado para projetar e executar pré-moldados de concreto. Ao final dos meus cursos, os alunos percebem que a pré-fabricação de fato merece ser estudada em uma disciplina específica tendo em vista a quantidade de conhecimentos novos. Na pós-graduação, muitas das minhas pesquisas são desenvolvidas em parceria com empresas de pré-moldados de concreto. Os alunos gostam de ir às fábricas de pré-moldados e de realizar ensaios em elementos estruturais em nosso laboratório na UFG. Já tivemos um caso de um aluno que se deslocou até o interior de São Paulo, próximo à cidade de Franca, para montar os elementos estruturais, que depois foram transportados até nosso laboratório em Goiânia para serem ensaiados”, conta Araújo.

Em suas aulas, Araújo deixa claro que um bom projeto de estruturas pré-fabricadas começa com o projeto de arquitetura, que deve

ser pensado para esse sistema construtivo e trata das especificidades do sistema construtivo, como os principais modelos para o dimensionamento de ligações entre elementos. “O auge é quando ensino sobre as ligações semir-rígidas, como elas afetam o projeto das edificações pré-moldadas de múltiplos pavimentos e como esses conceitos foram incorporados em softwares de projeto disponíveis atualmente no mercado. Em várias oportunidades os alunos me relataram já terem tido contato com esses softwares em escritórios de projeto e como eles não entendiam os conceitos que estavam por trás do desenvolvimento desses programas. Então, acredito ser importante ter, pelo menos, uma disciplina específica sobre estruturas pré-moldadas de concreto no currículo dos cursos de graduação em engenharia civil”, explica.

No seu retorno à UFG, em 2002, Araújo deu início à linha de pes-



Prof. Alex Alves - Insituto IDD/ Protendit

quisas sobre estruturas pré-moldadas na universidade. Ao longo dos últimos quase vinte anos, orientou vários trabalhos de mestrado e doutorado na UFG, além de coorientar alguns trabalhos de doutorado na UFSCar e na EESC/USP, versando, principalmente, sobre lajes alveolares pré-fabricadas, ligações entre elementos pré-fabricados e estruturas mistas aço-concreto. Atualmente, ele coordena um grupo de pesquisa registrado no CNPq sobre ligações para estruturas pré-moldadas de concreto e para estruturas mistas aço-concreto. Nesse grupo de pesquisa, participam pesquisadores de várias universidades brasileiras (USP, UFSCar, UFRN e UFS) que desenvolvem pesquisa nessa área. São realizadas reuniões anuais, nos quais se discutem temas relacionados às ligações entre elementos pré-moldados. Também coordena um projeto de pesquisa financiado pelo CNPq visando estudar, especificamente, ligações para pontes rodoviárias confeccionadas com elementos pré-fabricados. A ideia é difundir o sistema ABC (Accelerated Bridge Construction) para a construção de pontes.

À época do seu retorno, Araújo recorda que praticamente não existiam empresas de pré-moldados na região. “Então, acredito que as disciplinas oferecidas na

UFG sobre pré-moldados de concreto podem, de alguma forma, ter contribuído com o desenvolvimento desse setor”, pontuou. Atualmente, seus alunos da graduação e da pós-graduação trabalham e são responsáveis por setores importantes em indústrias de pré-moldados de concreto no estado de Goiás. “O setor conta, agora, com algumas empresas de grande porte, e muitos de seus engenheiros são ex-alunos nossos”.

## REGIÃO SUL

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) implementou um novo projeto pedagógico no curso de graduação em Engenharia Civil, que passou a contemplar novas disciplinas e temas de estudos, entre elas, duas disciplinas não obrigatórias na área de industrialização da construção para abordar os aspectos de projeto, de produção e montagem. O BIM e o tema de sustentabilidade também passaram a fazer parte da grade curricular, dentre outros.

Segundo a professora Daniela Gutstein, docente do Departamento de Construção Civil do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (DACOC-CT-UTFPR), especificamente da área de estruturas, para o novo projeto foi feita uma pesquisa, em 2021, com empresas do

*“A troca de conhecimento e experiências entre a teoria acadêmica e a prática profissional é muito valiosa e contribui significativamente para o aprendizado de todos os envolvidos.”*

*“É motivador ver um aluno ter um conhecimento no final de semana e poder aplicar na sua fábrica e em seu escritório na semana seguinte.”*

contexto nacional, da construção civil e de obras de infraestrutura, onde foi possível identificar as tendências do setor para os próximos dez anos. Dentre as cinco tendências do mercado no contexto da engenharia civil para os próximos dez anos, pode-se destacar, em ordem de maior para menor importância: a industrialização da construção, o desenvolvimento de projetos em BIM, a integração de projetos (por meio da Plataforma BIM), o gerenciamento de obras em BIM e a modelagem computacional avançada juntamente com a sustentabilidade na construção civil em quinto lugar.

“Na minha opinião esse diagnóstico faz sentido, uma vez que o setor de pré-fabricados possui normalizações próprias, a serem levadas em consideração desde o projeto até a montagem, por envolver soluções diferenciadas de concepção de projeto e logística da obra, bem como proporcionar aplicações diferenciadas. Assim, para que se atinjam estruturas sustentáveis, duráveis, adaptáveis, com maior rapidez e agilidade construtiva e viabilidade econômica, que são características inerentes das aplicações em concreto pré-fabricado, é essencial se conhecer bem o sistema em todas as fases da obra e isso ocorre a partir de formação especializada e expertise na área”,

elucida Daniela.

No contexto das atividades de extensão, tornou-se obrigatória pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), que os alunos de cursos de graduação no Brasil realizem 10% de sua carga horária em projetos de extensão. Nesse contexto, Daniela acredita que, quando bem planejadas, as atividades de pesquisa e extensão aplicadas ao setor de pré-fabricados de concreto podem promover uma colaboração interessante para solucionar problemas relevantes de interesse e necessidade da sociedade, ampliando a relação desta com a Universidade.

O apoio da Abcic foi fundamental também para que a formação do curso de pós-graduação Tecnologia da Pré-Fabricação, oferecida pelo Instituto IDD, em Curitiba, no Paraná. A primeira turma presencial (2010-2011) contou com 55 alunos formados. “A pós é sempre procurada e as 40 vagas são preenchidas”, pontua Kirke Andrew Moreira, coordenador do curso. Atualmente, o IDD está com duas turmas, na modalidade online. “Estamos com excelentes profissionais que fazem network, agregam e compartilham seus conhecimentos e experiências”.

Em sua opinião, há um interesse de diversos profissionais que atuam na área de projetos para pré-fabricados e que anseiam em



Prof. Kirke Andrew Moreira - Instituto IDD

conhecer mais sobre produção, execução de obras, logística, entre outros, por participar de cursos específicos para o setor. “É importante uma faculdade oferecer um módulo do sistema construtivo e mostrar como o setor é inovador e, ao mesmo tempo, contribuiu para a história da construção no mundo”. Nos cursos de pós-graduação coordenados por ele, uma destaque é a participação de profissionais de diversas regiões, o que permite conhecer novas maneiras de projetar, executar e aplicar o pré-fabricado.

Sobre a integração entre a academia e a indústria, Moreira ressalta ser uma oportunidade ímpar para disseminar conhecimento prático. “É comum para quem está entrando no mundo do pré-fabricado acreditar que a solução se limita a estruturas quadradas (ou retangulares) e baixas (do tipo barracão), mas na realidade o sistema atende a projetos arquitetônicos e estruturais de grandes edifícios, shopping centers, estádios, etc. E isso gera encanto para quem descobre o que é possível fazer com o pré-fabricado e que investir nesse segmento

é promissor, inovador e tecnológico”, exemplifica.

Alex Alves, professor em disciplinas de pós-graduação ou especialização voltadas para a pré-fabricação de concreto no Instituto IDD, examina que a interação entre a indústria e o meio acadêmico é fundamental para impulsionar a inovação e o progresso em qualquer área do conhecimento, em se tratando da construção civil. “A pré-fabricação de concreto está sempre na vanguarda da aplicação de novas tecnologias, pois as produções em ambientes industriais favorecem o controle e a experimentação, desta forma, a facilidade das aplicações inovadoras no setor de pré-fabricação de concreto é o início de um círculo virtuoso de desenvolvimento e validação tanto para a pré-fabricação, quanto para a própria academia”, considera.

Para ele, o caminho dessa interação passa pelo aumento na disponibilidade de cursos e capacitação conjuntas, o estímulo e a criação de redes colaborativas, seja para o debate ou para pesquisas aplicadas, além de ampliação de eventos técnicos. Nesse sentido, as mídias sociais, os espaços virtuais compartilhados e o ensino EAD diminuíram os custos para o usuário obter esse conhecimento. “A tecnologia veio para diminuir as distâncias e aumen-

tar a facilidade em obtenção do conhecimento a qualquer hora, dentro de suas possibilidades”.

## CURSO BÁSICO DE PRÉ-FABRICADOS

A Abcic ofertou por mais de uma década o Curso Básico de Pré-Fabricados, que foi estruturado minuciosamente pela engenheira Íria, para motivar os profissionais a conhecerem o sistema construtivo, a atrair estudantes de arquitetura e engenharia e até profissionais atuantes no mercado. O engenheiro Carlos Franco foi convidado em 2008 para ministrar o curso, que era itinerante pelo Brasil, e contava com a parceria de um associado da indústria, que estava interessado em divulgar o sistema construtivo em uma região considerada estratégica.

“Esse modelo foi extremamente bem-sucedido, pelo número de inscritos, que chegou a centena de participantes e pelas avaliações”, rememora Franco. Em média, eram oferecidos quatro cursos por ano, percorrendo do Norte ao Sul do país. Ao longo de todo esse período, o curso foi revisto e ampliado, incorporando inovações tecnológicas e as demandas de alunos e do mercado.

Franco recorda ainda que outra forma de divulgação foi a apresentação do sistema construtivo em

eventos e semanas da engenharia e de arquitetura. Algumas das participações da Abcic foram na Semana da Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie e no curso de arquitetura da mesma faculdade, na Escola da Cidade, em São Paulo, na Universidade Cruzeiro do Sul, na Escola de Arquitetura da Universidade São Judas, na Semana de Engenharia do Instituto Mauá de Tecnologia.

“O resultado destes cursos foi sempre surpreendente. Os Estudantes de arquitetura se motivavam muito com o que viam e como geralmente eram dos últimos dois anos da graduação, viemos a saber que diversos deles acabaram por incorporar o pré-fabricado nos seus Trabalhos de Conclusão de Curso. Ou seja, conseguíamos incorporar o pré-fabricado na bagagem e repertório deste futuro profissional”, salientou Franco, que após o encerramento do curso oferecido pela Abcic, foi convidado para ministrar as aulas no PECE da Poli-USP e no Instituto IDD.



Prof. Carlos Franco - Programação de Educação Continuada da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e Instituto IDD

*“Devo dizer que ter participado desta experiência como professor do curso ofertado pela Abcic, por oito anos, foi para mim uma vivência profissional extremamente enriquecedora.”*



# INCOPRE, PRESENTE EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA PARA MOBILIDADE URBANA

CORREDOR BRT TRANSCARIOCA  
ILHA DO FUNDÃO | RJ



Escritório Central  
(31) 3348-4800

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

**ABCIC EM AÇÃO**

# Abcic Networking XV

## abre o calendário de eventos do setor de pré-fabricados de concreto

OS ASSOCIADOS E CONVIDADOS DA ABCIC RECEBERAM, EM PRIMEIRA MÃO, AS INFORMAÇÕES DA PRIMEIRA EDIÇÃO DO CADERNO DE DADOS SETORIAIS, ORGANIZADO PELA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, E CONHECERAM MAIS DETALHES SOBRE O MODERN CONSTRUCTION SHOW, EVENTO VOLTADO EXCLUSIVAMENTE PARA OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS, CUJA EDIÇÃO INAUGURAL SERÁ REALIZADA NO MÊS DE OUTUBRO



Mais de 100 profissionais do setor prestigiaram o Abcic Networking XV, que inaugurou a calendário de eventos do setor de pré-fabricados em 2024

**N**o dia 7 de fevereiro, foi aberto o calendário de eventos do setor de pré-fabricados de concreto, com a realização do XV Abcic Networking, que reuniu em São Paulo mais de 100 profissionais, incluindo associados, engenheiros projetistas, representantes de entidades parcerias e jornalistas do setor da construção. O evento marcou

ainda o lançamento do Caderno de Dados Setoriais, uma parceria da Abcic com o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getulio Vargas (FGV IBRE).

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, deu as boas-vindas a todos os participantes e apresentou a agenda de eventos realizados pela entidade: Abcic Networking XVI, em abril,

que será promovido em meio as eleições do Conselho Estratégico; o Seminário de Estruturas Pré-Fabricadas de Concreto, em agosto, durante o Concrete Show, que tratará do tema “A Industrialização da Construção em Concreto: Soluções Sustentáveis para as Edificações”; o Seminário a ser promovido durante o Modern Construction Show, e o 8º Semi-



Felipe Cassol: “Precisamos dar, cada vez mais, envergadura para a Abcic levar ainda mais a industrialização para todos”

nário Internacional da Abcic, em outubro; e o Prêmio Obra do Ano em Pré-Fabricados de Concreto, em novembro.

“Nosso calendário de eventos foi planejado de modo a abordar pautas importantes para nosso setor e para a industrialização da construção. Temos monitorado e acompanhado a conjuntura econômica e setorial, e percebemos que estamos enfrentando novamente um apagão de mão de obra e que precisamos avançar nas questões de neutralidade de carbono e maior produtividade. A industrialização traz respostas para todos esses temas”, disse Íria.

No âmbito de eventos, a Abcic contará com um estande institucional no Concrete Show, onde realizará seu tradicional seminário para divulgação da pré-fabricação de concreto, e é correalizadora da Modern Construction Show, patrocinadora desta edição do Abcic Networking. A entidade também apoia importantes feiras do se-

tor, como a Intermodal, a Feicon, a ConstruSul, a M&T Expo e a Paving Expo, e de eventos promovidos por entidades parceiras, como o ENIC, da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o CPBE, da Associação Brasileira de Pontes e Estruturas (ABPE) e da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), o Congresso Brasileiro do Concreto, do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), o ENECE, da ABECE, e o Tendências no Mercado da Construção, da Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração (Sobratema), além de participar de eventos internacionais realizados pela International Federation for Structural Concrete (*fib*), como o *fib* Symposium, na Nova Zelândia.

Durante sua apresentação, Íria também anunciou os novos associados da Abcic, que se apresentaram aos convidados do evento: Sotef Engenharia, Zortéa Construções e DeNadai Pré-fabricados e Estruturas Metálicas, na categoria Fabricante; FGC Equipment, na categoria Fornecedor de Serviços; e o engenheiro Luiz Proto, na categoria Profissional Técnico.

O presidente do Conselho Estratégico da Abcic, Felipe Cassol, ressaltou a importância da retomada das atividades associativas, com a realização da primeira reunião do Conselho Estratégico e pela realização do Abcic Networking XV. “Temos um calendário bem robusto de iniciativas”, pontuou. Segundo ele, o setor tem um desafio importante após a pandemia, que é de seguir fortalecendo a associação. “A construção e nosso segmento sentiram os efeitos das

crises passadas, mas nós conseguimos manter a solidez da Abcic ao longo de todos os períodos. “Precisamos continuar este caminho, ainda mais neste momento em que o tema industrialização está em evidência”.

Cassol comentou sobre a importância de se discutir o mercado e as tendências e de ter conhecimento sobre fatores importantes que podem influenciar o futuro da pré-fabricação de concreto no país. Abordou ainda a relevância do lançamento do Caderno de Dados Setoriais para a pré-fabricação de concreto e para a construção, e incentivou os associados a continuarem o trabalho realizado para o desenvolvimento do setor. Por fim, citou os cinco pilares – valorização dos associados e associação, adequação executiva, sustentabilidade, edifícios altos e portal do conhecimento – do Planejamento Estratégico. “Precisamos dar, cada



Renato Cordeiro: “O evento vai mostrar ao público que a construção industrializada veio para ficar e representa uma verdadeira revolução no modo como os empreendimentos e residências são construídos”

vez mais, envergadura para a Abcic levar ainda mais a industrialização para todos”, concluiu.

## MODERN CONSTRUCTION SHOW

A primeira apresentação do Abcic Networking XV foi ministrada por Renato Cordeiro, head de Produtos da Francal Feiras, que apresentou aos participantes o Modern Construction Show, que ocorrerá entre os dias 1 e 3 de outubro, no Novo Distrito do Anhembi, em São Paulo. O local está atualmente sendo modernizado, por meio da utilização de sistemas construtivos industrializados.

A feira, organizada pela Francal Feiras, tem como idealizadores as principais entidades dessa área: a Abcic, a Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (Abramat), a Associação Brasileira da Construção Metálica (ABCCEM) e a Associação Brasileira da Construção Leve e Sustentável (ABCLS). De acordo com Cordeiro, a Francal e as associações idealizadoras estão comprometidas no propósito de difundir e incentivar a construção industrializada, tanto nas articulações com os associados, não associados e principalmente com as associações que congregam o público visitante.

Nesse sentido, para ele, a Abcic tem sido uma parceira fundamental. “Seu comprometimento é integral. A seriedade da associação só nos dá mais segurança e incentivo para continuar investindo na elaboração de um evento específico de construção industrializada”, acrescentou.



Equipe da Francal Feiras, promotora do Modern Construction Show, levou informações para os associados da Abcic a respeito do evento

O evento tem a perspectiva de reunir cinco mil visitantes nacionais e internacionais, incluindo construtoras, incorporadoras, projetistas, consultores técnicos, gestores e contratantes de obras de diversos setores, tanto da esfera pública como privada. O pavilhão contará com 12 mil metros quadrados e deve receber 150 expositores. “Sabemos que a construção industrializada está em franco crescimento e apostamos nesta tendência. Então nada melhor do que participar do evento para ficar informado sobre todas as inovações e discussões do setor”, comentou Cordeiro.

Em sua apresentação, o head da Francal Feiras disse que os preparativos do Modern Construction Show estão a todo vapor. “A receptividade ao projeto por parte dos expositores tem sido muito positiva. Este é o primeiro evento totalmente voltado à construção industrializada e, por isso, acreditamos que ele tem tudo para se tornar referência como o único encontro a reunir todos os sistemas da construção pré-fabricada do país. Isso significa que os vi-

sitantes poderão conferir tudo o que existe de mais inovador hoje em pré-fabricados de concreto, em estruturas em aço leve (light steel frame), estruturas em madeira (light wood frame) e em materiais de construção adaptados para a construção pré-fabricada e em acabamentos como Drywall, entre outros. Todas as opções em um só lugar”, explicou Cordeiro.

Segundo ele, os visitantes e participantes poderão ter uma visão completa de como a construção industrializada inovou nos últimos anos e sobre a importância deste sistema de construção, que já tem uma participação significativa no exterior, e começa a crescer a passos largos no Brasil. “A construção pré-moldada é mais sustentável, rápida e eficiente. Acredito que o evento vai influenciar o público de que a construção industrializada veio para ficar e representa uma verdadeira revolução no modo como os empreendimentos e residências são construídos”, avaliou.

O evento contará com um Congresso ao longo dos três dias de evento. Serão dois palcos de con-

teúdo, um para temas mais abrangentes e outro para a discussão de pautas técnicas. A Abcic terá um seminário específico com palestrantes para debater sobre o sistema construtivo pré-fabricado em concreto. “Em relação ao conteúdo, o que podemos adiantar é que os visitantes terão, com exclusividade, dados oficiais da primeira pesquisa do setor da construção industrializada. Sabemos que a construção pré-fabricada representa em torno de 10% da construção civil como um todo. Mas não há, até o momento, um número oficial baseado em pesquisa. Este dado será divulgado no Modern Construction Show. O levantamento está sendo feito pelo Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (IBRE-FGV) sob a coordenação da professora Ana Maria Castelo”, antecipou Cordeiro.

Íria ponderou que o mercado é carente de uma pesquisa exclusiva para os sistemas construtivos industrializados, por isso esse material a ser feito pela FGV-Ibrc

a pedido da Modern Construction Show será fundamental. “Esse percentual de 10% será confirmado ou não a partir desse relatório, o que auxiliará no entendimento sobre o desenvolvimento do setor no país”. Além disso, ela salientou a importância da industrialização para o país, ao relembrar diversos momentos em que a pré-fabricação de concreto foi essencial para que as obras acontecessem, como nos eventos esportivos e infraestrutura local para receber os visitantes ao país, e de como a industrialização tem sido estimulada em outros países, como a China, que determinou que 30% da construção precisa ser com sistemas construtivos industrializados.

Outro ponto tratado por Íria foi a questão do mercado imobiliário que, apesar de ser uma tendência internacional os sistemas construtivos industrializados serem aplicados em edifícios de múltiplos pavimentos, no Brasil, ainda há um grande potencial de crescimento. E que no contexto dos programas de governo para a habita-

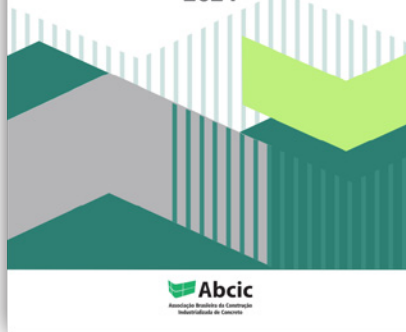
ção existe um espaço importante porém que enseja muitos desafios como os temas de tributação e do financiamento que estão no arcabouço do “Construa Brasil”. No âmbito do “real estate” tem evoluído a passos largos pois o investidor percebe a importância de industrializar. “Vamos traduzir o boletim da *fib*, que trata do tema edifícios altos, a fim de fomentar os exemplos que acontecem fora e dentro de nosso país. E novos entrantes e Cases importantes como Ecoparque Cascavel irão movimentar ainda mais este cenário, afirmou.

Para Cassol, o Modern Construction Show será um evento contemporâneo e atual, ao apresentar a tendência do segmento da construção industrializada para os profissionais e para o mercado em geral, e conhecer as novas tecnologias e alternativas construtivas. “O pré-fabricado de concreto precisa estar presente e se apresentar como setor, uma vitrine para o mercado. A Cassol estará presente”.



Os representantes das entidades parceiras: os engenheiros Ricardo Kerr (ABECE), Julio Timerman e Patrícia Bauer (IBRACON) prestigiaram o evento. Na foto com os dirigentes da Abcic, os engenheiros Felipe Cassol, João Carlos Leonardi e Íria Doniak e os palestrantes Ana Castelo (FGV) e Renato Cordeiro (Modern Construction Show/Franca)

## Caderno de Dados Setoriais Abcic 2024



### CADERNO DE DADOS SETORIAIS

A seguir, a economista Ana Castello, coordenadora do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV IBRE), apresentou a primeira edição do Caderno de Dados Setoriais, que traz a sondagem da área de pré-fabricados de concreto no Brasil (vide Cenário Econômico, na página 56).

A sondagem aponta um cenário otimista para 2024, com uma perspectiva de crescimento no volume

de produção de pré-fabricados de concreto para mais de 50% dos entrevistados. Esse cenário se explica pela diversidade de setores que são atendidos pelos pré-fabricados de concreto. Entre 2020 e 2022, durante a pandemia, as áreas que mais demandaram projetos foram: centro de distribuição e logística, indústria, varejo, edifícios comerciais, shopping centers, infraestrutura e obras especiais, e habitacional, além de obras relacionadas à mineração, agronegócio, data center, entre outros.

Em relação ao perfil das empresas, a pesquisa mostrou que, em dezembro de 2022, havia mais de 7,7 mil empregados, enquanto a produção total de pré-fabricados alcançou mais de 801 mil m<sup>3</sup>. Em relação a origem, destaque para a região Sul, que concentra 55% da produção, seguida pelo Su-

deste (34%) e pelo Nordeste (8%). As indústrias de pré-fabricados de concreto consumiram 319,6 mil toneladas de concreto e 75,5 mil toneladas de aço. As vendas de pré-fabricados atingiram quase 850 mil m<sup>3</sup>, o que representou uma queda de 2,5% em relação à média registrada em 2021.

Dois dados levantados pela pesquisa reforçam os investimentos em tecnologia realizados pela indústria: 69% das empresas produzem concreto autoadensável, enquanto a protensão é adotada por 46% das empresas em suas soluções.

O relatório introduziu uma questão para acompanhar os esforços das empresas em relação à inovação e a desmaterialização rumo à neutralidade do carbono. Com isso, foi relevado que mais de 56% apontaram estar em fase de estudos para a implementa-



Evento promoveu conteúdo qualificado e networking para os convidados e associados da Abcic

ção do Ultra High Performance Concrete (UHPC), com registros de que 4,9% implantou o UHPC e 2,4% em fase de implementação. O UHPC é uma tendência internacional dentre as soluções verdes, uma vez que reduz significativamente o volume total de concreto por peça produzida, diminuindo as emissões em logística, transporte e montagem dos elementos.

Entre os representantes de entidades parceiras da Abcic estavam Daniel de Luccas, do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Cimento, e o engenheiro Julio Timerman, presidente do IBRACON, que destacou a importância do evento para conhecer as tendências da cadeia produtiva do concreto e reforçou os comentários feitos por Ana Castelo sobre o crescimento da infraestrutura, com várias demandas, e do poten-

cial da construção industrializada.

Segundo ele, a autoconstrução representa 70% do consumo de cimento, enquanto o concreto usinado, por 25%, e a pré-fabricação de concreto, por 5%. “Esse alto percentual de autoconstrução significa grande desperdício, o que se traduz em não sustentabilidade. Por isso, as entidades presentes neste evento precisam conhecer esse contexto para desenvolverem ações junto ao governo, com o objetivo de estimular a criação de políticas públicas para um uso maior de sistemas construtivos industrializados em programas como o Minha Casa Minha Vida, para se ter mais sustentabilidade”.

Para Ricardo Kerr, vice-presidente da Relacionamento da ABECE, a industrialização não é uma moda que vai passar, mas sim vai ampliar sua participação no mer-

cado por ter um grande potencial de crescimento. “Percebemos uma mudança na figura do projetista de estruturas, que deixa de ser um especialista em certos tipos de estrutura, para trabalhar com uma variedade e mix de sistemas construtivos, sejam eles industrializados de forma parcial ou total”.

Patricia Falcão Bauer, conselheira do IBRACON, também prestigiou o evento da Abcic pela primeira vez e considerou muito importante a divulgação dos dados setoriais para conhecer as perspectivas do ano. Ela ainda comentou sobre o sistema construtivo ser importante em termos de sustentabilidade, e reforçou que os pré-moldados possibilitam atingir as características do concreto de forma precisa e controlada, conforme a necessidade dos projetos.



## ABCIC EM AÇÃO

# Seminário da Abcic no Concrete Show abordará soluções sustentáveis para edificações

ENTIDADE APOIA E PARTICIPA COM CONTEÚDO QUALIFICADO DA FEIRA DESDE SUA PRIMEIRA EDIÇÃO. NESTE ANO, A ENTIDADE REFORÇARÁ A IMPORTÂNCIA DA PRÉ-FABRICAÇÃO EM CONCRETO NO PAÍS, PROMOVEDO MAIS UMA EDIÇÃO DO TRADICIONAL SEMINÁRIO E RECEBENDO EM SEU ESTANDE INSTITUCIONAL OS ASSOCIADOS, FORNECEDORES, ENGENHEIROS E CLIENTES

O Concrete Show South America 2024 será promovido pela Informa Markets entre os dias 6 e 8 de agosto, no São Paulo Expo, em São Paulo. A Abcic terá uma participação destacada nesta edição, ao contar com um estande institucional e ao promover um seminário, que debaterá a importância da pré-fabricação de concreto para o oferecimento de soluções sustentáveis para edificações.

De acordo com Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, a escolha do tema foi motivada pelo sucesso da realização do painel “A Industrialização da Construção em Concreto - Soluções Sustentáveis para as Edificações”, durante o Rio Construção Summit, em setembro do ano passado. “Recebemos muitos pedidos para que o assunto fosse ampliado, com os painelistas expondo de forma mais abrangente e detalhada as informações sobre o sistema construtivo voltado para as edificações. Desse modo, decidimos transformar o painel em um seminário, o que permitirá aos participantes aprofundar seu conhecimento no tema”, explica.

A realização deste Seminário durante o Concrete Show 2024 foi planejada pela sinergia da feira e

do público participante com o assunto a ser explanado. Além disso, a Abcic apoia o evento desde a primeira edição, por ser a principal feira nas áreas de concreto e cimento do país. “É uma plataforma que nos permite levar um conteúdo importante, que dissemina a aplicabilidade do pré-fabricado de concreto e, ao mesmo tempo, realizar o relacionamento com nossos associados, fornecedores, engenheiros, clientes, entidades representativas da construção e imprensa”, acrescenta Íria.

O Seminário da Abcic, a ser realizado no dia 7 de agosto, contará com as palestras de Jayme Lago Mestieri, diretor da JLM Arquitetura; Augusto Pedreira de Freitas, diretor da Pedreira de Freitas Engenharia; Roberto Clara, diretor da Lucio Engenharia; e Felipe Cassol, CEO da Cassol Pré-Fabricados e presidente do Conselho Estratégico da Abcic, que mostrarão soluções e casos reais na área de edificações.

O público poderá acompanhar diferentes abordagens, do ponto de vista do projeto arquitetônico, do projeto estrutural, de construtora e da indústria, que retratam os benefícios do sistema construtivo para o ganho de produtividade, promovendo sustentabilidade

e modernidade à construção, em meio a desafios econômicos, sociais, ambientais e tecnológicos.

A Abcic também terá um estande institucional, onde apresentará suas iniciativas, como o Selo de Excelência da ABCIC, programa de certificação que atesta a qualidade, desempenho, segurança e sustentabilidade das fábricas e empresas associadas. Também será possível conhecer as publicações produzidas pela entidade, como a 2ª edição do Coletânea de Obras Brasileiras – Pré-Moldados de Concreto, e o Manual de Montagem das Estruturas Pré-Moldadas de Concreto.

Pela parceria entre a Abcic e o Concrete Show, Hermano Pinto, diretor do portfólio de Infraestrutura da Informa Markets, afirmou que essa conexão e relacionamento resultam em ótimas oportunidades, negócios e muito conteúdo. Para Fernando D’Ascola, Business Manager Brasil da Informa Markets, a Abcic agrega de forma sempre importante para o conteúdo do Concrete Show, por meio de sugestão de temas e informações atualizadas, apuração de especialistas, colaboração com conteúdo nacionais e internacionais e apresentação de empresas players do segmento de pré-fabricação em concreto.



SAVE THE DATE

# SEMINÁRIO ABCIC CONCRETE SHOW



## A Industrialização da Construção em Concreto: SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA AS EDIFICAÇÕES

Data: **07 de agosto de 2024**

Horário: **14h00 às 18h30**

Local: **Concrete Show – São Paulo Expo**

### Palestrantes



Eng. **Íria Lícia Oliva Doniak**  
(Mediadora)  
Presidente Executiva da Abcic



Eng. **Felipe Cassol**  
Ceo Cassol Pré-Fabricados



Arquiteto - **Jayme Lago Mestieri**  
Diretor da JLM  
Arquitetura



Eng. **Roberto Clara**  
Diretor da Lúcio  
Engenharia



Eng. **Augusto Pedreira de Freitas**  
Diretor da Pedreira de Freitas  
Engenharia

Realização:



Associação Brasileira da Construção  
Industrializada de Concreto

Patrocinadores:



## ARTIGO TÉCNICO

## ESTUDO DE ANCORAGEM DE PILARES PRÉ-FABRICADOS NAS FUNDAÇÕES

ENG. ESP. JOÃO ALBERTO DE ABREU VENDRAMINI - Engenheiro civil, especialista em estruturas pré-moldadas de concreto pela UFSCar  
 Professor do curso de Especialização em Projeto de Estruturas de Concreto para Edifícios – ABECE/TQS/MACKENZIE  
 Diretor Técnico da VENDRAMINI ENGENHARIA Ltda. / joao@vendramini.eng.br

## RESUMO

Trata-se de um estudo sobre o detalhe da ancoragem de pilares pré-fabricados de concreto nos cálices de fundação, com chaves de cisalhamento, levando em consideração a geometria usual preconizada pelas normas vigentes, o sistema de bielas na interface das armaduras pilar/cálice, e os critérios de verificação do comprimento da armadura do pilar, necessário para a devida ancoragem, com e sem barra transversal soldada.

Palavra-Chave: Pilar pré-moldado, Pilar pré-fabricado; Ancoragem de pilar pré-moldado; Ancoragem de pilar pré-fabricado; Cálice de fundação, ancoragem

## ABSTRACT

This is a study on the detail of anchoring pre-cast concrete columns in the foundation sockets, with shear keys, taking into account the usual geometry recommended by current standards, the connecting strut system at the interface of the column/socket reinforcement., and the criteria for checking the length of the column reinforcement, necessary for proper anchoring, without and with a welded cross bar.

Keyword: Precast column, anchorage; Precast column anchorage; Foundation cup, anchoring

## 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 PROBLEMA ESTUDADO

A ligação entre os pilares pré-fabricados de concreto e suas fundações, via embutimento em cálice, talvez seja uma das ligações mais analisadas pelos pesquisadores, laboratórios de estruturas, mestrados e doutorandos. Contudo, a questão do comprimento de ancoragem das armaduras destes pilares, ainda não mereceu a mesma atenção. Neste estudo, analisaremos o comprimento mínimo de embutimento, para que a armadura do pilar esteja devidamente ancorada.

Inicialmente se poderia pensar que o comprimento

de ancoragem das armaduras do pilar estaria associado a ancoragem da armação longitudinal do pilar no cálice do bloco de fundação, sem considerar a existência do graute de solidarização entre as interfaces pilar/bloco, com previsão de chavetas de cisalhamento.

Porém a existência destas chavetas modifica o sistema de transferência de esforços, tornando bastante diferente da transferência por traspasse direto através das mostras existentes nos vergalhões, que passa a ser feita por pequenas bielas formadas entre a “rugosidade” existente nas chavetas.

O adequado entendimento deste mecanismo de transferência de esforços é fundamental para orientar os critérios de determinação dos comprimentos de ancoragem necessários, como veremos a seguir.

## 1.2 EXEMPLO DA LIGAÇÃO

A ligação dos pilares pré-fabricados e suas fundações, pode ser esquematizada conforme a Figura 1, que considera a utilização de chaves de cisalhamento, condição de análise deste estudo.

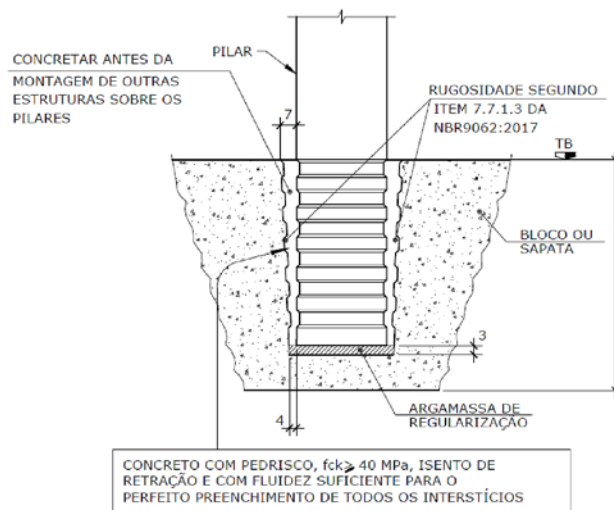


Figura 1 – Detalhe do embutimento de pilar pré-fabricado em elemento de fundação

### 1.3 ANÁLISE DO PROBLEMA

Ensaio de laboratório (Carvalho [4] [8], Campos [6] e Canha [7]), em escala real, tem demonstrado que não é todo o comprimento de embutimento que deve ser considerado para fazer a transmissão dos esforços por traspasse.

Para a transmissão da força de tração do pilar para a fundação, a ancoragem das armaduras do pilar e da fundação é, na verdade, feita com o comprimento disponível, correspondente à parcela referente a aderência aço-concreto, mais o espaçamento entre estas armaduras, conforme Figura 2.

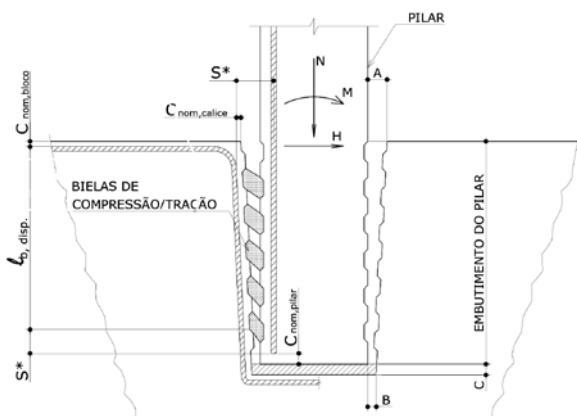


Figura 2 – Esquema geral do funcionamento do traspasse das armaduras, na ligação pilar/fundação

Onde:

$C_{nom, pilar}$  = distância entre a face da armadura longitudinal até a face externa do pilar

$C_{nom, cálice}$  = distância entre a face da armadura longitudinal até a face externa do cálice

$S^*$  = distância média entre a barra longitudinal do pilar até a armadura de suspensão do cálice

$S^* = S + C_{nom, pilar} + C_{nom, cálice} + \varnothing_{pilar}/2 + \varnothing_{cálice}/2$

$S = (A + B) / 2$

$l_{b, ot}$  disponível = comprimento disponível para traspasse ( $l_{b, ot}$ ) da barra longitudinal do

pilar

$l_{b, disponível} = \text{Embutimento do pilar} - (C_{nom, pilar} + C_{nom, bloco} + S^*)$

Devem ser dispostos estribos horizontais, para união destas armaduras, no trecho de ancoragem.

Outra questão relevante é a possibilidade do aparecimento de esforços de tração nas armaduras do pilar, seja por tração pura no fuste ou pela combinação dos esforços normais com os de flexão. Nestes casos, a análise deve ser feita considerando-se emendas tracionadas.

## 2 ANCORAGEM DAS ARMADURAS

### 2.1 VALORES DAS RESISTÊNCIAS DE ADERÊNCIA – ARMADURA PASSIVA

O cálculo da resistência de aderência, para armaduras passivas, entre a armadura e o concreto, pode ser feito através do que preconiza a ABNT NBR 6118:2023 [1], conforme

segue:

$$f_{bd} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 f_{ctd}$$

$$f_{ctd} = f_{ctk, inf} / \gamma_c$$

$f_{ctd} = 0,21 f_{ck}^{2/3} / 1,4$  valor de cálculo da resistência a tração do concreto, MPa

$\eta_1 = 1,0$  para barras lisas CA 25

$\eta_1 = 1,0$  para barras entalhadas CA 60

$\eta_1 = 2,25$  para barras de alta aderência CA 50

$\eta_2 = 1,0$  para situações de boa aderência

$\eta_2 = 0,7$  para situações de má aderência

$\eta_3 = 1,0$  para  $\varnothing < 32$  mm

Uma análise importante pode ser feita quanto ao critério de consideração das situações de boa ou má aderência, usualmente associadas às concretagens “in loco”, onde o fenômeno de exsudação causa problemas de aderência. No caso dos pilares pré-fabricados, com rigoroso controle de cura e vibração, entendemos que a consideração de má aderência é excessivamente conservadora. Além disto, o mecanismo de transferência de carga, através de bielas de compressão, conforme Figura 2, afasta esta consideração.

### 2.2 COMPRIMENTO DE ANCORAGEM

#### 2.2.1 COMPRIMENTO DE ANCORAGEM BÁSICO

Conforme item 9.4.2.4 da NBR 6118:2023 [1], o comprimento reto de uma barra passiva,  $l_b$ , necessário para ancorar a força máxima nesta barra dada por  $A_s * f_{yd}$ , considerando-se que neste comprimento tenhamos uma resistência de aderência uniforme igual a  $f_{bd}$  é denominado de comprimento de ancoragem básico, e pode ser calculado conforme segue:

$$l_b = f_{yd} \varnothing / f_{bd} 4$$

$$l_b \geq 25 \varnothing$$

#### 2.2.2 COMPRIMENTO DE ANCORAGEM NECESSÁRIO

O comprimento de ancoragem necessário,  $l_{b, nec}$ , pode ser calculado pela expressão:

$$l_{b, nec} = \alpha l_b A_{s, calc} / A_{s, ef} \geq l_{b, min}$$

Onde:

$\alpha = 1,0$ , para barras sem gancho

$\alpha = 0,7$ , para barras instaladas com barra transversal soldada

$A_{s,calc}$  = área de armadura necessária, dimensionada  
 $A_{s,ef}$  = área de armadura efetivamente instalada  
 $l_{b,min} \geq 0,3 \varnothing_b, 10\varnothing, 100mm$

## 2.2.3 COMPRIMENTO DE TRASPASSE DE BARRAS TRACIONADAS, ISOLADAS

Considerando-se que a distância livre entre as barras emendadas não supera  $4f$ , o comprimento do trecho de traspasse pode ser definido como:

$$l_{ot} \geq \begin{cases} \alpha_{ot} l_{b,nec} \\ 200 \text{ mm} \\ 15 \varnothing \\ 0,3 \alpha_{ot} l_b \end{cases}$$

Onde:

$\alpha_{ot}$  é o coeficiente função da porcentagem de barras emendadas na mesma

Barras emendadas na mesma seção %	$\geq 20$	25	33	50	$\geq 50$
Valores de $\alpha_{ot}$	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0

Tabela 1 – valores do coeficiente  $\alpha_{ot}$

## 2.2.4 ARMADURA TRANSVERSAL NA REGIÃO DA EMENDA

Quando forem utilizadas barras de diâmetro menor que 16 mm e a proporção de barras emendadas na mesma seção for menor que 25% do total de barras, a armadura transversal, ao longo de todo o comprimento de ancoragem, deve ser capaz de resistir a 25% da força longitudinal de uma das barras ancoradas, prevalecendo a de maior diâmetro, em caso de ocorrência de barras de diâmetros diferentes na ancoragem.

Usualmente, nos pilares pré-moldados de concreto, as barras de armadura longitudinal são de diâmetro maior ou igual a 16 mm, e todas as barras emendadas na mesma seção.

Nestes casos a armadura transversal deve atender ao seguinte:

- Ser capaz de resistir a uma força igual à de uma barra emendada, considerando os ramos paralelos ao plano da emenda;
- Ser constituída de barras fechadas, se a distância entre duas barras mais próximas de duas emendas na mesma seção for menor que  $10 \varnothing$ ;
- Concentrar-se nos terços extremos da emenda.

## BARRAS TRACIONADAS

Também neste caso, as prescrições acima são de difícil execução e normalmente é **substituído pela utilização de estribos com a metade do espaçamento normal do pilar adotado para o restante do lance**, o que tem se mostrado satisfatório para atender as condições de serviço, sem o aparecimento de patologias, mas que requer comprovação experimental.

## 3 ANÁLISE NUMÉRICA

Considerando os mecanismos de transferência de esforços indicados na Figura 3, abaixo

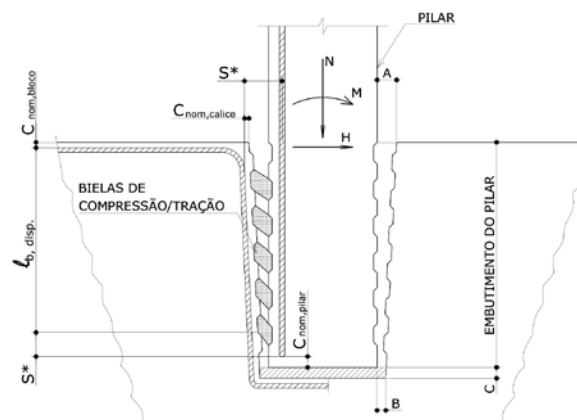


Figura 3 – Esquema geral do funcionamento do mecanismo de transferência de esforços, na ligação pilar/fundação

E adotando:

- $f_{ck}$  do concreto do pilar = 30 MPa, e 40 MPa;
- $f_{ck}$  do concreto de preenchimento do nicho = 40 MPa
- diâmetro da barra de armadura longitudinal do pilar, variando entre 12,5 e 25 mm
- espaço disponível para encaixe do pilar no elemento de fundação A = 10 cm
- espaço disponível para encaixe do pilar no fundo de cálice B = 5 cm
- espaçamento entre fundo do cálice com o fundo do pilar C = 5 cm
- concretagem com rigoroso controle de exsudação, possibilitando a consideração de situação de boa aderência
- existência, ou não, de barra transversal soldada na armadura longitudinal do pilar
- relação entre as armaduras calculadas para o pilar e as armaduras efetivamente instaladas no pilar = 1
- não existência grampos auxiliares
- $\alpha_{ot} = 2,0$ , mais de 50% das barras emendadas na mesma seção

- $\varnothing_{\text{long pilar}}$  = diâmetro da armadura longitudinal do pilar
- $\varnothing_{\text{cálice}}$  = diâmetro da armadura de suspensão do cálice  $\leq 12,5$  mm
- $C_{\text{nom, pilar}}$  = 2,5 cm
- $C_{\text{nom, cálice}}$  = 1,0 cm

Podemos obter as tabelas abaixo:

$\varnothing_{\text{long pilar}}$	Comprimento de traspasse ( $L_b \cdot 2$ )			
	Fck 30 MPa		Fck 40 MPa	
	Sem solda (cm)	Com solda (cm)	Sem solda (cm)	Com solda (cm)
12,5	83	58	69	48
16	107	75	88	62
20	133	93	110	77
25	167	117	138	96

Maior dimensão do pilar (cm)	Embutimento do pilar (cm)	Lb disp (cm)
30	60	41
35	70	51
40	80	61
45	90	71
50	100	81
55	110	91
60	120	101
65	130	111
70	140	121
75	150	131
80	160	141
85	170	151
90	180	161

Tabela 3 – valores de  $L_b$ , disponível em função da maior dimensão do pilar

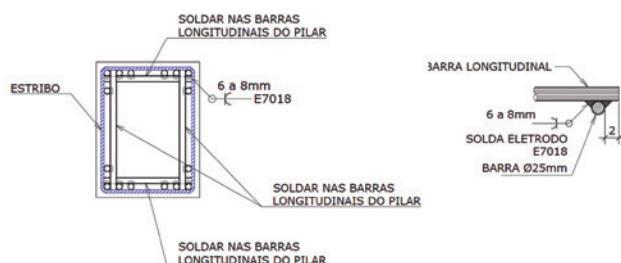


Figura 4 – detalhe de barra de ancoragem soldada

## 4 CONCLUSÃO

Após a avaliação dos itens anteriores, verificamos que o embutimento mínimo do pilar no cálice de fundação poderá variar de acordo com o seguinte:

- fck do concreto do pilar
- diâmetro da barra de armadura longitudinal do pilar
- espaço disponível para encaixe do pilar no elemento

de fundação

- concretagem com rigoroso controle de exsudação
- existência, ou não, de barra transversal soldada na armadura longitudinal do pilar
- relação entre as armaduras calculadas para o pilar e as armaduras efetivamente instaladas no pilar
- existência, ou não, de grampos auxiliares
- a consideração de região e má aderência, devido ao fenômeno de exsudação, não é pertinente em função do mecanismo de transferência de esforços

O presente trabalho foi realizado para uma situação particular, e não pretende esgotar os estudos sobre o assunto, diferentes soluções podem ser encontradas de acordo com o arranjo da ligação, contudo, imaginamos que sirva como sugestão e base de entendimento para que a comissão de estudos de revisão da ABNT NBR 9062:2017 [2], possa incluir o assunto, numa próxima revisão da norma.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR-6118 – Projeto de estruturas de concreto**. Rio de Janeiro, 2.023.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado**. Rio de Janeiro, 2017.
- [3] LEONHARDT, F. & MÖNNIG, E. **Construções de concreto**. Ed. Interciência, v. 01, 02, 03 e 04, Rio de Janeiro, 1978.
- [4] Carvalho, R. R., Canha, R. M. F., El Debs, M. K. **Propostas de modelos de bielas e tirantes para ligações do cálice totalmente embutido em bloco de fundação**. 3º. Encontro Nacional de Pesquisa – Projeto - Produção em Concreto Pré-Moldado, 2013.
- [5] El Debs, M. K. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações**. Projeto REENGE. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.
- [6] Campos, G. M. **Recomendações para o projeto de cálices de fundação**. 183 f. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2010.
- [7] Canha, R. M. F. **Estudo teórico-experimental da ligação pilar fundação por meio de cálice em estruturas de concreto pré-moldado**. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2004.
- [8] Carvalho, R. R., Canha. **Análise da ligação do cálice embutido em bloco de fundação**. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Sergipe - SE, Brasil, 2012

**ESPAÇO EMPRESARIAL**

# Em prol do fortalecimento e transformação da indústria do concreto

**A** indústria do concreto é fascinante. Utilizo, de forma carinhosa, essa expressão quando me refiro ao nosso setor, pois tem o potencial de se desenvolver constantemente. Nesse sentido, enfatizo o quanto é surpreendente sua evolução e, principalmente, sua consolidação ano após ano, através de novos processos, novas tecnologias e aplicações, mesmo diante de inúmeros desafios.

A verdade é que poucos profissionais, em um passado não tão distante, se arriscariam a afirmar que a industrialização da construção estaria em grande evidência, sendo uma realidade tangível na atualidade. Isso porque, é importante recordar que a construção civil sempre esteve atrelada ao formato artesanal e também cultural de se executar.

Contudo, temos que comemorar o fato dessa mudança e da consolidação da industrialização a cada dia, além de termos a oportunidade de vivenciar essa transformação positiva no setor.

Em termos de desafios, nosso setor sempre enfrentou cada um deles com bastante resiliência. A cada ano surgem novas questões, assim como interferências e necessidades de mercado. Em 2023, dentre outros desafios, destaco a questão política, que gerou grandes expectativas e ao mesmo tempo inseguranças no mercado, pois um novo governo se iniciou. Esse cenário perpetuou-se ao longo do ano e, como em todos os setores, a indústria do concreto também foi impactada.

Mesmo diante dessa questão, que começou a ser desenhada ainda em 2022, em meio a diversas especulações, nosso setor continuou trabalhando fortemente para atender o mercado. Para nós, da Fênix Pré-Fabricados, um dos pontos norteadores para superar e enfrentar as interferências foi o senso de fortalecimento, de se adaptar rapidamente aos contextos políticos e econômico, e buscar se sobres-

sair por nossa competência e capacidade de ofertar as estruturas necessárias a cada projeto. Essa postura foi igualmente aplicada durante a pandemia da COVID-19, resultando em grande êxito.

O ano de 2023 foi também de muito trabalho, com a execução de diversas obras nos segmentos industrial, comercial e institucional, especialmente na categoria Mall e em projetos voltados para escolas e creches. Foi um período de fortalecimento de nossa participação em obras em outras regiões, onde pudemos levar nossa solução construtiva, obtendo bons frutos.

A região onde está nossa fábrica - Jacareí, no Vale do Paraíba, em São Paulo – é um polo estratégico, pois está próximo aos grandes centros econômicos e é formado por municípios em expansão e com mentalidade voltada para o desenvolvimento e para a inovação. Isso nos impulsiona a buscar sempre o melhor produto, com qualidade, tecnologia e novos métodos para que possamos atender todas as exigências dos nossos clientes e sociedade com sustentabilidade em seus três aspectos – econômico, social e ambiental.

Estamos no mercado há 19 anos e nossa expectativa é que, neste ano, consolidemos nossa participação ainda mais, contribuindo para fortalecer a indústria do concreto, em especial na nossa região. Para o segmento de pré-fabricados, nossa expectativa é que ele seja ainda mais disseminado, por meio de parcerias com instituições para qualificação de mão de obra, da criação de interfaces de aproximação com demais pré-fabricadores, a construção de pontes para debates e a busca por melhores soluções, aliás esse é um importante papel que a ABCIC tem desempenhado em nosso setor.

Por fim, temos que usar diariamente a palavra “construir” em tudo que estamos envolvidos, realmente usá-la em sua essência para promover a transformação da indústria do concreto.



**Por Lucio Almeida**  
Administrador da Fênix Pré-Fabricados

## PROJETANDO COM O PRÉ-FABRICADO

# Brasil contribui para aprimorar a engenharia do concreto no mundo

**O** Brasil se destaca por praticar a boa engenharia e por acompanhar as principais discussões do setor no mundo, com relevante representatividade em organismos internacionais, como a *fib* (International Federation of Structural Concrete) e o ACI (American Concrete Institute).

Certamente, nosso país possui limitações impostas por questões econômicas e sociais quando comparados a outras nações do Hemisfério Norte, como por exemplo, a menor disponibilidade de equipamentos modernos e de maior capacidade. Por outro lado, essas dificuldades incentivam a criatividade e originalidade dos projetistas e construtores, resultando estruturas funcionais e, de um modo geral, com custos mais acessíveis diante dos preços praticados no exterior.

Como membro do grupo tarefa 6.5, que realiza estudos de pontes pré-moldadas, no âmbito da Comissão da 6 de Pré-fabricados da *fib*, temos a oportunidade de contribuir nesse grupo, que conta com representantes de projeto e da indústria de diversos países, com as experiências brasileiras nessa área, assim como conhecer as vivências de outras nações para serem trazidas ao Brasil. O foco desse grupo tarefa é analisar questões relacionadas ao projeto e fabricação de pontes pré-moldadas, especificamente soluções com vigas pré-fabricadas. Assim, são estudados os trabalhos mais recentes em pontes pré-moldadas para estabelecer recomendações a proprietários, projetistas, construtores e fabricantes.

Nos últimos anos, o grupo publicou dois boletins, que versam sobre continuidade de pontes pré-moldadas de concreto em apoios intermediários (nº 94), e sobre concepção de superestruturas de pontes pré-moldadas de concreto (nº 99), que aborda os conceitos importantes para o engenheiro envolvido com o projeto e construção,

e apresenta vinte e nove diferentes exemplos detalhados de soluções propostas para uma obra de 150 metros de extensão.

Um terceiro boletim está sendo concluído para publicação e tratará da estabilidade lateral de vigas pré-moldadas. Outro trabalho em andamento é um tema muito atual e que, talvez seja um dos grandes destaques do grupo: a aplicação de concreto de ultra alto desempenho (UHPC) em pontes pré-fabricadas. Trata-se de um assunto relevante para o futuro da construção civil, já aplicado em diversos países, e que estamos acompanhando no âmbito da *fib*, mas também no Brasil.

Em se tratando de projeto, o engenheiro precisa conhecer algumas especificidades da pré-fabricação em concreto, como a importância da concepção das ligações para o desempenho final da estrutura, a definição de elementos que conferem rigidez ao conjunto e algumas características típicas da construção industrializada, como o uso frequente de protensão com aderência inicial, a verificação de todos os elementos e do conjunto ao longo de todas as etapas de fabricação, transporte e montagem, e levar em conta o efeito do tempo em estruturas construídas por fases.

Ao conceber estruturas cujo comportamento estrutural esteja de acordo com as necessidades do projeto, é possível tirar o máximo proveito das características da indústria: qualidade do produto final, agilidade construtiva, maior eficiência no emprego de recursos, o que resulta em estruturas mais sustentáveis.

Nesse sentido, o Brasil possui um grande espaço para uma tipificação e conseqüente industrialização de obras de infraestrutura, como pontes, por exemplo. Temos larga experiência com o uso de concreto na construção e a solução industrial em concreto é muito desenvolvida e competitiva frente a outras alternativas.



**Marcelo Waimberg**  
Diretor da EGT Engenharia

## CENÁRIO ECONÔMICO

# O bom desafio de 2024: crescer com sustentabilidade

O PIB cresceu 2,9% em 2023! A agropecuária e as exportações foram determinantes para o crescimento que superou muito as projeções do início do ano. Pelo lado da demanda, vale destacar também o aumento do consumo das famílias, decorrente da melhora no mercado de trabalho e na renda.

Apesar da surpresa positiva do desempenho da economia no ano passado, não passou despercebida a queda de 3% na formação bruta de capital, que puxou a taxa de investimento para 16,5% - a taxa mais baixa desde 2019. O mau resultado do investimento acendeu uma luz amarela entre os analistas, pois sinaliza uma piora na capacidade de crescer de forma sustentada sem pressionar a inflação.

Por enquanto, não há motivos para alarme, o Boletim Focus mostra que a maioria dos analistas projeta uma inflação dentro do intervalo da meta estabelecida pelo Bacen, o que permite prosseguir com a queda na Selic. No entanto, a previsão de uma Selic em 9% a.a. ao final do ano ainda representa uma taxa muito elevada, assim como o crescimento de 1,78% para o PIB não é um resultado a ser comemorado.

E para aumentar nosso potencial de crescimento é preciso expandir a capacidade produtiva, aumentar os investimentos. Esse não é um desafio trivial, especialmente porque ele precisa vir junto com o aumento de produtividade.

As últimas sondagens da construção do FGV IBRE têm registrado recorrentemente a falta de mão de obra qualificada como um empecilho ao crescimento setorial. Um processo produtivo, que ainda é majoritariamente artesanal, com baixa produtividade, sofre com as dificuldades de as empresas encontrarem pessoas treinadas.

Esse quadro tende a se agravar ante as projeções de crescimento da construção em 2024. De acordo com as estimativas do FGV IBRE, o PIB da construção deve aumentar 2,9%, sendo que para parcela formal, o desempenho será melhor, da ordem de 3,7%.

A Sondagem realizada em dezembro entre as construtoras captou o maior otimismo com os negócios

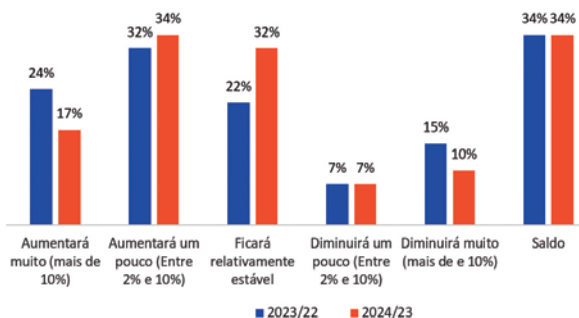
tanto das empresas de Edificações, quanto de Infraestrutura. A Sondagem também apontou as expectativas de mais demanda por mão de obra.

Isso significa que o setor produtivo formal para sustentar um ritmo de expansão condizente com as necessidades do país precisa, necessariamente, melhorar sua eficiência e aumentar seu ritmo de industrialização.

Por outro lado, aqui mostram-se as possibilidades de crescimento para a cadeia da construção, especialmente para as empresas de pré-fabricados de concreto.

Sondagem realizada pela FGV também revelou o otimismo das associadas da ABCIC com as perspectivas de crescimento em 2024: a maioria espera um aumento da produção e vai aumentar seus investimentos. O otimismo se explica pela diversidade de setores que são atendidos pela indústria de pré-moldados de concreto. Vale notar que a percepção domi-

Volume de produção de pré-fabricados



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

nante entre as empresas é que 2023 já foi um ano de retomada da produção.

Nessa retomada, vale destacar que a agenda de sustentabilidade ganha cada vez mais relevância entre as empresas – mais da metade já tem planos de implantação do UHPC.

Enfim, o ano de 2024 já começa com importantes desafios, mas pode-se dizer que são bons desafios porque estão diretamente relacionados à pauta da sustentabilidade e modernização, que se espera que continue avançando entre as empresas.



## GIRO RÁPIDO

### DIA INTERNACIONAL DAS MULHERES

#### ÍRIA DONIAK É CONVIDADA PARA PARTICIPAR DO FÓRUM INDUSTRIAL DA MULHER EMPRESÁRIA DA CNI

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, recebeu o convite para ser integrante do Fórum Industrial da Mulher Empresária, uma iniciativa da Confederação Nacional da Indústria (CNI), que tem como objetivo promover a diversidade, estimular a inserção de mulheres em postos de gestão e liderança, ampliar a representatividade feminina na estrutura do Sistema Indústria e estabelecer uma rede de colaboração para indústrias lideradas por mulheres.

“É uma oportunidade ímpar participar desse colegiado, formado por mulheres que exercem cargos de liderança em seus respectivos setores e que trabalham em prol do desenvolvimento do país”, destaca Íria, que é considerada uma referência no setor da construção, por sua atuação no contexto nacional e internacional em prol do avanço da industrialização e da engenharia de concreto.

O colegiado, formado por 29 conselheiras que representam empresas, federações de indústrias, associações setoriais e redes, conselhos e câmaras empresariais de mulheres, realizou sua primeira reunião de trabalho no mês de março deste ano. Juntas, elas



Presidente da CNI, Ricardo Alban, Íria Doniak e Danusa Costa Lima (CNI), durante a última reunião do Fórum Nacional da Indústria, promovido no dia 8 de março

vão atuar para propor estratégias, ações e recomendações para acelerar o movimento pela paridade de gênero no país e dentro das indústrias.

O presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI), Ricardo Alban, avaliou que o movimento empresarial brasileiro e global percebeu que o empoderamento feminino é uma realidade e não há mais volta. “A entrada das mulheres vai permitir o que nós mais queremos na indústria: inovar, criar, dar uma nova dinâmica, deixar a indús-

tria com aquele aspecto lúdico. Quem melhor do que as mulheres têm essa interpretação da jovialidade, da agilidade, da inovação, da sensibilidade, da humanização. As mulheres estão se preparando, se capacitando e buscando esse espaço de forma competente e efetiva”, disse em entrevista recente para o GPS|Brasília, durante o WeForum, encontro global de mulheres empreendedoras.

O Fórum é presidido por Mônica Monteiro, diretora-executiva do Grupo Bandeirantes, que destacou, durante a reunião, que a atuação do grupo vai contribuir com ações concretas para que o país avance com mais rapidez em direção à igualdade de gênero. Desse modo, há muito trabalho a ser feito. “Se não fizermos uma pela outra, não vamos conseguir mudar esse cenário, melhorando cargos, salários e criando mais oportunidades para as mulheres”, disse.

“O FNME, como um órgão consultivo da Diretoria da CNI, deverá propor ações para melhorar cargos, salários e promover mais oportunidades para mulheres na indústria. É relevante destacar que é na indústria que estão as carreiras mais promissoras para

mulheres. As carreiras de STEM (sigla em inglês para ciências, tecnologia, engenharia e matemática) são as que pagam os maiores salários. Embora a lacuna de gênero persista nestas carreiras, o Brasil tem percorrido o caminho certo. O número de mulheres nessas ocupações cresceu 68,4% entre 2008 e 2021 na indústria. Fora da indústria, o aumento foi de 58%", afirma Danusa Costa Lima, chefe de gabinete da CNI.

Para Íria, o grupo tem a oportunidade de demonstrar que, apesar dos desafios, as mulheres tem mui-

to a contribuir no cenário industrial por sua competência no desenvolvimento de múltiplas habilidades e pela atuação diferenciada e, ao mesmo complementar, dos homens que já atuam no setor. Ela reforça ainda a importância do posicionamento das mulheres perante seus pares masculinos, pois é pela coragem, pela competência e pela determinação que vêm o reconhecimento por seu trabalho.

Nesse quesito, a CNI divulgou a pesquisa Mulheres na Indústria, que apontou que 6 em cada 10 empresas do setor contam com pro-

gramas ou políticas de promoção de igualdade de gênero, que foram motivadas pela percepção de que é preciso alcançar maior igualdade entre gêneros. Os instrumentos mais usados pelas empresas, segundo o levantamento, são política de paridade salarial (77%), política que proíbe discriminação em função de gênero (70%), programas de qualificação de mulheres (56%) e de liderança para estimular a ocupação de cargos de chefia por mulheres (42%), e licença maternidade ampliada por iniciativa da empresa para seis meses (38%).

## INAUGURADA FÁBRICA, COM SISTEMA CARROSSEL, PARA FABRICAÇÃO DE EDIFÍCIOS COMPLETOS

Foi inaugurada em Cascavel (PR) a primeira unidade industrial, moderna e automatizada, com sistema carrossel para a fabricação de edifícios completos, com o uso do pré-fabricado de concreto. A Abcic esteve presente na inauguração por meio da participação de Felipe Cassol e João Carlos Leonardi, presidente e vice-presi-

dente do Conselho Estratégico da Abcic, respectivamente.

Pertencente à Ecoparque, a fábrica pode produzir, em seis meses, até 20 prédios com 120 apartamentos cada, o que equivale a 2,4 mil unidades habitacionais. O complexo industrial conta com 180 mil m<sup>2</sup>, e recebeu investimento de R\$ 200 milhões. A tecnologia e os equipa-

mentos aplicados na fábrica foram fornecidos pela Vollert, associada da Abcic. O foco principal da Ecoparque é a implantação de bairros integrados e sustentáveis, com uma estrutura completa de serviços públicos como em uma cidade.

"Muito mais que a construção de prédios, é um projeto educacional e de aumento de renda", salientou



Felipe Cassol e João Carlos Leonardi, presidente e vice-presidente do Conselho Estratégico da Abcic, respectivamente, representaram o setor na solenidade



Autoridades e convidados prestigiaram a inauguração do Ecoparque, em Cascavel

## SEMINÁRIO REDINDÚSTRIA DISCUTE PAUTAS PRIORITÁRIAS PARA 2024

Nos dias 6 e 7 de fevereiro, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) promoveu o Seminário RedIndústria, com a participação de lideranças representativas da indústria, incluindo a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, para discutir os projetos prioritários para o desenvolvimento do país e as pautas mais relevantes do Congresso Nacional em 2024.

Na abertura do encontro, Ricardo Alban, presidente da CNI, afirmou que o Brasil vive um momento

bastante promissor, principalmente com a implementação de uma nova política industrial e as oportunidades decorrentes da economia verde. "Tenho plena convicção que a Câmara e o Senado trabalharão juntos para sermos mais assertivos, encontrando caminhos para construir um país mais industrializado, socialmente justo e economicamente viável", disse.

A regulamentação da reforma tributária, aprovada no final do ano passado depois de 30 anos de discussão, será um dos temas de

destaque da agenda do Congresso Nacional em 2024 e um dos pontos de atenção da CNI ao longo do ano. Os senadores Efraim Filho e Eduardo Gomes e o deputado Aguinaldo Ribeiro, convidados para a abertura do seminário, expuseram suas expectativas para o ano legislativo. Todos foram unânimes ao destacar a Reforma Tributária como uma das prioridades para 2024 e disseram estar otimistas em relação à celeridade e assertividade na regulamentação das leis complementares.

Francisco Simeão, idealizador do empreendimento e sócio da Eco-parque. "O empreendimento terá mais de 50% de área verde, jardins exuberantes, energia solar, reuso da água, escolas em tempo integral e toda uma estrutura para as famílias, com foco também nas mulheres. Além disso, por serem construídos em escala, os apartamentos devem custar a metade do preço de unidades com um padrão semelhante".

Para o governador do Estado do Paraná, Ratinho Junior, o projeto é um marco histórico na construção civil do Paraná, porque essa fábrica representa uma grande inovação na área. "A ideia não é apenas construir apartamentos, mas bairros planejados com toda uma preocupação social e ambiental, o que inclui a parte educacional, a educação na primeira infância e também todo atendimento e prestação de serviço público disponíveis para quem vai



Fábrica, equipada com sistema carrossel e tecnologia da Vollert, pode produzir, em seis meses, até 20 prédios com 120 apartamentos

morar nesse local", disse durante a solenidade de inauguração.

Neste primeiro ano de funcionamento da fábrica, o foco será no treinamento dos funcionários e refinamento do produto, por isso a unidade deve operar com cerca de 10% de sua capacidade. Ainda assim, a previsão é entregar, até dezembro de 2024, três prédios com 360 apartamentos no total.

Em 2025, o empreendimento passará a operar com 50% de sua capacidade, podendo entregar aproximadamente 2 mil apartamentos em

um ano. A previsão é que ela esteja em pleno funcionamento a partir de 2026, quando poderá construir cerca de 4 mil apartamentos por ano.

Os apartamentos poderão ser financiados pela Caixa Econômica Federal, sendo que 70% deles podem ser enquadrados no programa Minha Casa, Minha Vida. Caso seja de interesse do comprador, as moradias podem ser entregues mobiliadas, com cozinha completa com móveis e eletrodomésticos, lavanderia, banheiros e quartos montados.

## NOVOS ASSOCIADOS

A Abcic atua fortemente para o desenvolvimento da construção industrializada de concreto no Brasil. A participação dos associados é de fundamental importância para nortear as ações e para fortalecer a entidade nos âmbitos institucional, técnico e governamental. Desse modo, damos as boas-vindas aos novos associados que, certamente, contribuirão com a Abcic e com o crescimento sustentável da construção civil e da infraestrutura no país.

### FABRICANTE



### FORNECEDORES DE SERVIÇOS



### PROFISSIONAL TÉCNICO:

Engenheiro Luiz Proto  
Consultor Estratégico em Engenharia

## ASBEA-SP LANÇA SÉRIE DE FILMES “ARQUITETURA PAULISTA”

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura de São Paulo (AsBEA-SP) lançou no dia 22 de fevereiro a série de filmes “Arquitetura Paulista”, que consiste em cinco curtas-metragens que homenageiam a história e a contribuição

de escritórios paulistas que cresceram ao longo dos 50 anos da associação. A série foi produzida pela ladesign.tv e dirigida pelo cineasta Jean Bergerot.

Na pré-estreia, os convidados puderam acompanhar a exibição

de quatro filmes sobre os escritórios paulistas: Aflalo/Gasperini Arquitetos, Dal Pian Arquitetos, FGMF e Königsberger Vannucchi Arquitetos Associados. O primeiro filme da série homenageia a carreira do arquiteto Alberto Botti, que juntamente com Marc Rubin fundaram a Botti Rubin Arquitetos.

Paulo Santos, Arquiteto Coordenador de Projetos Especiais da Abcic, representou a entidade na ocasião, destacando que a série de filmes apresenta as concepções e as ideias dos arquitetos na hora de projetar as obras. “Os curtas mergulham no pensamento, senso crítico, estética e preocupações dos arquitetos antes de projetar”, explicou. A seu ver, essa iniciativa valoriza a profissão e os profissionais, que são fundamentais para a construção do ambiente urbano.



Paulo Santos com o presidente da AsBEA, Gustavo Garrido (terceiro da esquerda para a direita), e arquitetos convidados do evento

# LEONARDI

## Mais que pré-fabricados



### PARQUE FABRIL LEONARDI

INTEGRADO DE FORMA HARMÔNICA E SUSTENTÁVEL COM O MEIO AMBIENTE



Acesse

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

[leonardi\\_prefabricados](https://www.instagram.com/leonardi_prefabricados)  
Atendimento +55 11 4416 5200

## PONTE RIO-NITERÓI COMPLETOU 50 ANOS

A Ponte Rio-Niterói completou 50 anos em 4 de março de 2024. Para homenagear este marco, a EcoPonte, administradora da grande construção sobre a baía de Guanabara, concessionária do Grupo EcoRodovias, e a Associação Brasileira de Pontes e Estruturas (ABPE) promoveram uma celebração no Clube de Engenharia, no Rio de Janeiro, no dia 5 de abril, com a participação de convidados, incluindo a engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic.

"Celebrar os 50 anos da Ponte Rio-Niterói foi muito relevante. Ressalto o excelente nível técnico das palestras apresentadas por engenheiros que participaram de sua construção. Em especial, dentre distintos métodos construtivos adotados, destaco o uso de estruturas de concreto produzidas em uma fábrica montada especialmente para atender a obra e também o uso de estruturas metálicas, demonstrando que a industrialização há décadas vem cumprindo um importante papel em nosso país", disse Íria.

Transitam pela Ponte Rio-Niterói, maior da América Latina e a 23ª maior do mundo, diariamente cerca de 150 mil veículos e uma média

de 400 mil pessoas.

Sua construção durou cinco anos e, empregou mais de dez mil operários liderados por cerca de 200 engenheiros. Considerada um dos mais importantes marcos da engenharia brasileira, possui o maior vão em viga reta contínua do mundo, com 300 metros de comprimento e 72 metros de altura, além de possuir um total de 1.152 vigas ao longo de sua estrutura.

A via também possui a mais importante estrutura protendida das Américas, com mais de 2.150 quilômetros de cabos no seu interior. Por conta de seu comprimento, largura e a altura dos pilares e das fundações submersas cravadas em rocha, no fundo da baía, a Rio-Niterói é uma das maiores pontes do mundo em área construída.

A decisão de construir a ligação entre as duas cidades foi em 1966. O projeto foi viabilizado economicamente por meio de financiamento inglês e, em 1968, a rainha Elizabeth II esteve no Brasil e visitou o início das obras onde deixou o marco: a pedra fundamental. O presidente Emilio Garrastazu Médici, João Figueiredo e o Ministro dos Transportes, Mario Andreazza,

fizeram a travessia inaugural da via, concretizando uma das maiores obras já vistas até o momento.

Muitas melhorias já foram feitas desde a inauguração para proporcionar ainda mais conforto e segurança ao usuário. Em 2000, o asfalto na região do Vão Central foi substituído por um piso de concreto de altíssima resistência, ao mesmo tempo em que a superestrutura metálica era reforçada internamente.

Em 2004, o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia – COPPE UFRJ, desenvolveu um projeto inédito para a rodovia. Os Atenuadores Dinâmicos Sincronizados - ADS, que consiste em um conjunto de massa e mola de 32 peças e pesos de grandes proporções que funciona como um amortecedor para a estrutura do vão central. Em eventos com fortes ventos, a Ponte oscilava cerca de 1,20 m no sentido vertical, 60 cm para cima e 60 cm para baixo, e após a instalação do equipamento ela oscila apenas 10 cm, 5 cm para cima e 5 cm para baixo, ou seja, uma redução de 90%, trazendo mais conforto e segurança ao usuário.



A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, participa da solenidade em comemoração aos 50 anos da Ponte Rio-Niterói



**Tranenge,**  
presente nas **melhores**  
obras do **Brasil.**

## **Construindo o futuro, agora!**

Referência nacional com 29 anos de excelência na construção civil, somos **especialistas em infraestrutura.**

Dispondo de unidade industrial própria e instalações de canteiros móveis de **pré-moldados**, atuamos na execução de grandes projetos.

Comprometidos com a qualidade e o meio ambiente, oferecemos **soluções** inovadoras para a construção de pontes, viadutos e passarelas para melhoria das rodovias e ferrovias.

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

 **TRANENGE**  
CONSTRUÇÕES

Acesse nosso **site**



## INSCRIÇÕES ABERTAS PARA O XV CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS

As inscrições para o CBPE 2024 – XV Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas, que acontecerá nos dias 16 e 17 de maio de 2024, em São Paulo (SP), já estão abertas. O evento é promovido pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE) e pela Associação Brasileira de Pontes e Estruturas (ABPE) e tem o objetivo de divulgar as recentes conquistas e as novas técnicas

empregadas em grandes estruturas (como pontes e viadutos) e trazer este segmento da engenharia estrutural para a discussão.

Entre os palestrantes convidados, destaque para as presenças internacionais de especialistas do Equador, Chile, Colômbia e Portugal, que abordarão temas como ferramentas de avaliação para pontes de concreto existentes, monitoramento de pontes (aplicação SHMS), modela-

gem em otimização de pontes estaiadas e substituição do sistema de tirantes da Ponte Edgar Cardoso, em Figueira da Foz (Portugal).

O XV Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas é aberto a todos os profissionais, estudantes e pesquisadores que queiram discutir, inovar e se atualizar na área de engenharia de estruturas.

Mais informações: <https://cbpe2024.abece.com.br/>

## IBRACON REALIZARÁ O 65º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO EM MACEIÓ

O Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON) promoverá o 65º Congresso Brasileiro do Concreto, entre os dias 22 a 25 de outubro, no Centro de Convenções de Maceió. O evento vai trazer as inovações tecnológicas, os métodos construtivos, os sistemas de proteção contra incêndio, a pré-fabricação, a inspeção, diagnóstico, recuperação, reforço e proteção de estruturas de concreto e mistas, dentre outros temas.

O Congresso tem promovido concursos técnicos que engajam centenas de estudantes dos cursos de engenharia civil, arquitetura e tecnologia, em competições saudáveis e enriquecedoras, e tem se destacado pela participação de renomados pesquisadores e profissionais de instituições de nível internacional. Além dessas conferências, o evento divulga centenas de pesquisas científicas



Em 2023, o Congresso Brasileiro do Concreto tratou do tema “Sustentabilidade do Concreto em Defesa do Planeta”, e reuniu 1273 participantes.

e tecnológicas sobre o concreto realizadas nas universidades e empresas brasileiras.

As empresas do setor construtivo apresentarão seus produtos e serviços aos participantes na Feira Brasileira da Construção em Concreto – Feibracon e artigos técnico-pro-

mocionais no Seminário de Novas Tecnologias.

Além disso, são realizados cursos de atualização profissional e seminários sobre os temas emergentes no setor construtivo.

Mais informações: <https://concreto.org.br/65cbc/>



## SINAENCO TEM NOVA DIRETORIA PARA O BIÊNIO 2024-2025



Novo presidente do Sinaenco, Russell Rudolf Ludwig, Paulo Santos (Abcic), e Luiz Aurélio Fortes da Silva, presidente da Abece

O Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva (Sinaenco) promoveu no dia 4 de março a cerimônia oficial de posse da nova Diretoria para o biênio 2024-2025. Além do presidente nacional, engenheiro Russell Rudolf Ludwig, foram empossados os presidentes das seções regionais do Sindicato nos estados da Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo e no Distrito Federal.

O arquiteto Paulo Santos, coordenador de Projetos Especiais da Abcic, esteve presente na solenidade como representante

da entidade. Em sua avaliação, o evento foi interessante, pois o novo presidente do Sinaenco sinalizou que dois temas serão destacados em sua gestão: acompanhar a lei das Licitações, apontando pontos de melhoria, e o maior uso do BIM, principalmente na gestão pública para os projetos municipais, estaduais e federal.

Russell iniciou seu discurso enfatizando a importância do trabalho do Sinaenco pela valorização e fortalecimento da arquitetura e engenharia consultiva (AEC), sobretudo na área pública. Isso porque, apesar de estudos preliminares, projetos,

serviços de consultoria e gerenciamento serem fundamentais para o sucesso do investimento público, os anos recentes foram marcados por contratações que priorizaram a pressa e o preço, em detrimento do planejamento e da qualidade técnica.

“Em Acórdão de 2019, o TCU registrou 14.403 obras paradas, 47% por conta de contratações com base em projeto básico deficiente. A aceleração do cronograma de um projeto não traz a aceleração da execução da obra e muito menos a aceleração do crescimento. Ao longo dos últimos anos, fomos atropelados por licitações de menor preço e pregão, que estimulam o desconto excessivo e aventuras”, argumentou Russell.

Sobre o BIM, o executivo afirmou que “o desenvolvimento de estudos e projetos de arquitetura e engenharia, assim como a fiscalização, supervisão e gerenciamento de obras e empreendimentos com o BIM trarão luz à importância de investir corretamente no setor, promovendo a valorização dos profissionais e das empresas, quebrando o ciclo vicioso da última década em contratações pelo pregão”.

## SEMINÁRIO TRATOU DA GESTÃO DE SST

No dia 25 de março, o Instituto Trabalho e Vida promoveu o Seminário Técnico Desafios na Gestão de SST, no Rio de Janeiro. A Abcic é entidade apoiadora do evento.

A programação contou com

sete apresentações, ministradas por renomados especialistas da área. Entre os temas proferidos: novas tecnologias em andaimes, soluções inovadoras em proteções coletivas, saúde mental do

trabalho, acesso seguro por cordas em trabalhos em altura, saúde e segurança no trabalho como valor para a organização, desafios da gestão SST e uma apresentação da Casa do Construtor.

# eventos do setor

## M&T EXPO

Data: 23 a 26 de abril  
Local: São Paulo/SP  
<https://www.mtexpo.com.br/>

## CONSTRUSUL BC - FEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E ACABAMENTO

Data: 23 a 26 de abril  
Local: Balneário Camboriú/SC  
<https://feiraconstrusulbc.com.br/home/>

## XV CONGRESSO DE PONTES E ESTRUTURAS

Data: 16 e 17 de maio  
Local: São Paulo/SP  
<https://site.abece.com.br/>

## SUMMIT ABRAINC 2024 - INOVAÇÃO E LIDERANÇA NA INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA

Data: 21 de maio  
Local: São Paulo/SP  
<https://www.abrainc.org.br>

## SEMINÁRIO SINPROCIM 40 ANOS - INOVAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E PRODUTIVIDADE

Data: 06 de junho  
Local: Salvador/BA  
[www.sinaprocim.com.br](http://www.sinaprocim.com.br)

## IDD SUMMIT 2024

Data: 27 a 29 de junho  
Local: Curitiba/PR  
<https://idd.edu.br/idd-summit/2024.html>

## CBPAT – 2024

Data: 17 a 20 de julho  
Local: Fortaleza/CE  
<https://cbpat.org.br/>

## 25ª FEIRA CONSTRUSUL

Data: 23 a 26 de julho  
Local: Porto Alegre/RS  
<https://feiraconstrusul.com.br/>

## CONCRETE SHOW

Data: 06 a 08 de agosto  
Local: São Paulo/SP  
<https://www.concreteshow.com.br>  
Seminário de Estruturas Pré-fabricados de Concreto – Durante o Concrete Show  
Tema: A Industrialização da Construção em concreto: Soluções sustentáveis para as edificações  
Data: 07 de agosto  
Local: São Paulo/SP  
<https://abcic.org.br/>

## 7º SIMPÓSIO ABECE UNIVERSIDADES

Data: 22 a 23 de agosto  
Local: São Paulo/SP  
<https://site.abece.com.br/>

## fib ICSS PORTUGAL

Data: 11 a 13 de setembro  
Local: Portugal  
<https://www.fib-international.org/>

## INCORPORA - FÓRUM BRASILEIRO DAS INCORPORADORAS

Data: 29 de setembro  
Local: São Paulo/SP  
<https://www.abrainc.org.br>

## MODERN CONSTRUCTION SHOW

Data: 01 a 03 de outubro  
Local: São Paulo/SP  
<https://modernconstructionshow.com.br/>

## SEMINÁRIO ABCIC DURANTE A MODERN CONSTRUCTION SHOW

Data: 02 de outubro  
Local: São Paulo/SP  
<https://abcic.org.br/>

## 8º SEMINÁRIO INTERNACIONAL ABCIC

Data: 16 de outubro  
Local: São Paulo/SP  
<https://abcic.org.br/>

## ENECE

Data: outubro (10 ou 11 data a confirmar)  
Local: São Paulo/SP  
<https://site.abece.com.br/>

## PAVING EXPO 2024

Data: 22 a 24 de outubro  
Local: São Paulo/SP  
<https://paving.com.br/>  
65º Congresso Brasileiro do Concreto  
Data: 22 a 25 de outubro  
Local: Maceió/AL  
<https://site.ibracon.org.br/>

## fib SIMPÓSIO 2024 NOVA ZELÂNDIA RECONSTRUCT

Data: 11 a 13 de novembro  
Local: Nova Zelândia  
<https://confer.co.nz/fib2024/>

## PRÊMIO OBRA DO ANO

Data: 27 de novembro  
Local: São Paulo/SP  
<https://abcic.org.br/Home>

## TENDÊNCIAS NO MERCADO DA CONSTRUÇÃO

Data: 28 de novembro  
Local: São Paulo/SP  
<https://www.sobratema.org.br/>

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



01-03  
OUT24

13h às 20h | DISTRITO ANHEMBI  
SÃO PAULO - SP

## DESCUBRA O FUTURO DA CONSTRUÇÃO!

O **Modern Construction Show** é o único evento com foco exclusivo na industrialização do setor da Construção e nas tecnologias relacionadas.

Não perca a oportunidade de se destacar em um setor em constante evolução!



Explore as últimas tendências em tecnologia de construção.



Conheça os equipamentos e materiais mais inovadores do mercado.



Conecte-se com especialistas e líderes de pensamento na indústria.



Amplie sua rede profissional e faça parcerias estratégicas.



Participe de **palestras e workshops** inspiradores sobre o futuro da construção.



Aponte a câmera do seu celular para o QR Code e seja protagonista do avanço da construção



@modernconstruconshow  
[www.modernconstructionshow.com.br](http://www.modernconstructionshow.com.br)

REALIZAÇÃO

Franca Feiras

IDEALIZADORES





# CONCRETESHOW

O EVENTO DA CADEIA CONSTRUTIVA



JUNTOS VAMOS

# CONSTRUIR

O FUTURO

Celebre conosco a 15ª edição do Concrete Show!  
Participe da edição especial do maior evento da  
cadeia construtiva e fique sempre à frente no  
mundo da construção!

**06-08** SÃO PAULO EXPO  
AGOSTO 2024



Faça sua  
**inscrição**>>



ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO



concreteshow.com.br