

industrializar

em concreto

A revista das estruturas pré-fabricadas

Abcic

Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto

Nº 19 - Julho/2020 - www.abcic.org.br



PONTO DE VISTA

Guilherme Fiorese Philippi
Presidente do Conselho Estratégico

ARTIGO TÉCNICO

Avaliação da conformidade entre a dureza e o módulo de deformação transversal em aparelhos de apoio elastoméricos simples em estruturas pré-moldadas de concreto

BASE TECNOLÓGICA É FUNDAMENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO CONTÍNUO DA CADEIA DO PRÉ-FABRICADO

NESTA EDIÇÃO: Confira o relatório completo da Sondagem Setorial Impactos do COVID-19

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

EDITORIALResiliência e esperança
em tempo de Pandemia!

05

SONDAGEM SETORIAL

Impactos do Covid-19

14

ABCIC EM AÇÃONovo Conselho Estratégico é eleito para
o biênio 2020/2022

16

PONTO DE VISTAEntrevista – Guilherme Fiorese
Philippi

36

DE OLHO NO SETORIncentivo à construção
industrializada

40

DE OLHO NO SETORVisão sistêmica será fundamental para o
avanço da industrialização

46

ARTIGO TÉCNICOAvaliação da conformidade entre a dureza
e o módulo de deformação transversal em
aparelhos de apoio elastoméricos simples
em estruturas pré-moldadas de concreto

22

INDUSTRIALIZAÇÃO EM PAUTABase tecnológica é fundamental para o desenvolvimento
contínuo da cadeia do pré-fabricado

56

ESPAÇO EMPRESARIALPotencial de crescimento da indústria de
pré-fabricado

57

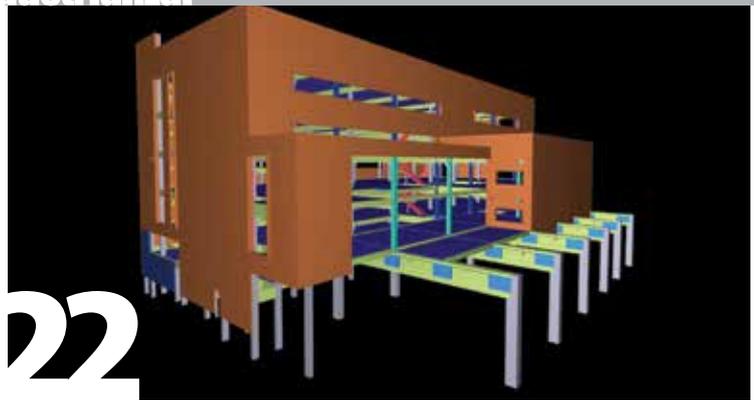
CENÁRIO ECONÔMICO

Mudança abrupta de cenário

58

GIRO RÁPIDO

70

AGENDA**EXPEDIENTE**Associação Brasileira da Construção
Industrializada de ConcretoPublicação 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

Luiz Otávio Baggio Livi (Pré-Infra Pré-Moldados)

Diretor Técnico

Marcelo Cuadrado Marin (Leonardi)

CONSELHO ESTRATÉGICO**Presidente**

Guilherme Fiorese Philippi (Marna Pré-Fabricados)

Vice-presidente

Aquiles Gadelha Ponte (T&A)

CONSELHEIROS

Antonoaldo Trancoso das Neves (Tranenge Construções) -
Felipe Cassol (Cassol) - Sérgio Diniz Marcondes (Bemarco) -
Noé Marcos Neto (Marka) - Rodrigo Lyda Moreira (Mtech) -
Claudio Gomes de Castilho (Engemolde) -
Gilmar Jaeger (Pré Vale)

CONSELHEIROS (EX-PRESIDENTES)

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

CONSELHO FISCAL

Fernando Palagi Gaion (Stamp) - Rui Sergio Guerra
(Premodisa) - Ricardo Panham (Protendit) - João Carlos
Leonardi (Leonardi)

COMITÊ EDITORIAL

Íria Doniak (Presidente Executiva) -
Luiz Otávio Baggio Livi (Diretor de Marketing) - Marcelo
Cuadrado Marin (Diretor Técnico)

EDIÇÃO

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

REDAÇÃO

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

PRODUÇÃO GRÁFICA

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

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

**ESPAÇO ABERTO**

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

EDITORIAL

Resiliência e esperança em tempo de Pandemia!

Prezados Leitores,

Nossa primeira edição de 2020 está sendo veiculada apenas na versão digital face ao redimensionamento das nossas ações que leva em consideração a atual conjuntura, necessidades de ordem sanitária e econômica.

Vivenciamos uma crise de extensão mundial, histórica na jornada da humanidade e ao mesmo tempo revolucionária, pois nunca mais viveremos da mesma forma, quer nos nossos hábitos cotidianos quer em nossos procedimentos de negócios! A atual crise é catalisadora da era da digitalização e alavanca um novo tempo que exige de nós sabedoria, a fim de colocarmos em prática rapidamente novos hábitos e desenvolver soluções mais ágeis e criativas.

Nesta edição especial, chamo a atenção para o desenvolvimento do nosso setor com a “Industrialização em Pauta”, trazendo o desenvolvimento da nossa cadeia de fornecimento e a visão de importantes formadores de opinião do meio técnico e acadêmico, ao mesmo tempo em que no âmbito institucional damos mais um passo à frente, literalmente renovando o nosso Conselho Estratégico, recentemente, eleito que consolida uma nova geração do setor, como nosso atual Presidente, que traz sua visão para esta edição. É um ciclo que se renova, num momento extremamente importante para a entidade e que certamente agregará mais uma etapa de nossa militância institucional em prol do desenvolvimento da industrialização da construção civil e da pré-fabricação em concreto! O que também está presente na coluna do empresário.

Como em outros tempos de crise, as notícias da



Íria Lícia Oliva Doniak

Presidente Executiva da Abcic

economia não são muito promissoras, porém a pesquisa realizada com amostragem representativa da indústria do pré-fabricado de concreto (74%) demonstra que a diversidade dos segmentos em que atuamos tem mantido um certo equilíbrio na produção, apesar de novos desafios em relação à liquidez do mercado e novas formas de atuação. Nossas indústrias resistem, evitam demissões e agem com responsabilidade, e, como em outros tempos, não fogem à luta!

Paralelamente neste período, através de grupos de trabalho específicos e ações permanentes junto à distintas esferas, incluindo as governamentais, integramos trabalhos como as ações junto ao RECEPETi, cuja matéria vale a pena conferir. A industrialização já vinha despontando no início deste ano, como demonstra a matéria de cobertura do evento realizado na sede do CTE (Centro de Tecnologia em Edificações) e este movimento deve ganhar força no pós-pandemia, no qual os sistemas construtivos industrializados já têm sido apontados como solução, inclusive face ao atual problema da COVID-19 que enfrentamos.

Temos apoiado a retomada da agenda econômica do Brasil, no que diz respeito, especialmente, às reformas necessárias e que não podem ficar paralisadas.

Sabemos que nossas empresas continuam resilientes e procurando novas soluções para enfrentar o atual momento. Nosso papel institucional é fortalecer o desenvolvimento do setor neste cenário para que na esperança de melhores dias tenhamos uma colheita farta!

Contar com a participação de todos será sempre fundamental!

Ótima leitura!

SONDAGEM SETORIAL IMPACTOS DO COVID-19

Período Março-Maio 2020



**Associação Brasileira da Construção
Industrializada de Concreto**

SONDAGEM SETORIAL IMPACTOS DO COVID-19

Período Março-Maio 2020

Desde o início da pandemia gerada pelo novo coronavírus, o setor que congrega as indústrias de estruturas, fachadas e estacas pré-fabricadas de concreto, representado pelo ABCIC- Associação Brasileira das Construção Industrializada de Concreto, estabeleceu a política de manter suas indústrias em pleno funcionamento, porém com responsabilidade em relação às medidas sanitárias estabelecidas pelas autoridades nas distintas esferas de governo municipal, estadual e federal.

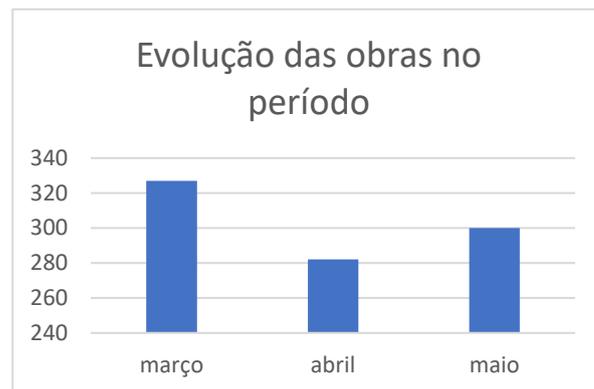
Uma das ações iniciais foi a criação de reuniões semanais, visando o apoio aos associados, criando, dessa forma, um ambiente favorável para a troca de ideias, face a uma crise nunca vivenciada antes. Passado o momento inicial, a entidade iniciou uma pesquisa, cuja a 1ª Edição será apresentada a seguir que, além de trazer as informações iniciais de comportamento do setor do início ao momento atual, aponta tendências e perspectivas futuras. Dado ao ciclo de algumas obras que devido a velocidade do processo construtivo é curto quando comparado com a execução de obras em sistemas construtivos tradicionais, o intervalo de realização será a cada 3 meses até o encerramento do período que denominamos “durante a crise coronavírus”.

A ABCIC possui atualmente 49 sócios efetivos, que segundo seu estatuto são as empresas que possuem indústrias de produção e montagem de elementos estruturais e fachadas pré-fabricados de concreto.

100% das empresas associadas nesta cate-

goria receberam a pesquisa e teve 37 respondentes, podendo a amostragem ser considerada representativa para os devidos fins.

O número total de obras em andamento apurados está expresso no gráfico abaixo:



| | QUANTIDADE | VARIAÇÃO |
|-------|------------|----------|
| Março | 327 | -15,90% |
| Abril | 282 | 6% |
| Maio | 300 | |

Observa-se que num primeiro momento houve uma redução expressiva do número de obras, em parte causada pelo número de obras paralisadas no período, em especial em regiões, cujas medidas locais foram mais severas, como Santa Catarina, Ceará, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Isso pode ser afirmado pelo número de obras paralisadas e parcialmente paralisadas no período. Porém, não é possível correlacionar diretamente a variação correspondente, posto que esta diferença também pode estar contemplando o encerramento/entrega efetiva de obras, sendo

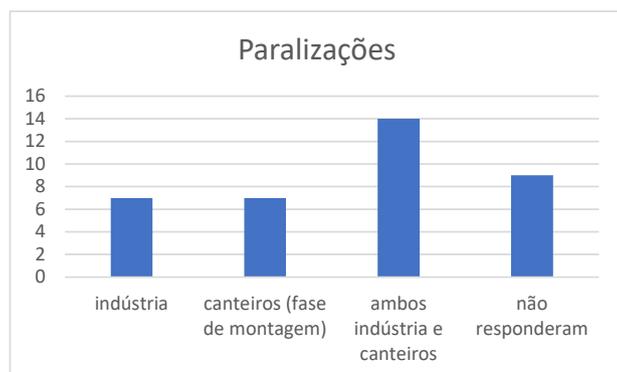
que a pesquisa só considerou as paralisações.

No período foram 104 obras parcialmente paralisadas e 88 totalmente paralisadas, sendo que parte delas retornou já no início do mês de abril, confirmando a tensão do momento inicial. O campo observações da pesquisa identifica que algumas empresas paralisaram num primeiro momento toda a planta de produção, pelo período de ao menos uma semana, visando atender às disposições locais ou se reorganizar para assegurar a implementação das medidas necessárias, a fim de mitigar riscos de contágio e também por falta de matéria prima. Observações relatam também um período máximo de paralisação da planta de produção por 21 dias.

Como nosso processo possui etapas distintas, pesquisamos também a origem da paralisação, apurando o resultado a seguir:

PARALISAÇÕES NOS CANTEIROS, INDÚSTRIA OU AMBOS

| | | |
|------------------------------------|-----------|----------------|
| Indústria | 7 | 18,92% |
| Canteiros (fase de montagem) | 7 | 18,92% |
| Ambos indústria e canteiros | 14 | 37,84% |
| Não responderam | 9 | 24,32% |
| | 37 | 100,00% |

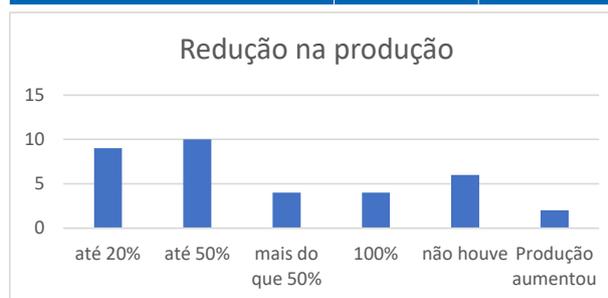


Como o número de obras não tem uma correlação direta com o volume de produção, pesquisamos também o impacto sobre o volume de produção das empresas e, conforme indica o gráfico abaixo, 73% das empresas sofreram algum nível de impacto no volume de produção e apenas 11% aproximadamente se mantiveram estáveis ou até aumentaram.

SOBRE A REDUÇÃO DO VOLUME DE PRODUÇÃO

35 RESPOSTAS

| | | |
|------------------------|-----------|----------------|
| Até 20% | 9 | 24,32% |
| Até 50% | 10 | 27,03% |
| Mais do que 50% | 4 | 10,81% |
| 100% | 4 | 10,81% |
| Não houve | 6 | 16,22% |
| Produção aumentou | 2 | 5,41% |
| Não responderem | 2 | 5,41% |
| | 37 | 100,00% |



Ainda em relação ao volume de produção, foi pesquisada a tendência para os próximos 3 meses que indica opiniões claramente divididas: 68% dos respondentes acreditam que não irá haver maiores reduções de volumes, o que mostra que, passado os momentos iniciais e com as devidas medidas implementadas, a-

SONDAGEM SETORIAL IMPACTOS DO COVID-19

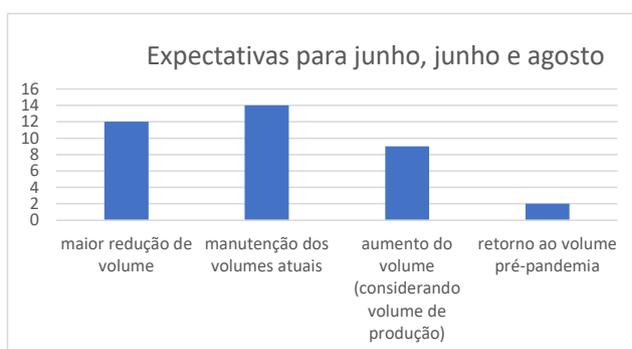
Período Março-Maio 2020

dústria poderá experimentar uma normalidade de funcionamento.

EXPECTATIVAS PARA OS PRÓXIMOS 3 MESES:

37 RESPOSTAS

| | | |
|--|-----------|----------------|
| Maior redução de volume | 12 | 32,43% |
| Manutenção dos volumes atuais | 14 | 37,84% |
| Aumento do volume (considerando volume de produção) | 9 | 24,32% |
| Retorno ao volume pré-pandemia | 2 | 5,41% |
| | 37 | 100,00% |



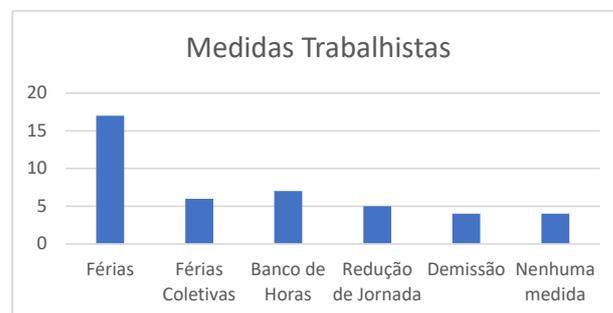
Face ao cenário inicial já apontado anteriormente e com o impacto das paralisações que ocorreram, algumas medidas trabalhistas foram tomadas, conforme indica o gráfico abaixo, sendo que uma mesma empresa pode ter adotado mais do que uma única medida para otimizar a canalização de seus recursos. Os 9,3% de nenhuma medida adotada vai ao encontro também do índice de empresas que não experimentaram nenhuma paralisação ou queda de volume de produção. Por outro lado, evidencia-se que apenas 9,3% chegou a medida extrema de demitir funcionários. As férias e a utilização do Banco de Horas foram as medidas mais

recorridas perfazendo um total aproximado de 70% das medidas tomadas. Através do campo observações, pode-se apurar que a grande preocupação inicial das empresas foi com o enquadramento em alguma medida dos funcionários pertencentes aos grupos de risco, havendo uma preocupação imediata na tomada de providências.

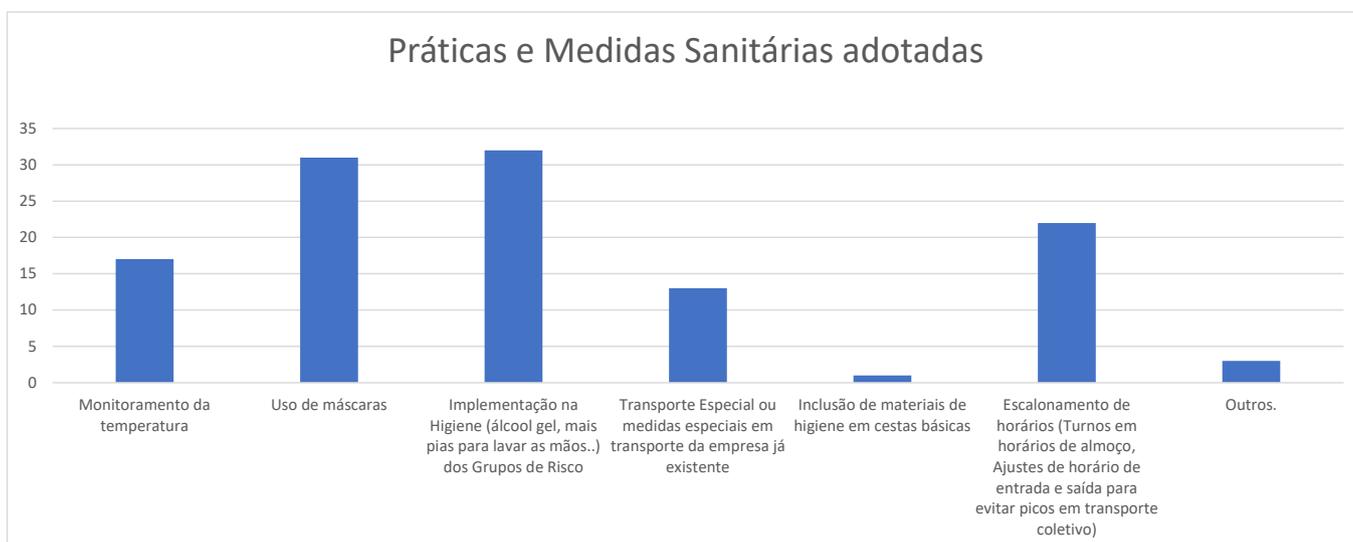
MEDIDAS TRABALHISTAS ADOTADAS

25 RESPOSTAS (MÚLTIPLA ALTERNATIVA)

| | | |
|-----------------------|-----------|----------------|
| Férias | 17 | 39,53% |
| Férias Coletivas | 6 | 13,95% |
| Banco de Horas | 7 | 16,28% |
| Redução de Jornada | 5 | 11,63% |
| Demissão | 4 | 9,30% |
| Nenhuma medida | 4 | 9,30% |
| | 43 | 100,00% |



Ainda no campo de Recursos Humanos, além das medidas trabalhistas, em paralelo houve a implementação das medidas sanitárias, conforme indicado abaixo. O item outros no campo observação foi indicado que algumas empresas trabalharam fortemente com a comunicação visual dentro das indústrias recorrendo a cartazes, cartilhas e vídeos.



ADOÇÃO DE NOVAS PRÁTICAS E MEDIDAS SANITÁRIAS (MÚLTIPLA ESCOLHA)

36 RESPOSTAS

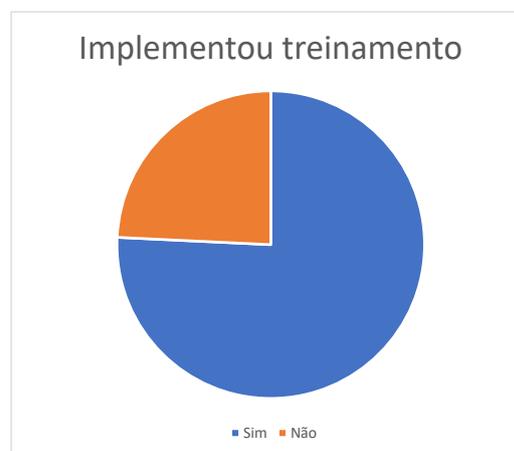
| | | |
|--|----|--------|
| Monitoramento da temperatura | 17 | 14,29% |
| Uso de máscaras | 31 | 26,05% |
| Implementação na Higiene (álcool gel, mais pias para lavar as mãos..) dos Grupos de Risco | 32 | 26,89% |
| Transporte Especial ou medidas especiais em transporte da empresa já existente | 13 | 10,92% |
| Inclusão de materiais de higiene em cestas básicas | 1 | 0,84% |
| Escalonamento de horários (Turnos em horários de almoço, Ajustes de horário de entrada e saída para evitar picos em transporte coletivo) | 22 | 18,49% |
| Outros. | 3 | 2,52% |

Aproximadamente 70% das empresas já implementou treinamento específico para seus funcionários, destacando no campo observações que a maior parte dos treinamentos estão sendo realizados em distintos grupos, mantendo-se o rigor do afastamento necessários ou sendo realizados por videoconferência. As empresas que não implementaram treina-

mentos específicos informaram que inseriram informações para os seus funcionários via DDS nas conversações diárias. E tem mantido atualizadas estas informações.

IMPLEMENTOU ALGUM TREINAMENTO ESPECÍFICO PARA COVID-19 NA ÁREA DE SEGURANÇA?

| | | |
|-----------------|----|---------|
| Sim | 25 | 69,44% |
| Não | 8 | 22,22% |
| Não responderam | 4 | 8,33% |
| | 37 | 100,00% |



A indústria até o presente momento e como reflexo das medidas e controles adotados vem apresentando um baixo índice de contaminação por COVID-19, perfazendo para o período

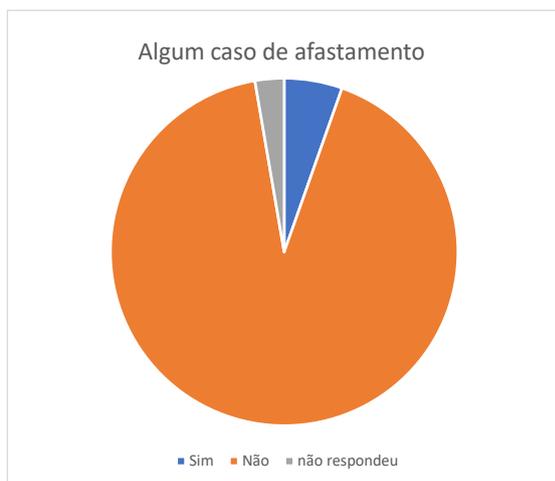
SONDAGEM SETORIAL IMPACTOS DO COVID-19

Período Março-Maio 2020

um total de 6 casos confirmados e 3 suspeitos, cujos afastamentos foram imediatos.

TEVE ALGUM CASO DE AFASTAMENTO DE FUNCIONÁRIOS REGISTRADO POR COVID-19?

| | | |
|---------------|----|---------|
| Sim | 2 | 5,41% |
| Não | 34 | 91,89% |
| Não respondeu | 1 | 2,70% |
| | 37 | 100,00% |



Outra área importante para a indústria diz respeito ao abastecimento durante o período. O índice de queda de abastecimento de 51,35% é bastante expressivo, especialmente porque o impacto gerou paralisações em aproximadamente 30% dos casos, conforme expressam os gráficos a seguir.

SOFREU ALGUM TIPO DE QUEDA DE ABASTECIMENTO?

37 RESPOSTAS

| | | |
|-----|----|---------|
| Sim | 19 | 51,35% |
| Não | 18 | 48,65% |
| | 37 | 100,00% |

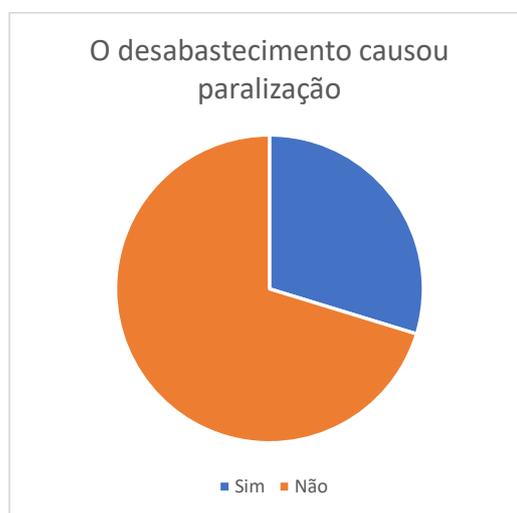
Houve Desabastecimento



A QUEDA DE ABASTECIMENTO GEROU ALGUM TIPO DE PARALIZAÇÃO?

37 RESPOSTAS

| | | |
|-----|----|---------|
| Sim | 11 | 29,73% |
| Não | 26 | 70,27% |
| | 37 | 100,00% |



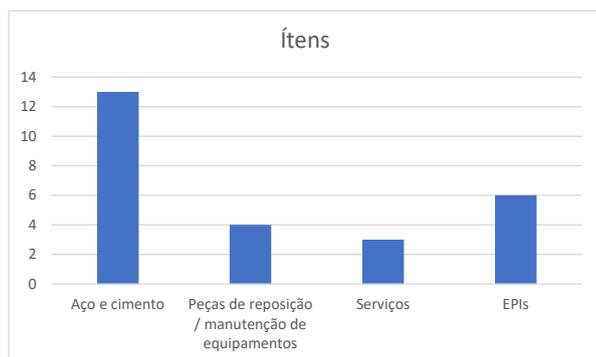
Entre os itens que mais impactaram o abastecimento, lideram o ranking os insumos aço e o cimento, seguido dos EPIs, principalmente as máscaras, cujas soluções alternativas foram as máscaras de pano dentro das eficiências recomendadas, porém com um custo muito elevado em relação ao padrão normal. Na sequência as peças de reposição/manutenção

de equipamentos e os serviços. No campo de observações algumas empresas relatam terem ficado mais restritas às condições de pagamento dos insumos bem como elevação dos preços além do previsto.

ITENS QUE MAIS SOFRERAM DESABASTECIMENTO?

26 RESPOSTAS

| | | |
|---|----|---------|
| Aço e cimento | 13 | 50,00% |
| Peças de reposição / manutenção de equipamentos | 4 | 15,38% |
| Serviços | 3 | 11,54% |
| EPIs | 6 | 23,08% |
| | 26 | 100,00% |



SUAS OBRAS SOFRERAM IMPACTOS NÃO PREVISTOS (ALÉM DO NORMAL) NOS CUSTOS DE INSUMOS OU SERVIÇOS? SE SIM, QUAIS?

12 ASSOCIADOS DISSERAM QUE SIM. MÚLTIPLA ESCOLHA

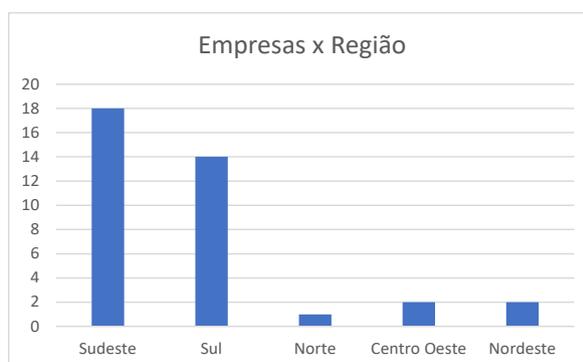
| | | |
|----------|----|--------|
| EPI | 7 | 28,00% |
| Aço | 7 | 28,00% |
| Cimento | 7 | 28,00% |
| Serviços | 4 | 16,00% |
| | 25 | 100% |



AS EMPRESAS PESQUISADAS ESTÃO DISTRIBUÍDAS GEOGRAFICAMENTE CONFORME INDICA O GRÁFICO ABAIXO.

ONDE SUA EMPRESA ESTÁ SITUADA?

| REGIÃO | EMPRESAS | Porcentagem |
|--------------|----------|-------------|
| Sudeste | 18 | 48,65% |
| Sul | 14 | 37,84% |
| Norte | 1 | 2,70% |
| Centro Oeste | 2 | 5,41% |
| Nordeste | 2 | 5,41% |
| | 37 | 100,00% |



CONCLUSÃO:

Os resultados da primeira pesquisa da Abcic mostram que as medidas adotadas pela indústria do pré-fabricado de concreto estão sendo eficazes para combater a pandemia do novo coronavírus e para minimizar o contágio das pessoas. Como resultado, foi possível estabelecer parâmetros para funcionamento da atividade.

Além disso, o segmento sofreu um menor impacto em comparação a outros setores da economia, que pode ser comprovado pelo baixo índice de demissões. As paralisações que ocorreram não foram um reflexo de cancelamentos de contratos, mas de regras mais duras pelos governos estaduais para garantir o isolamento social e diminuir o nível de contágio pelo novo coronavírus. Ou seja, foi uma interrupção obrigatória das atividades dentro da indústria.

Outro fator importante é que a indústria prevê uma estabilidade nos próximos meses, com quase 70% das empresas esperando uma manutenção ou aumento no volume de produção. Esse apontamento reforça o otimismo do segmento, a partir do maior controle de contágio e maior flexibilização das atividades econômicas.

Contudo, a pesquisa apontou uma grande preocupação com o aumento de custos gerados não somente pelo fornecimento, mas também

por novas exigências impostas nos contratos sem perspectivas de renegociação, bem como em relação à liquidez e ao efetivo recebimento das obras em andamento.

Outra questão que permeia o setor é sobre o nível de demanda por novos projetos após a pandemia, uma vez que os impactos econômicos decorrentes da crise sanitária ainda são incertos. Ademais, a tributação também é um assunto central. Nesse sentido, a Abcic tem trabalhado, em conjunto com as principais entidades da construção, para levar todos os pleitos necessários a manutenção e fortalecimento da atividade.

Esses últimos aspectos levantados na pesquisa representam o segundo momento do impacto da crise a ser enfrentado pela indústria e que deverão passar a ser monitorados na próxima edição como o impacto na rentabilidade, para o qual o setor deverá estar atento.

Entretanto, é importante ressaltar que os resultados da primeira pesquisa confirmam que a indústria se mantém ativa, forte e confiável para contribuir com a retomada da economia. Certamente, o investimento público na construção civil está entre os cenários no planejamento do governo, uma vez que o setor tem a capacidade de acelerar a geração de emprego e da renda.



**Associação Brasileira da Construção
Industrializada de Concreto**



ABCIC EM AÇÃO

Novo Conselho Estratégico é eleito para o biênio 2020/2022

PRESIDÊNCIA EXECUTIVA CONTINUA SENDO EXERCIDA PELA ENGENHEIRA ÍRIA DONIAK

Em abril, os associados da Abcic elegeram os integrantes do Conselho Estratégico para o biênio 2020/2022. A presidência desse Conselho passa a ser exercida por Guilherme Fiorese Philippi, diretor da Marna Pré-Fabricados, enquanto a vice-presidência será conduzida por Aquiles Gadelha Ponte, diretor da T&A Pré-Fabricados.

“O maior desafio para o segmento é continuar inovando e incorporando novas tecnologias apesar do momento desafiador. A capacitação de nossa mão de obra intelectual e fabril não pode parar. As empresas que se mantiverem atualizadas em termos de inovação e de qualidade terão mais sucesso quando a pandemia acabar”, disse o novo presidente do Conselho Estratégico da Abcic.

A diretoria executiva da entidade continuará sendo presidida pela engenheira Íria Doniak. “A definição das ações estratégicas pelo Conselho Estratégico tem como objetivo impulsionar o desenvolvimento do nosso setor, aliando os interesses das empresas que compõem a cadeia produtiva e o quadro associativo. Assim, nosso desafio é manter a representatividade desse importante segmento nos diversos contextos que contribuem para nossa evolução, incluindo as interfaces com as entidades setoriais, instituições governamentais, institutos econômicos e de pesquisa, academia e sociedade, em geral”, afirmou.

A gestão anterior do Conselho Estratégico foi presidida por José Antonio Tessari, presidente da Rotesma Artefatos de Cimento, que continua como conselheiro na nova gestão. Ainda como conselheiros estão Antonoaldo Trancoso das Neves, da Tranenge Construção; Felipe Cassol, da Cassol Pré-

-Fabricados; Sérgio Diniz Marcondes, da Bemarco Estruturas; Noé Marcos Neto, da Marka Indústria e Comércio de Pré-Fabricados de Concreto, Rodrigo Iyda Moreira, da Mtech Pré-Moldados, Claudio Gomes de Castilho, da Engemolde Engenharia, Indústria e Comércio, e Gilmar Jaeger, da Pré Vale Pré-Moldados.

Conforme estatuto da Abcic, os ex-presidentes continuam a ser membros do Conselho Estratégico. São eles Milton Moreira Filho, Carlos Alberto Genari e André Pagliaro. Além disso, outro importante executivo que contribuiu para o desenvolvimento da entidade foi o engenheiro Paulo Sérgio Cordeiro (in memoriam), que presidiu a entidade em duas gestões, de 2003 a 2008. Como presidente, sua marca principal foi o estabelecimento do Código de Ética, atual Código de Conduta e também contribuiu de forma expressiva para a consolidação do Selo de Excelência Abcic como o principal instrumento de aprimoramento e desenvolvimento tecnológico das empresas do setor.

Também foi eleito o Conselho Fiscal da entidade, composto por membros efetivos e membros suplentes. Já as quatro diretorias da Abcic: Técnica, Desenvolvimento, Marketing e Financeiro, foram definidas no mês de maio e ficarão a cargo, respectivamente, de: Marcelo Cuadrado Marin, Ronaldo Franco, Luiz Otávio Baggio Livi e Nivaldo de Loyola Richter.

“Pretendemos, acima de tudo, fortalecer a união entre as empresas associadas. E procurar ouvir as demandas dessas empresas e profissionais técnicos. Dessa forma a Abcic continuará evoluindo e se posicionará da melhor forma possível para servir aos associados”, finalizou Philippi.

CONSELHO ESTRATÉGICO - 2020 A 2022

| REPRESENTANTE | CARGO | EMPRESA |
|----------------------------|-----------------|--|
| GUILHERME FIORESE PHILIPPI | PRESIDENTE | MARNA PRÉ-FABRICADOS LTDA |
| AQUILES GADELHA PONTE | VICE-PRESIDENTE | T&A CONSTRUÇÕES PRÉ-FABRICADOS S.A |
| ANTONOALDO TRANC.DAS NEVES | CONSELHEIRO | TRANENGE CONSTRUÇÕES LTDA |
| FELIPE CASSOL | CONSELHEIRO | CASSOL PRÉ-FABRICADOS LTDA |
| SÉRGIO DINIZ MARCONDES | CONSELHEIRO | BEMARCO ESTRUTURAS LTDA |
| NOÉ MARCOS NETO | CONSELHEIRO | MARKA IND.E COM.DE PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO LTDA |
| RODRIGO IYDA MOREIRA | CONSELHEIRO | MTECH PREMOLDADOS LTDA – EPP |
| CLAUDIO GOMES DE CASTILHO | CONSELHEIRO | ENGEMOLDE ENGENHARIA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA |
| GILMAR JAEGER | CONSELHEIRO | PRÉ VALE PRÉ MOLDADOS DE CONCRETO LTDA |

CONSELHO FISCAL – 2020 A 2022

| REPRESENTANTE | CARGO | EMPRESA |
|-----------------------|----------|--|
| FERNANDO PALAGI GAION | EFETIVO | STAMP PRÉ-FABRICADOS E ARQUITETÔNICOS LTDA. |
| RUI SERGIO GUERRA | EFETIVO | PREMODISA SOROCABA SISTEMA PRÉ-MOLDADOS LTDA |
| RICARDO PANHAM | SUPLENTE | PROTENDIT CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO LTDA |
| JOÃO CARLOS LEONARDI | SUPLENTE | LEONARDI CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADA LTDA |

DIRETORIA EXECUTIVA - 2020 A 2022

| REPRESENTANTE | CARGO | EMPRESA |
|--------------------------|----------------------------|---|
| ÍRIA LÍCIA OLIVA DONIAK | PRESIDENTE EXECUTIVA | ABCIC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE CONCRETO |
| IVALDO DE LOYOLA RICHTER | DIRETOR TESOUREIRO | BPM PRÉ-MOLDADOS LTDA |
| MARCELO CUADRADO MARIN | DIRETOR TÉCNICO | LEONARDI CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADA LTDA |
| LUIZ OTÁVIO BAGGIO LIVI | DIRETOR DE MARKETING | PRÉ-INFRA PRÉ-MOLDADOS E INFRAESTRUTURAS LTDA |
| RONALDO FRANCO | DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO | SUDESTE PRÉ-FABRICADOS LTDA |

PONTO DE VISTA

Coragem e dedicação

para superar em conjunto os desafios

**Guilherme Fiorese Philippi**

Presidente do Conselho Estratégico da Abcic

O empresário Guilherme Fiorese Philippi assume a presidência do Conselho Estratégico da Abcic em um cenário desafiador com a pandemia do novo coronavírus. Ele avalia que o momento é de atenção e de cautela. Entretanto, é também preciso coragem e dedicação para superar de forma conjunta mais esse desafio. “Nosso setor já passou por outros momentos difíceis e certamente faremos esta travessia com muita sabedoria e união”.

Formado em engenharia civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e em administração pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e com MBA em Finanças pelo IBMEC, Philippi é diretor da Marna Pré-Fabricados, com forte atuação no Sul do Brasil. Ele também é presidente do Sindicato das Indústrias de Produtos e Artefatos de Cimento e Fibrocimento e Ladrilhos Hidráulicos do Estado do Paraná (Sindicaf-Paraná), diretor suplente da Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), e Conselheiro

Fiscal Suplente do Sebrae/PR. Confira, na sequência, a entrevista concedida à Industrializar em Concreto.

Poderia fazer uma avaliação do papel do pré-fabricado de concreto para a construção brasileira até os dias atuais?

O sistema construtivo com estruturas pré-fabricadas de concreto tem sido protagonista no crescimento e desenvolvimento do Brasil. A engenharia brasileira sempre teve um grande destaque no uso do concreto armado e do concreto protendido. E com o concreto pré-fabricado não poderia ser diferente. Essa solução estrutural tem sido utilizada nas mais diversas obras, principalmente nas que exigem maiores vãos com o uso da protensão. O uso de vigas pré-fabricadas protendidas para pontes se iniciou na década de 50. Posteriormente, a partir da década de 80, se iniciou a utilização de lajes alveolares protendidas. Entendo que o uso mais intensivo de pré-fabricados de concreto nas obras aca-

bou disseminando o conceito do concreto protendido com vigas e lajes alveolares – o que foi muito positivo para a engenharia nacional.

A expectativa do setor para a construção era positiva antes da pandemia do novo coronavírus. Contudo, neste momento de incertezas sobre a duração do contágio no Brasil, já existem previsões de uma nova recessão no país. Qual sua visão sobre essa atual situação?

A duração da pandemia e do isolamento social é a grande questão para qual a população e as lideranças estão buscando respostas. Entendo que precisamos aprender a conviver com esta nova situação e que o isolamento social terá longa duração. A reabertura das atividades nas cidades ocorrerá gradualmente e com cautela, principalmente no comércio e nas escolas. O setor produtivo não pode parar e por isso tem procurado manter suas atividades nos setores em que é possível. Destaco a construção civil, em que estamos inseridos, que salvo exceções em alguns estados, manteve as obras em andamento com cuidados com segurança e higiene, evitando assim a propagação do vírus. Com relação à situação da economia fatalmente teremos uma recessão. Estima-se uma queda de 6,50% do PIB nacional em 2020, segundo o Boletim Focus do Banco Central. Teremos a maior queda do PIB mundial deste a Crise de 1929. A recuperação da economia será lenta e acredito que será em forma de “U” e não em forma de “V”. É importante observar que alguns setores da economia sofrerão mais e outros menos.

Desse modo, quais são as principais prioridades do setor nesta conjuntura?

Nosso setor defende a reabertura da economia, porém de forma segura e respeitando as recomendações da saúde pública. Defendemos o uso intensivo de máscaras nas empresas e por toda a sociedade. O governo federal e os governos estaduais têm procurado dar respostas na forma de estímulos monetários e fiscais. E com programas de proteção social e de renda mínima. Esperamos que ao longo do tempo estas medidas surtam efeito e que o setor empresarial consiga, em grande parte, sobreviver. Observamos, no entanto, que houve uma grande dificuldade de os recursos financeiros chegarem até as micro e pequenas empresas. O crédito não está chegando às empresas, devido ao risco sistêmico. Os bancos não

estão emprestando. E as empresas estão sem capital de giro. A situação atual é sem precedentes e exige respostas enérgicas da classe política, por ora insuficientes. São importantes não apenas medidas de proteção dos empregos e dos autônomos, mas também a proteção das empresas para que estejam vivas na retomada e voltem a contratar. Com o lançamento do PRONAMPE pelo Governo Federal se espera que a situação melhore um pouco. Infelizmente somente em meados de junho – 4 meses após o início da pandemia – as micro e pequenas empresas começaram a ter a oportunidade de contratar este crédito. Esta morosidade certamente será fatal para muitos negócios.

Poderia ressaltar como o Conselho Estratégico tem contribuído para implementação das ações da Abcic para contribuir com a disseminação de informação qualificada ao associado bem como na participação de iniciativas instituições importantes junto às entidades do setor da construção?

O Conselho Estratégico da ABCIC, que é formado por empresários de nosso setor, possui atualmente 13 membros que se reúnem periodicamente para nortear os rumos de nossa associação. É composto por 9 conselheiros eleitos e por ex-presidentes. O fato de os membros deste Conselho serem provenientes de diversos estados e regiões do Brasil, traz uma boa percepção a todos sobre os desafios de nosso segmento. A partir da análise das demandas, o Conselho delibera e dá as diretrizes estratégicas para que a Diretoria Executiva desenvolva as ações. A ABCIC tem participado ativamente em fóruns com outras entidades da construção civil como ABRAIN, ABRAMAT, DECONCIC/CONSIC/FIESP além de parcerias importantes com outras entidades como IBRACON, ABECE e SOBRTEMA. Dessa forma nossa associação tem apresentando seus pleitos e tem apoiado decisões que são transversais a toda a cadeia produtiva da construção civil. Com isso a ABCIC tem levado aos associados informações atualizadas sobre o contexto atual e perspectivas futuras. Outra iniciativa importante tem sido a realização de reuniões virtuais periódicas com os associados para que se possa compartilhar percepções, informações e boas práticas neste momento da pandemia.

O setor de pré-fabricado de concreto foi uma solução importante após acontecimentos desafiadores para a humanidade, como por exemplo, na construção de moradia no pós-guerra. Desse modo, como a industrialização pode novamente auxiliar a construção depois do fim da crise do novo coronavírus?

As empresas de nosso setor possuem grande poder de adaptação, flexibilidade e resiliência. Isso já foi comprovado em outros momentos, ao responder à demanda por obras específicas como estádios, obras de infraestrutura, indústrias, varejo, logística, habitação e hospitais. Dessa forma o setor tem conseguido, com muita criatividade e trabalho, superar os momentos difíceis. Haverá setores da economia que sairão mais prejudicados como o comércio tradicional. Outros setores como supermercados, vendas online, agronegócio e medicamentos não sofrerão tanto. O importante é afirmar que as empresas de nosso setor estão, como sempre, prontas para atender às demandas que surgirem. Entendo que com a questão do isolamento social, que deverá se prolongar, a construção industrializada emergirá como uma solução interessante para evitar aglomerações - principalmente nos canteiros de obras.

Para um futuro próximo, quais serão os maiores desafios para o segmento?

O maior desafio para o segmento é continuar inovando e incorporando novas tecnologias apesar do momento desafiador. A capacitação de nossa mão de obra intelectual e fabril não pode parar. As empresas que se mantiverem atualizadas em termos de inovação e de qualidade terão mais sucesso quando a pandemia acabar.

E no caso do papel institucional da ABCIC, quais são os principais desafios?

A ABCIC tem conseguido manter um canal aberto com diversas entidades e instituições e tem defendido os interesses de nosso setor. A defesa e o incentivo à industrialização da construção civil fazem parte de uma pauta permanente, tanto na esfera privada como na esfera governamental. Temos conseguido, também, uma forte conexão com outros países visando o intercâmbio de pesquisas e novas tecnologias. Não podemos deixar de mencionar a participação ativa da ABIC junto à ABNT na revisão das normas técnicas e na busca pela padronização, visando com isso a competitividade

e o desenvolvimento sustentável de nosso setor. Estas ações e iniciativas contribuem muito para os associados, que podem ampliar sua visão do cenário atual e das tendências de uso de novas tecnologias. Nossa associação tem sido um polo agregador dos fabricantes e fornecedores da cadeia, o que possibilita um networking muito importante.

Os associados têm avaliado que a continuidade das gestões contribui sobremaneira para o desenvolvimento da entidade e para o reconhecimento de sua liderança setorial. Desse modo, em sua gestão, quais serão os aspectos que serão reforçados? Qual o legado que pretende deixar para o setor?

Pretendemos, acima de tudo, fortalecer a união entre as empresas associadas. E procurar ouvir as demandas dessas empresas e profissionais técnicos. Dessa forma a Abcic continuará evoluindo e se posicionará da melhor forma possível para servir aos associados.

Nessas últimas décadas, o setor tem sido reconhecido por sua alta capacidade de adoção de inovação e tecnologia em diversas etapas do processo produtivo. Como o Sr. avalia esse reconhecimento?

A ABCIC tem acelerado muito este processo, ao participar ativamente de importantes fóruns internacionais com o a fib – Fédération internationale du béton, que congrega 42 países e tem sua sede na Suíça e o PCI – Precast/Prestressed Concrete Institute com sede nos EUA. Além disso a ABCIC está em constante contato com as universidades brasileiras, colaborando com a divulgação das pesquisas realizadas, principalmente através dos eventos que periodicamente promove. O avanço tecnológico do Brasil em estruturas pré-fabricadas é comparado ao dos países mais desenvolvidos, o que é um orgulho para a engenharia nacional.

Qual sua análise do papel do Selo de Excelência ABCIC para o desenvolvimento do setor?

O Selo de Excelência ABCIC teve sua inspiração no programa de certificação norte-americano do PCI. Já havia um consenso naquele país que o investimento forte em qualidade era o ponto de partida para o desenvolvimento do mercado do pré-fabricado de concreto. Entendo que o Selo de Excelência Abcic tem sido muito importante na disseminação das boas práticas de en-

genharia que estão contidas nas normas técnicas da ABNT, além de incorporar conceitos das normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001. Isso traz às empresas conceitos de melhoria contínua, maior organização interna e aumento de produtividade.

Como a participação da ABCIC em diferentes contextos institucionais e governamentais no Brasil e no exterior tem contribuído para estimular a construção industrializada?

A ABCIC tem defendido a construção industrializada em diversos fóruns e tem conseguido uma boa interlocução com o Governo Federal, que inseriu esta pauta como estratégica para o país. A questão da busca pela equalização tributária entre a construção industrializada e a construção tradicional também foi incluída nesta pauta governamental.

Poderia deixar uma mensagem aos associados, lembrando que a entidade, desde sua fundação, vem contribuindo para a evolução do setor?

O momento é de atenção e cautela. Mas sobretudo

precisamos de coragem e dedicação para superarmos juntos este desafio. Nosso setor já passou por outros momentos difíceis e certamente faremos esta travessia com muita sabedoria e união.

Qual sua avaliação sobre o setor de pré-fabricados de concreto em tempos de pandemia do novo coronavírus?

O nosso setor desde o início da pandemia até o presente momento tem se mostrado muito resiliente. Houve poucas demissões e os volumes de produção se mantiveram estáveis em grande parte das empresas, de acordo com resultados da Pesquisa feita com as empresas associadas. Neste período tivemos a oportunidade de fazer algumas reuniões virtuais entre os associados, principalmente nos meses de março e abril – que foram momentos muito críticos. Esta troca de experiências foi muito enriquecedora no intuito de manter as fábricas e as obras funcionando de acordo com protocolos de proteção aos colaboradores. Percebo o nosso setor forte e preparado, apesar do momento delicado.

LANÇAMENTO

MANUAL DE MONTAGEM DAS ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO

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

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



PATROCINADORES:

FABRICANTES:



FORNECEDORES:



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





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

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



Abcic
 Associação Brasileira da Construção
 Industrializada de Concreto

INDUSTRIALIZAÇÃO EM PAUTA

Base tecnológica

é fundamental para o desenvolvimento contínuo da cadeia do pré-fabricado

EM TODAS AS ÁREAS, DESDE OS FORNECEDORES DE INSUMOS E MATÉRIAS-PRIMAS, PASSANDO PELOS DESENVOLVEDORES DE SOFTWARES E FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS ATÉ A INDÚSTRIA, O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO É FATOR DECISIVO PARA AUMENTO DA PRODUTIVIDADE, QUALIDADE, MAIOR COMPETITIVIDADE E SUSTENTABILIDADE

Um dos maiores setores da economia global, a construção é responsável por empregar 7% da população mundial em idade ativa, com a promoção de gastos anuais na ordem de US\$ 10 trilhões em bens e serviços relacionados à atividade. Contudo, o segmento vem enfrentando nas últimas décadas dois grandes desafios. O primeiro está relacionado ao impacto ambiental proporcionado pela atividade. Já o segundo refere-se à baixa produtividade.

Um estudo do McKinsey Global Institute, intitulado *Reinventing construction: A route to higher productivity* (Reinventando a construção: uma rota para maior produtividade, em tradução livre), revelou que o crescimento da produtividade mundial da mão de obra no setor da construção foi de 1% ao ano, em média, nas últimas duas décadas. Ao passo que o setor industrial chegou a 3,6% e a economia global, a 2,8%. Além disso, uma amostra de países analisados pela consultoria apontou que menos de 25% das empresas de cons-

trução civil foram capazes de atingir o mesmo nível de crescimento da produtividade alcançado pelas economias em que atuam.

A estimativa do relatório é que se o setor atingisse, ao menos, o crescimento percentual de produtividade da economia global, a construção ganharia US\$ 1,6 trilhão em valor agregado, aumentando em 2% a economia mundial, o que equivaleria a atender aproximadamente à metade da demanda global por infraestrutura.

O material elaborado pela McKinsey avaliou ainda que o desempenho da produtividade não é uniforme e que existem áreas e empresas que são mais produtivas do que a média geral da construção. Nesse sentido, o setor da construção industrializada de concreto ganha destaque por ser altamente produtivo, ter elevado nível de controle de qualidade e mão de obra qualificada. Além disso, o sistema também contribui para diminuir o impacto ambiental da construção, ao reduzir o consumo de recursos e matérias primas e evitar o desperdício de materiais.

Segundo a consultoria, a baixa produtividade culmina em atrasos de cronograma e aumento de custos. Contudo, os benefícios da industrialização presentes na adoção da pré-fabricação em concreto, possibilitam a redução dos prazos sem que haja detrimento da qualidade e com ganhos estéticos, de desempenho e de funcionalidade pelas tecnologias adotadas na indústria, como por exemplo a protensão.

A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, relembra o protagonismo da construção industrializada para viabilizar não somente os equipamentos esportivos dos eventos esportivos mundiais sediados pelo Brasil, mas também a infraestrutura em especial a mobilidade urbana necessárias no mesmo período. “Além de atender os cronogramas bastante ousados das obras, as estruturas pré-fabricadas de concreto também possibilitaram cumprir as demandas dos projetos arquitetônicos, com qualidade, sustentabilidade e eficiência”, acrescenta.

Outro aspecto importante da construção industrializada é o

desenvolvimento tecnológico. “O Brasil tem certa tradição no desenvolvimento tecnológico do pré-fabricado de concreto. Considero que, atualmente, existe uma boa base tecnológica para sustentar o desenvolvimento de pré-fabricados no país”, afirma Mounir Khail El Debs, professor sênior junto ao Departamento de Engenharia de Estruturas da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. A tradição citada pelo professor Mounir está retratada no livro *O concreto no Brasil: pré-fa-*



Professor Mounir: “Hoje, existe uma boa base tecnológica para sustentar o desenvolvimento de pré-fabricados no país”

bricação, monumentos, fundações, de autoria do professor Augusto Carlos Vasconcelos.

“Se for considerado o desenvolvimento com base tecnológica, o que inclui quatro partes: os fabricantes de pré-moldados, os fabricantes de insumos, os projetistas e as pesquisas realizadas na academia, pode-se notar que a participação da academia era periférica até 20 anos atrás. Hoje, o cenário mudou e existe um maior envolvimento da academia. Com a criação da ABCIC foram fei-

tas várias iniciativas no sentido de envolvê-la”, avalia Mounir.

Nesse contexto, o professor destaca unidades e núcleos que têm realizado pesquisas diretamente relacionadas como o concreto pré-moldado, como o Netpre (Núcleo de Estudo e Tecnologia em Pré-Moldados de Concreto) da UFSCar, e os trabalhos de vários pesquisadores com UHPC (Ultra-High Performance Concrete ou CUAD – Concreto de Ultra Alto Desempenho, em português), que seria uma segunda geração de CAD (Concreto de Alto Desempenho), de grande importância para o futuro dos pré-fabricados de concreto.

O NetPre, por exemplo, tem contribuído com desenvolvimento tecnológico e para a normalização do setor. De acordo com o coordenador Marcelo Ferreira, os resultados das pesquisas conseguem ser aplicáveis até em normas técnicas brasileiras. “Temos, inclusive, áreas de pesquisas inéditas, onde ultrapassamos até o que tem sido feito no exterior, por conta da oportunidade que temos de estudar problemas reais, por meio da parceria entre a Abcic e o NetPre”, contou o professor durante o Prêmio Obra do Ano 2019.

Para o professor Antonio Domingues Figueiredo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, a evolução do pré-fabricado e da tecnologia do concreto são indissociáveis, dado que é o principal material utilizado pela indústria de pré-fabricação. “Então, inovações em termos de materiais, métodos de otimização de misturas, sistemas de controle do material e dos próprios elementos pré-fabricados podem ser sempre considerados como de grande interesse da indústria da pré-fabricação. Considero

como inadmissível que a indústria ignore inovações tecnológicas que lhe possam trazer maior competitividade e melhoria da qualidade das estruturas. Portanto, o investimento em pesquisa e desenvolvimento deve ser garantido para que o setor se mantenha robusto no mercado e em boas condições de competitividade”, comenta.

O sistema construtivo também é reconhecido pelo uso de novas tecnologias. “As principais tendências em pré-fabricação envolvem a digitalização dos processos, des-



Professor Wanderley John: “As principais tendências em pré-fabricação envolvem a digitalização dos processos, desmaterialização e a busca do baixo impacto ambiental”

materialização e a busca do baixo impacto ambiental. O uso do BIM no projeto já é prática bem estabelecida entre as melhores empresas no Brasil. Mas, como em quase todo mundo, aspectos mais avançados são incipientes. Novas ferramentas de projeto que trazem novos conceitos como o projeto paramétrico, gradações funcionais, entre outros, ainda não chegaram no Brasil”, explica o professor do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universida-



Sistemas de gerenciamento integrando projeto e produção já a partir de projetos integrados em BIM estão disponíveis no mercado e em uso por empresas do setor

de de São Paulo, Vanderley M. John.

De fato, há um consenso entre os fornecedores de tecnologia e softwares para o segmento da construção civil de que o BIM é a primeira etapa da jornada da Indústria 4.0, ou seja, uma mola propulsora para o desenvolvimento de novas tecnologias, contribuindo, assim, para ampliar a competitividade do setor. Por esse motivo, cada vez mais os contratantes dos projetos entendem as vantagens do BIM e solicitam que seus projetistas trabalhem levando em conta este conceito de integração. Quando os projetos das diversas disciplinas trabalham dentro do BIM, há uma unicidade no tratamento da obra, facilitando a troca de informações e divulgação dos detalhes do projeto. Como resultado, muitos benefícios para toda a cadeia produtiva são gerados, como por exemplo, maior eficiência, diminuição de erros e avaliação constante da construção como um todo.

No caso específico do pré-fabricado de concreto, os softwares disponíveis no mercado fazem interface com outros sistemas, como o de gerenciamento de produção e de máquinas de produção de pré-moldados e armaduras, ou com aplica-

tivos de orçamentos e de realidade aumentada. Os modelos ricos em informações permitem coordenar as operações de projeto, fabricação e canteiro de obras, garantindo a entrega de acordo com o cronograma. Isso significa que é possível, por exemplo, transmitir dados relevantes para a produção, execução e montagem das estruturas, incluindo o mapeamento dos elementos, o controle de volumes de concreto e aço, desenhos e outros itens. Além da produtividade, a diminuição de erros de redigitação tornam o processo mais seguro.

Um exemplo interessante trata-se de uma indústria de pré-fabricado situada em Americana, no interior de São Paulo que implantou o sistema BIM há seis anos e atualmente a ferramenta atende 100% dos processos orçamentários, projetos gerais e de fabricação. Ou seja, todos os projetos são criados e desenvolvidos em BIM.

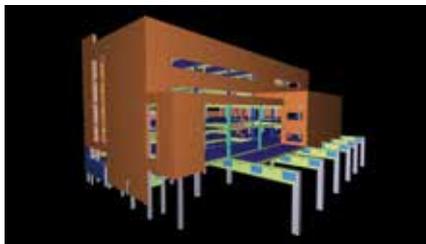
A adoção da plataforma na fase de orçamento possibilitou uma melhor visualização do produto a ser entregue ao cliente, melhorando a compreensão do escopo por toda a cadeia comercial. Com isso, foi possível eliminar toda a quantificação

manual de volumetria e insumos, gerando melhor qualidade, assertividade e ganho de produtividade.

Na área de projetos, houve ganhos na qualidade do projeto. Antes dessa implantação, havia erros de elementos e montagem, que foram eliminados com o BIM. Além disso, a gestão do projeto da estrutura pré-fabricada com as demais especialidades, como arquitetura e instalações, ficou mais simples e interativa. Em resumo, houve a elevação em 50% da produtividade das áreas de orçamento e projeto dessa indústria.

A Bimar Malhas e Confecções, em Farroupilha, no Rio de Grande do Sul, foi beneficiada pelo uso do BIM e pela pré-fabricação em concreto. A obra em seu parque fabril contou com seis pavimentos de estrutura pré-fabricada, com altura total de 13m sobre as transições. A área executada foi de 14.842 m². Foram entregues pela indústria situada em Chapecó, em Santa Catarina, com unidades no Paraná e no Paraguai, pilares seccionados em três segmentos para facilitar transporte e montagem da estrutura, bem como diminuição de seção deles; vigas tipo "I" protendidas para atender grandes vãos, com furação para passagem de dutos de elétrica e hidráulica; vigas sobre estacionamento de veículos de grande porte com vão livre de 21m; painéis termoacústicos de 10m de comprimento em média concebidos com pingadeiras e com harmonização ante ao arquitetônico apresentado e escada, fossos de elevadores e esteiras em pavimentos superiores, necessitando de solidarização dos mesmos com a estrutura pré-fabricada.

A obra foi feita com o uso do software Tekla, modelada e detalhada



Obrá Biamar (Farroupilha/RS): uso do BIM integrando desde a fase de projeto à operação das máquinas na indústria e rastreabilidade do processo.

totalmente no software BIM, juntamente com o software Plannix. As armaduras modeladas em 3D foram todas exportadas através de arquivos BVBS, podendo ser integrados nas máquinas do processo produtivo. Com isso, a comunicação entre projeto e fabricação ganhou muita agilidade, devido os detalhamentos de armaduras irem direto para o software que imprime as etiquetas para posterior corte e dobra das armaduras, eliminando desta forma a necessidade de o operador da máquina ficar "desenhando" as barras novamente.

O projeto, além de exemplificar os benefícios do BIM, trouxe ainda uma visão macro das ferramentas implantadas, durante a experiência de desenvolvimento da modelagem e detalhamento desta construção, o que possibilitou a empresa a planejar as melhorias para aperfeiçoamento da utilização dos sistemas para as próximas obras.

Essa indústria já realizou a compatibilidade de vários sistemas ao BIM, obtendo uma melhora considerável na comunicação com seus

clientes. Isso acontece porque o acompanhamento fica muito mais preciso. Assim, a logística fica muito mais rápida e barata, pois o cliente consegue se planejar e se programar com antecedência às demandas da obra.

Como consequência disso, a produtividade também melhora. Com um controle maior é possível fazer um planejamento mais preciso da produção e do andamento da execução da obra, programando a utilização das formas e pistas das fábricas, permitindo com antecedência a identificação dos "gargalos" de produção bem como a disponibilidade da manufatura. Ainda é possível, encaixar outros projetos na programação, tendo em vista que o cliente já sabe o que precisa e antecipa as demandas de maneira mais exata. Como resultado, há uma redução do tempo ocioso e do desperdício.

O uso constante do BIM permitiu ainda que a empresa obtenha um modelo virtual muito preciso de uma construção, com porcentagem quase nula de erros, permitindo um maior controle dos processos internos e no canteiro de obras. Além disso, com a compatibilização das demais disciplinas da obra, é possível realizar a verificação de possíveis interferências, reduzindo revisões e retrabalhos antes necessários.

A plataforma colaborativa permite, por fim, que os projetistas trabalhem no mesmo projeto simultaneamente, reduzindo o tempo de desenvolvimento e proporcionando uma grande melhora no prazo de execução do projeto.

Porém, apesar dos benefícios do BIM para o setor, há ainda uma barreira importante a ser vencida: a cultural. Desse modo, uma indús-

tria de pré-fabricados de concreto com sede no Ceará e parque fabril em mais três cidades, duas no Nordeste e uma em São Paulo, afirma que já utiliza o BIM na fase de orçamento para que os clientes compreendam exatamente o que estão comprando. A partir desta etapa, a aplicação do BIM diminui porque há ainda uma resistência por parte de alguns clientes para utilizá-lo em nível de planejamento. Isso ocorre porque o BIM necessita que todos os projetos (arquitetura, estrutura e instalações) trabalhem integrados, comunicando-se uns com outros, para que se tenha um resultado final eficiente, e também requer que todas as decisões sejam feitas no escritório, antes que ocorra as incompatibilidades de projetos na obra.

Rastreabilidade e Precisão Dimensional

Além do BIM, a indústria tem trabalhado com outras tecnologias. Segundo o professor Vanderley John, existem ferramentas de rastreamento da produção por sensores e Tags RF (Rádio Frequência), processamento de vídeos e outros sensores para controle de produção e montagem, como o Scanner 3D para controle dimensional de formas e produtos. Na edição 11, de agosto de 2017, da **Revista Industrializar em Concreto**, esse tipo de tecnologia de escaneamento superficial em três dimensões foi apresentado, uma vez que uma indústria com sede em Atibaia, em São Paulo, já vem utilizando-a com sucesso. Como exemplos foram trazidos o Laser Tracker, que mede pontos espaciais com precisão de centésimo de milímetro em suas coordenadas, e o Laser Scanner,



Identificação e Rastreabilidade de peças via QR CODE

que gera superfícies em forma de imagens com precisão de décimo de milímetros, e de fácil visualização de áreas acima das tolerâncias definidas. O uso deste tipo de equipamento visa garantir dimensões, alinhamentos e variações volumétricas, com altíssima precisão e controle.

Para melhorar ainda mais a precisão da rastreabilidade das estruturas que são produzidas em fábrica, as indústrias têm adotado controles via QR Code. Assim, por meio de um celular, é possível ler uma etiqueta com esse código e fazer a indicação de quando a peça foi armada, concretada, transportada e montada. Isso possibilita ter mais agilidade e confiabilidade nas informações.

Um sistema de manufatura, que permite acompanhar desde a fábrica até a execução das obras, foi implementado por uma indústria do Alto Vale do Itajaí, em Santa Catarina. A ferramenta permite que os apontamentos sejam realizados em tempo real, através da leitura do código QR Code contido na identificação das peças. Através da automatização é possível ter total rastreabilidade das etapas da obra. Além de conectar

com sistemas de modelagem de estruturas, o software se comunica com o sistema de gestão empresarial, integrando processos contábeis e administrativos.

Em Santa Catarina, uma indústria localizada em Guaramirim, adotou um sistema, que auxilia em



Integração via sistema do projeto com a execução da armadura gerando precisão na execução.

todos os processos da fábrica, melhorando o acompanhamento de obras, o planejamento e controle de produção e facilitando o acesso as informações de maneira rápida. Uma das funcionalidades é justamente o rastreamento de peças por QR Code. Atualmente, todos os lançamentos internos são feitos através de um aplicativo em celular e com alguns cliques, pode-se através do código da peça gerenciar e conferir o armazenamento das informações de cada etapa de produção, deslocamento e entrega. Ainda com a utilização do software é possível localizar os certificados das matérias-primas e em quais peças esses materiais foram utilizados.

Concreto

Além dessas inovações, o setor de pré-fabricado tem apresentado sua evolução por meio das tecnologias na área do concreto, uma vez que é o principal material utilizado pela indústria. Nesse sentido, os concretos de altíssima resistência ganham destaque. “Já existem aplicações comerciais de UHPC (Ultra-High Performance Concrete ou CUAD – Concreto de Ultra Alto Desempenho, em português) formuladas por fabricantes brasileiros. Esse mercado irá crescer, pois traz ganhos de produtividade e benefícios ambientais, gerando produtos duráveis em quase todos os ambientes. Além disso, possui uma grande liberdade de forma, reduzindo custo de transporte e montagem”, avalia o professor Vanderley John.

No Brasil, a indústria de Atibaia trabalhou no projeto Sirius, fornecendo as bases pré-fabricadas. Iniciado em 2012, o Sirius é o maior projeto da ciência brasileira, uma infraestrutura de pesquisa de úl-



DIVULGAÇÃO UNLS

O Sirius é o maior projeto da ciência brasileira, uma infraestrutura de pesquisa de última geração

tima geração, estratégica para a investigação científica de ponta e para a busca de soluções para problemas globais em inúmeras áreas, desde o mapeamento de nutrientes em espécies vegetais, estudos para nutrição e alimentação, exploração de petróleo e gás natural, materiais plásticos, vidros e fibras para uso em indústrias automotivas e aeronáuticas, até desenvolvimentos de medicamentos para tratamento de Câncer e Aids.

Gerenciado pela equipe científica do Centro Nacional de Pesquisa de Energia e Materiais (CNPEM), o objetivo do laboratório é gerar Luz Síncrotron. Para isso, são necessários diversos de equipamentos, como o anel de armazenamento, que igualmente demandam uma infraestrutura física robusta. Assim, foi preciso desenvolver um projeto de física e engenharia com características singulares e inéditas na engenharia brasileira, uma vez que essa estrutura exige alta estabilidade com relação a vibrações mecânicas e variações de temperatura para a qualidade da Luz.

Essa necessidade, inclusive, remeteu a uma preocupação extrema com as características dos elementos de suporte da rede magnética, as chamadas Bases. Estas bases são

elementos rígidos que são instalados e aderidos quimicamente ao piso do laboratório e são responsáveis por dar suporte ao conjunto de eletroímãs e equipamentos que compõem o anel de armazenamento. Além da responsabilidade de suportar a rede, as bases devem contribuir para evitar propagação de ressonâncias mecânicas entre as estruturas do anel e o piso.

A princípio a equipe do CNPEM previa a utilização de bases feitas a partir da extração de um raro granito africano. Contudo, a opção escolhida foi o desenvolvimento de outro material semelhante que poderia substituí-lo devido a sua resistência, dureza e moldabilidade. Ou seja, o concreto.

Desse modo, um dos desafios foi a elaboração do concreto com características especificadas, uma vez que a construção da base exigia módulo de elasticidade (Eci) com valor próximo dos 60 GPa, resistência à compressão axial acima de 100 MPa, tolerância dimensional com precisão das bases de + 2mm na largura, altura e comprimento, e o respeito a este limite dimensional nas medições de planicidade, paralelismo e perpendicularidade entre os planos que compunham as faces da base.

Houve ainda outro desafio: a medição. Isso porque as ferramentas tradicionais de medição não conseguiriam medir adequadamente a precisão micrométrica imposta aos planos e suas correlações em três dimensões. O anel exigia 80 bases com 63cm de altura, 90cm de largura e 350 cm de comprimento, somadas à 40 bases com 63cm de altura, 90cm de largura e 260cm de comprimento.

O processo de desenvolvimento do traço iniciou-se objetivando o número alvo estabelecido pela equipe de projeto de 60 GPa para o MEE. Dada a incapacidade de se obter um número desta grandeza com os traços e técnicas rotineiramente empregados em concretos, utilizaram-se princípios de concretos



Tecnologia da pré-fabricação, aplicação de concretos especiais e precisão na base asseguram os requisitos específicos no Projeto Sirius.

de UHPC. Optou-se pela técnica de empacotamento granular utilizando o método alemão de demanda de água, denominado Método Punkte. Uma pesquisa regional selecionou agregados com resistência e dureza superiores. Pois, foi necessário empregar agregados diferentes da produção da fábrica, empregando agregados de alta densidade e elevado módulo de elasticidade.

Uma empresa tradicional e especializada em fornecimento de aditivos desenvolveu para o projeto Sirius um composto superplastificante à base de éter policarboxilato exclusivamente para este projeto. A principal função deste aditivo foi a potente dispersão de todas as partículas em conjunto com a altíssima redução de água, além da promoção de uma ótima trabalhabilidade. O abatimento obtido foi S100, visto o baixíssimo teor de água. Foi também incorporada sílica ativa em

suspensão. As primeiras dosagens bem sucedidas resultaram em um concreto altamente coeso em função de seu baixíssimo fator água cimento (A/C 0,15). Identificou-se que o máximo volume de concreto a ser misturado deveria ser de 0,8m³ e que o tempo de mistura necessário para homogeneização dos materiais e ativação dos componentes químicos teria de ser aumentado dos usuais 2 minutos para 8 minutos. Os testes laboratoriais resultaram em resistências à compressão da ordem de 125MPa e MEE da ordem de 55 GPa aos 28 dias.

A forma para moldagem das peças foi o segundo ponto mais crítico do projeto. A solução encontrada foi desenvolver e produzir uma forma metálica exclusiva e especial junto a um tradicional fornecedor de formas metálicas. Dimensionamentos e simulações computacionais, com atenção focada na resistência geral

das laterais, sistemas de abertura, conexões e vinculações, resultaram em uma forma robusta e capaz de garantir a repetibilidade de produção das 120 peças.

Também nesse projeto foram utilizadas ferramentas de escaneamento. As dimensões da montagem inicial da forma foram validadas utilizando medições via Laser tracker pontual, haja vista que este equipamento garantia uma precisão pontual de 0,2mm a cada coordenada coletada na superfície avaliada. A forma passou por uma bateria de testes de abertura e fechamento e verificações via Laser, para assegurar que as repetições de produção não afrouxariam as ligações e dilatariam as dimensões.

Além do UHPC, há também os concretos autocicatrizantes (CAC), cuja principal característica é ter algum material em excesso, chamado de adição mineral suplementar.

AMBIENTE COLABORATIVO

O ambiente colaborativo tem um papel fundamental na identificação de oportunidades de melhorias no setor de pré-fabricados e nas soluções de engenharia do setor do aço. A colaboração setorial - em trabalhos estruturados de pesquisa, inovação e desenvolvimento - fortalece significativamente o resultado dos trabalhos com a segurança de que os esforços estão bem direcionados.

Nesse sentido, Cátedra Construindo o Amanhã, parceria entre a ArcelorMittal Brasil e a Universidade de São Paulo (USP), a partir da construção do laboratório CICS (Centro de Inovação em Construção Sustentável), permitiu a aplicação de novos produtos, sistemas construtivos inovadores e serviços que pudessem ser testados nesse ambiente de desenvolvimento colaborativo.

Com ações voltadas para o futuro da construção civil, focadas na construção sustentável e no avanço científico do setor com novas tecnologias e soluções em aço, a Cátedra conta com o apoio da Abcic e de seus associados, atuando diretamente nos trabalhos de desenvolvimento, incluindo a aplicação das novas soluções para validação da engenharia

inovação e aplicação.

Em termos de inovações, nas fundações, por exemplo, será possível aplicar blocos de fundação pré-montados (aço cortado, dobrado, pré-montado e soldado) com fôrmas incorporadas, gerando ganhos de até 80% em produtividade da construção. Os aços especiais - com qualidade, desempenho e características superiores - também estão sendo desenvolvidos para aplicação no CICS. A intenção é validar produtos inovadores e homologar especificações diferenciadas do padrão de mercado. A digitalização da construção civil também passa por várias dimensões de projeto, materiais e execução no CICS e na Cátedra. Essa linha de pesquisa foca na industrialização, produtividade, sustentabilidade e na construção inteligente que vem acompanhada de sistemas construtivos diferenciados.

Além disso, esse ambiente colaborativo possibilitou o levantamento de levantadas questões para a melhoria desses dois segmentos, como produtividade das fábricas, isonomia tributária entre construção industrializada x in loco, investimentos e políticas públicas no saneamento, tecnologia, pesquisas e digitalização na construção, entre outros.

É essa matéria-prima que preenche a fissura. Para potencializar a autocicatrização, é comum usar aditivos também cristalizantes. Os cristais, em contato com a água, crescem e cicatrizam fissuras de até 0,4mm. Com isso, há o aumento da durabilidade das estruturas combinando alta performance.

O concreto permeável, também conhecido como concreto drenante ou concreto cavernoso, permite a passagem de água, podendo ser utilizado em sistemas de captação de água ou outros sistemas em que seja necessária alta permeabilidade da peça concretada. Já o concreto hidrorrepelente contribui para transformar as estruturas pré-moldadas, dando um acabamento mais liso e um visual e textura diferenciadas. Além disso, permite fazer peças mais esbeltas, sem deformar a estabilidade da estrutura.

A evolução da química do cimento, as novas aplicações do concreto e um mercado dinâmico exigem o desenvolvimento constante de novos aditivos. No caso da indústria de pré-fabricados, isso não é diferente. Até porque o setor é reconhecido como uma indústria que busca excelência. Assim, os aditivos precisam ser adequados às suas especificidades, como o tempo de desforma, acabamento, facilidade de adensamento e controle das propriedades reológicas.

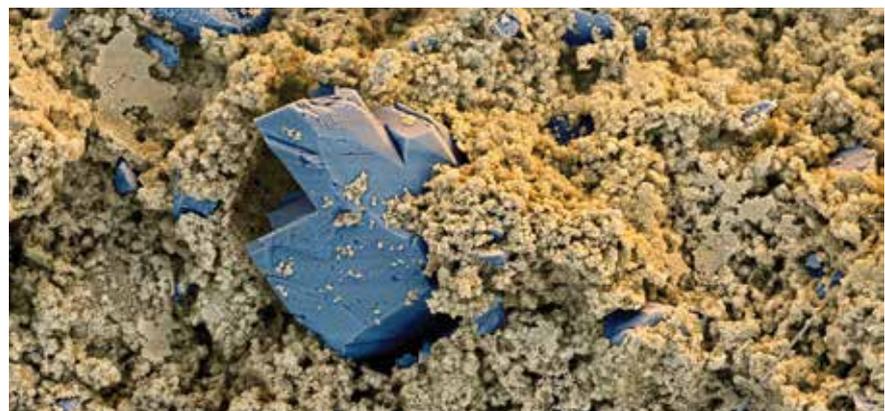
Por isso, a indústria química tem apostado em tecnologia. Existem aditivos que usam nanotecnologia para acelerar o endurecimento do concreto na fase inicial da sua cura, resultando até na duplicação do desempenho da resistência inicial. Esse tipo de produto tem potencial para redução dos custos totais de produção, diminuindo o ciclo pro-

duativo (concretagem, desforma e movimentação), dispensando o uso da cura a vapor em pré-moldados e garantindo uma melhora significativa da durabilidade, que pode ser prejudicada dependendo do sistema e controle da cura à vapor.

Ao dispensar o uso do vapor, o impacto ambiental também se torna menor, uma vez que reduz as emissões de CO₂ ao evitar o consumo de combustível dessa operação. Em termos de sustentabilidade, também foram desenvolvidos aditivos que diminuem a quantidade de água utilizada na indústria de pré-fabricados de concretos. Por serem constituídos por moléculas sintéticas elaboradas artificialmente, possuem tamanho de cadeia e formato de acordo com o que é solicitado pelo

concreto, como por exemplo, maior plasticidade, maior retenção de plasticidade, maiores resistências nas primeiras idades, baixíssimos conteúdos de cimento, entre outros. Com isso, pode-se chegar a uma redução de mais de 50% do conteúdo de água para o mesmo abatimento.

O ajuste do tipo de molécula permite adaptar aditivos com propriedades específicas para corresponder aos requisitos de cada concreto. A compreensão da interação cimento-aditivo permite que a evolução dos métodos para a validação, sendo possível estimar o tipo e a dosagem do aditivo para cada aplicação, compatibilidade entre dois aditivos e agregados, o uso de materiais cimentícios suplementares e a produção de concreto com proprie-



O potencial do desenvolvimento da indústria de aditivos sendo utilizado a favor do aumento da produtividade na indústria do pré-fabricado.

dades melhoradas. O desempenho desejado para cada aditivo depende da demanda de mistura, aplicação, transporte, trabalhabilidade e estabilidade da trabalhabilidade ao longo do tempo.

Desse modo, a criação de novas moléculas levou ao desenvolvimento de nova classe de concreto fluido. O Concreto de Fluidiez Controlada (CFC), lançado a partir de uma nova molécula - um tipo de policarboxilato que controla as propriedades reológicas do concreto - possibilita que o concreto convencional seja levado a concreto fluido sem apresentar segregação. Este novo concreto utiliza desenhos de mistura (traços) convencionais, com menor teor de finos quando comparado ao concreto de autocompactante, e permite o uso de agregados maiores, reduzindo ainda mais os custos com materiais.

Além da questão ambiental, os aditivos contribuem também na melhoria do acabamento das estruturas pré-fabricadas de concreto, além de reduzir custos, tempo de elaboração do concreto, melhorar as características do cimento, também atuam minimizando algumas deficiências dos agregados, focando na ação antibolhas dos lubrificantes de agregados e controle das propriedades reológicas.

Fábrica

O desenvolvimento tecnológico da pré-fabricação em concreto também passa pela estrutura das fábricas brasileiras. A indústria do Vale do Itajaí tem apostado em um planejamento baseado na manufatura enxuta combinado a ferramentas tecnológicas para manter a excelência das operações e elevar a geração de valor. Com isso, optou



A indústria de equipamentos se atualiza de forma permanente na automação e soluções com emprego de alta tecnologia para as plantas de concreto pré-fabricado

pela adoção dos conceitos de Lean Manufacturing, que é uma metodologia que se associa muito bem com as inovações tecnológicas da Indústria 4.0, melhorando processos e aumentando a produtividade da fábrica através da redução de desperdícios.

O foco do Lean está no chão de fábrica e isso inclui as pessoas. Os colaboradores são essenciais para o sucesso do projeto e a empresa tem executado os planos de ação de maneira colaborativa. Por isso, elaborou o mapa do fluxo de valor e analisou os processos produtivos, identificando desperdícios que pudessem ser eliminados e oportunidades de melhorias.

Como resultado, promoveu uma redução de 30% do tempo de fabricação de algumas peças. Outro resultado importante observado foi a redução de estoques, um dos gargalos do segmento de pré-fabricados de concreto. As quantidades de matérias-primas foram equilibradas gerando reduções de 37%.

Além da inclusão de metodologias de produção, os fornecedores

de sistemas para a indústria de pré-fabricados de concreto também vêm investindo em desenvolvimento ou aperfeiçoamento de produtos, com o objetivo de melhorar ainda mais a produtividade e o grau de automação das fábricas. Um exemplo são os distribuidores de concreto com melhor funcionamento automático com descarga rápida, mais resistentes e maior precisão de dosagem. A manutenção fácil é garantida pelo sistema integrado de Manutenção Preditiva conforme padrão industrial 4.0.

No caso das fôrmas, o mercado vem trabalhando com formas, completamente automatizadas e semi-automatizadas. Como resultado, há um aumento significativo na qualidade de produção, elevando nível de satisfação do cliente final, e um salto significativo na velocidade de produção, onde foi possível identificar uma redução no número de pessoas destas linhas de trabalho, ou seja proporcionando um ganho de produtividade e elevando o nível de qualidade com baixo custo operacional.

Nesse sentido, a construção do Es-

Estaleiro Enseada Paraguaçu, na Bahia, contou com desenvolvimento de uma fôrma diferenciada. A indústria do Ceará precisou pré-fabricar pilares treliçados e vigas treliçadas de concreto, com pós-tensão (vigas), grandes comprimentos e elevada precisão dimensional, além de desenvolver soluções para aumentar a estabilidade e tornar mais leves as vigas de ponte rolante submetidas a grandes cargas dinâmicas.

A fôrma leve, estruturalmente rígida, foi capaz de ser desmon-

tada e montada em poucos minutos. As peças eram produzidas em partes, possibilitando o transporte até o local da construção. A solução foi testada, utilizando um concreto com elevada trabalhabilidade, mas não autoadensável. Além disso, a indústria precisou desenvolver o projeto das vigas de pontes rolantes, de forma que fosse possível assegurar a rigidez estrutural, esbeltez e precisão nas montagens eletromecânicas.

Em termos de aplicação de má-

quinas digitais na produção, o professor Vanderley John avalia que seu uso é ainda complexo e pouco desenvolvido. “No Brasil, há alguma experiência na produção digital de elementos e detalhes customizados de formas especiais com CNC (Router) com excelentes resultados. A impressão 3D de formas em polímeros já é comercial na Europa e deve chegar no mercado em breve, limitada a peças especiais de alto valor agregado. Existe muito interesse e vários investimentos em produção 3D de peças de concreto, sem formas. Porém, isso vai levar um bom tempo para a tecnologia amadurecer e ficar competitiva”, explica. “Antes, é preciso resolver as armaduras, por exemplo. Acredito que a produção de elementos onde alguma propriedade do concreto varia de acordo com a necessidade, produzido com suporte de formas, escala antes porque é mais simples e ter mais potencial de retorno financeiro. E não será na produção em canteiro, mas no pré-fabricado que ganhará enorme impulso de mercado”, acrescenta.

A Universidade de São Paulo e a



Estaleiro Paraguaçu (BA): pilares e vigas treliçadas produzidas com elevada precisão dimensional possibilitada pelo desenvolvimento de formas especiais e tecnologia do concreto

NORMALIZAÇÃO E PADRONIZAÇÃO

A padronização também é um importante fator de aprimoramento do setor de pré-fabricados de concreto “Como um dos grandes benefícios trazidos pela normalização é justamente a padronização, é possível mensurar o impacto do uso das Normas Técnicas em todas as etapas, desde o controle de recebimento das matérias primas em plantas de pré-fabricação, passando pelo processo produtivo e culminando com a aplicação dos elementos pré-fabricados em obras diversas. Essa padronização não se limita a repetir atividades rotineiras, mas, ao contrário, possibilita evoluir com segurança e estabelecer padrões de qualidade que podem servir de elementos balizadores para a avaliação da conformidade e a certificação de processos e produtos”, destaca a engenheira Inês Battagin superintendente do ABNT/CB-18 - Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e

Agregados da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

No caso da pré-fabricação em concreto, Inês ressalta o acervo normativo abrangente e atualizado do setor no Brasil, que permite à indústria e aos usuários dos produtos atuarem com segurança e garantia de bom desempenho. “O empenho do setor da pré-fabricação de concreto no Brasil em elaborar Normas Técnicas específicas, para as diferentes soluções estruturais, teve como inspiração experiências exitosas realizadas em outros países. Essa decisão, com visão ampla e investimentos de longo prazo, vem trazendo os frutos esperados pelo setor, pois a normalização específica incentiva a concorrência saudável, melhora o entendimento e a imagem do setor, gerando um círculo virtuoso que traz crescimento consolidado”.

Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) estão criando um ambiente de inovação dedicado a construção digital. Ela inclui uma Plataforma de Construção Digital que vai permitir a impressão em um espaço de 5mx8m com 4m de altura. Estará aberta a todas as iniciativas de pesquisa e startups. O objetivo é acelerar a inovação.

Dentro da área de pré-fabricados de concreto, no segmento de painéis arquitetônicos, existem soluções específicas com peças que garantem o cobrimento mantendo o mínimo de contato com a forma, e, são produzidas em cor mais clara, acompanhando os tons dos elementos de concreto. Há também o desenvolvimento de perfis em formato de ômega, para ser utilizado no isolamento dos cabos protendidos, que é de fácil aplicação em pistas de protensão, eliminando dessa maneira processos artesanais com fitas.

Ainda nesse segmento, dois empreendimentos - JS Administradora de Bens e Devegili Varity - optaram por utilizar painéis com encaixe junta seca. O primeiro envolveu painéis misulados, enquanto o segundo painéis lisos. Esse sistema trabalha de uma maneira em que as placas ficam apoiadas umas nas outras com um encaixe perfeito, sem precisar utilizar o rejunte nas junções das placas. Esse sistema representa praticidade e economia, pois os painéis não necessitam vedação no encontro de um com outro (sentido horizontal), nem de preocupação com manutenção periódica.

A escolha por esse tipo de sistema, segundo a indústria situada em Guarimir, é que ele reduz a manutenção periódica, dispensa elementos de vedação na junção das placas,

reduzindo o custo final da obra e melhora a qualidade visual, sem um grande espaçamento entre as placas. Para a indústria, trabalhar com essa tecnologia exigiu um maior controle de qualidade internamente, uma vez que os painéis precisam ter um encaixe 100% precisos, no entanto, diminuiu o tempo em obra não sendo necessários os acabamentos de vedação entre os painéis.

Além da indústria de estruturas pré-fabricadas de concreto, os fornecedores também têm investido em transformação digital, como parte da evolução organizacional. Com a prioridade de integrar cada



Vão livre de 25m com Viga I protendida e painéis lisos com encaixe junta seca 10m

vez mais a cadeia de valor com foco no cliente e modernizar parque fabril, a indústria de aço, por exemplo, tem desenvolvido plantas fabris no conceito de indústria 4.0. Como resultado, obteve ganhos significativos de produtividade e redução de custo na operação. Isso impacta o setor de pré-fabricados de concreto porque é possível flexibilizar a produção de itens especiais e serviços com prazos adequados, como o fornecimento de vergalhões cortados e dobrados.

No caso da indústria de cimento, há também o uso de automação, em especial nas plantas de fabricação,

além do uso de drones. Esse investimento é feito porque uma planta industrial com uma operação eficiente vai produzir um produto melhor, com características mais constantes. Há ainda a aplicação de inteligência artificial (IA) para o desenvolvimento de um modelo preditivo para mensuração de performance do cimento em 28 dias. Para isso, foram inseridos dados sobre resistência, tempo de pega, entre outros, criando equações para fazer as previsões. O sistema vai aprendendo e se aperfeiçoando conforme os dados são gerados. Com isso, não é necessário esperar o resultado

nos 28 dias, é possível verificar as informações diariamente, se necessário. precisa esperar para ter um resultado. Transparência no relacionamento com o cliente. Isso resulta na diminuição do desperdício de produção na fábrica, garante maior confiabilidade para o produto e aumenta a transparência das informações e do relacionamento com o cliente.

Canteiro de obras

O lançamento do Manual de Montagem de Estruturas Pré-Moldadas de Concreto durante o Concrete Show 2019 já tem contribuído

com o setor. A indústria do Ceará fez uma reciclagem em toda a equipe de montagem, aprimorando os métodos utilizados. Os clientes dessa empresa também gostaram muito do Manual, pois entenderam melhor o que é feito pela fábrica e podem cobrar o cumprimento das melhores práticas.

Na indústria de Americana, o Manual de Montagem está guiando a revisão de todos os processos de qualidade correlacionados, além de base documental para condução dos serviços junto a clientes, construtoras e gerenciadoras.

O desenvolvimento tecnológico dos equipamentos para a montagem das estruturas pré-fabricadas de concreto também contribui para a evolução do setor. O engenheiro Carlos Gabos, instrutor do Instituto Opus de Capacitação Profissional da Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração (Sobratema), afirma que as mudanças tecnológicas nos guindastes móveis, vem sendo implementadas ao longo dos anos, com o objetivo principal de aumentar a capacidade, possibilitando operações com mais carga a distância e alturas maiores. “Elas fornecem ainda mais segurança para as operações e os operadores podem verificar dentro da cabine se a operação determinada no plano de rigging vai ser possível antes de iniciá-la”, acrescenta.

Segundo Gabos, com os novos computadores os operadores terão condição de fazer as configurações indicadas no plano e saber qual será o a taxa ou fator de utilização da operação na situação mais desfavorável. “Isso é um grande avanço para definir se será uma operação crítica e nesse caso tomar todas as



Obras de infraestrutura Viária, em rodovias em utilização, requerem rígido planejamento de segurança

medidas antecipadas para ter certeza que a operação será feita com um nível de segurança aceitável”, disse. Dessa maneira, com os novos projetos de equipamentos, os fabricantes de estruturas pré-fabricadas de concreto poderão contar com equipamentos mais seguros e eficientes para as montagens, sem incorrer nas utilizações de equipamentos subdimensionados.

Nesse sentido, um dos desafios de uma obra de uma indústria com sede em Rio Claro, interior paulista, foi ligada ao plano de rigging. A execução da Obra de Arte Especial de passagem inferior no prolongamento do Anel Viário José Roberto

Magalhães Teixeira (SP 083) teve como principal característica a utilização de pré-moldados (aduelas) com processo de verticalização utilizando dois guindastes, onde foi preciso estudar detalhadamente as manobras, além do que as peças contavam com mais de 10m de largura e 4m de altura, pesando cerca de 25 toneladas.

Após a análise das condições mencionadas e definição dos guindastes, em função da distância (raio do guindaste) e pesos das peças foram dimensionados os implementos de montagem, tais como balancins, pinos e cabos certificados. Em paralelo, com apoio de um

consultor geotécnico, foram feitos os ensaios do solo para verificação da capacidade de suporte do equipamento.

As obras de Arte Especiais na Rodovia D. Pedro I (SP-065) também tiveram, entre outros desafios, o transporte e a montagem das estruturas. Os elementos estruturais de vigas longarinas com comprimento de 26,00m a 17,50m e pré-lajes foram transportadas por empresas especializadas, com a utilização de carretas extensíveis e batedores para trafegarem nas rodovias e trajetos pré-determinados, levando em consideração os trevos, rotatórias, viadutos e passarelas, com as devidas licenças de cargas especiais.

No caso do plano de Rigging foi contemplado o dimensionamento do guindaste, levando em conta as dimensões e pesos das peças, assim como as condições adversas de interferências com o tráfego local para acesso das carretas extensíveis e as condições de patolamento dos guindastes.

Como o desafio era industrializar o máximo da estrutura, as fundações das Obras de Arte Especiais na Rodovia D. Pedro I (SP-065) foram substituídas por estacas de concreto diâmetro 60cm, onde se destaca a OAE do Carrefour com estacas pré-fabricadas para suportar a carga lateral de solo trabalhando como cortina e a utilização de pré-lajes com vão de 15,48m de comprimento, pesando 23,3 tonelada cada. Uma obra que permitiu reduzir 50% de estacas na fundação em relação ao projeto anterior, otimizando equipe e reduzindo o prazo de interferência com a via inferior.

Todas as vigas foram pré-fabricadas nas instalações industriais em Rio Claro, cujas vigas longarinas de

maior complexidade para fabricação, transporte e montagem tinham 40 metros de comprimento e 65,5 toneladas, e, perfil I, com altura de 2,10m, base de 0,6m, mesa de 1,20m. Com sistema de pré-tensão inicial pra permitir uma retirada da forma e pós-tensão para condição executada 48h antes do carregamento. O transporte teve que ocorrer com linhas de eixo percorrendo longos trechos das Rodovias Wshington Luis, Anhanguera e D. Pedro I, até a chegada na obra em Campinas. Para montagem foi considerado um Guindaste 500ton, patolado fora da pista de modo manter sempre o mesmo conceito de reduzir a interferência com os usuários da via.

Futuro

Em relação ao futuro, a cadeia produtiva do pré-fabricado de concreto, além de todos os trabalhos que já estão sendo realizados, aposta na substituição das trenas por Estações Robóticas Totais em todo tipo de obra, das mais simples às complexas, já está consolidada no exterior, na ampliação do uso do escaneamento, na aplicação da realidade virtual, para a substituição das maquetes físicas para apresentação de projetos aos cliente e a realidade mista. Drones, inteligência artificial, impressão 3D, internet das coisas (IOT) são outros exemplos de tecnologias que podem fazer uma grande revolução na indústria da construção.

O acesso às novas tecnologias, certamente, será facilitado, visando proporcionar benefícios em relação à produtividade, sustentabilidade, segurança, qualidade, racionalização da mão de obra e automatização dos processos. Desse modo, a indústria de pré-fabricados de concreto está

cada vez mais atenta a essas inovações e considera de suma importância o constante investimento em pesquisa e desenvolvimento para a evolução do setor.

Além disso, para sanar o déficit de moradias e de infraestrutura no Brasil, o setor da construção terá uma demanda contínua de obras com mais produtividade, eficiência e em menor tempo. Assim, projetos com estruturas pré-fabricadas de concreto serão, sem dúvida, uma das principais soluções do mercado, haja visto seu potencial de reduções de custos, incluindo aqueles intangíveis como, por exemplo, menos patologias e re-trabalhos posteriores e orçamentos mais focados e um grau elevado de qualidade e sustentabilidade.

De fato, o desenvolvimento tecnológico do setor tem trazidos benefícios em todas as fases da etapa construtiva: os processamento de dados e informações mais rápidos desde os orçamentos e na elaboração de projetos nos escritórios, a pré-simulação da produção antes de envio com o objetivo de encontrar possíveis erros do projeto, o melhor acompanhamento da produção online para diversos "clientes" – áreas de vendas, engenharia, logística, ou na obra -, o melhor rastreamento dos produtos com todos os detalhes durante a produção e transporte. No final, o resultado é uma melhor produtividade.

A matéria foi redigida com base em informações e fotos enviadas pelas empresas: Antares, ArcerlorMittal, Basf, Bianchi, Coplas, GCP Applied, Gerdau, Leonard, Plannix, Pré-vale, Progress, Rotesma, Sudeste, T&A, TQS, Tranenge, Trimble e Votorantim Cimentos.

HÁ MAIS DE 35 ANOS CONSTRUINDO GRANDES HISTÓRIAS



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

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

Estruturas para edificações industriais e comerciais

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

Lajes alveolares

As lajes alveolares são produzidas pelo processo de extrusão proporcio-

nando um concreto muito compacto e de grande resistência. Elas podem ser utilizadas não só como elemento exclusivo do sistema **INCOPERE**, como também em soluções mistas com estrutura de concreto moldado "in loco" e estruturas metálicas.

Estacas para fundações

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

Postes para rede elétrica

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



EDIFÍCIO GARAGEM - RJ



STREET MALL - BH

PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

Há mais de 37 anos atuando no mercado de pré-fabricados de concreto, a **INCOPERE** atende com rapidez e qualidade as demandas das regiões Sudeste e Centro Oeste do país, através de suas unidades fabris do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo.



Escritório Central
(31) 3348-4800

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

DE OLHO NO SETOR

Incentivo

à construção industrializada

A ABCIC PARTICIPA DE UMA NOVA INICIATIVA DO MINISTÉRIO DA ECONOMIA, QUE TEM O OBJETIVO DE ELEVAR A PRODUTIVIDADE E A COMPETITIVIDADE DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA. E, A INDUSTRIALIZAÇÃO É PARTE FUNDAMENTAL DESSE PROCESSO

O Grupo de Trabalho Consultivo (GTC) no âmbito da meta 9, com o tema “Incentivo à construção industrializada”, do Edital de Chamamento Público nº 3/2019 do Ministério da Economia, tem se reunido mensalmente para atender o objetivo do edital que é a execução de ações que visam elevar a produtividade e competitividade do setor da construção civil no país. A proposta inicial do plano de trabalho alinhada terá a duração de 20 meses. A Abcic é representada neste GTC pela presidente executiva Íria Doniak.

O edital de Chamamento Público nº 3/2019 foi lançado no ano passado pelo Ministério da Economia. E a organização da sociedade civil vencedora desse edital foi a RECEPETi – Rede Catarinense de Inovação, uma associação civil sem fins lucrativos, que atua para promover a educação, o desenvolvimento econômico, social, científico e tecnológico e o



ARQUIVO PESSOAL

Rodrigo Koerich: “Na visão RECEPETi, a industrialização é parte fundamental para o aumento da produtividade e competitividade do setor”

empreendedorismo inovador no Estado de Santa Catarina. Desse modo, a União, por meio do Ministério da Economia, firmou um Termo de Colaboração, para execução das atividades previstas no edital, apresentadas na forma de nove metas.

“Para a RECEPETi, participar e vencer esse edital é estratégico. Até porque a Rede tem a preocupação de representar e ser fomentadora do setor. Assim contribuir com o Ministério da Economia e

difundir os propósitos, que são estender o uso do BIM e fortalecer o setor da construção civil, é realmente estratégico”, disse o engenheiro civil Rodrigo Broering Koerich, coordenador técnico do Termo de Colaboração RECEPETi e Ministério da Economia.

De acordo com Koerich, as nove metas estão estruturadas em 31 submetas, abrangendo três grandes áreas. Duas dessas metas tratam sobre a revisão de documentação relativas ao có-

digo de obra e aos processos de concessão de alvará. Um grupo central (3 a 7) refere-se às metas Building Information Modeling (BIM). “Elas envolvem a execução direta do documento, que é referência estratégica, o BIM BR, que conta com nove objetivos, cinco dos quais são abarcados pelo edital. Acredito que essa seja a primeira grande ação para a execução da estratégia BIM BR”, explicou. Já as metas 8 e 9 estão ligadas à industrialização da construção.

“Para cada uma das 31 submetas, estamos estruturando um planejamento dessas ações. Partimos de um plano de trabalho original e estamos refinando esse plano, com a participação das entidades, a depender da meta e da submeta”, comentou Koerich, que acrescentou que a estratégia de execução deve ser feita com a participação do governo e da iniciativa privada, que são lados complementares.

Segundo ele, já existe uma visão de governo de que o país necessita migrar para o conceito 4.0 e, nesse sentido, a indústria 4.0 surge como uma estrutura de governo. “Na visão RECEPETi, a industrialização é parte fundamental para o aumento da produtividade e competitividade do setor. Infelizmente, no país ainda construímos de um jeito pouco industrializado e pouco repetitivo, ou seja, sem usar tudo o que a tecnologia pode oferecer”.

Em uma visão atual e com foco no longo prazo, Koerich avaliou que é preciso trazer diversos conceitos e tecnologias para a construção civil. “O BIM é uma delas. Mas, existe um aparato de tec-

nologias, que estão começando a se difundir e, juntamente, com conceito da indústria 4.0 é que, de fato, será alcançada a maior produtividade na industrialização. Isso porque precisamos produzir as construções em escala industrial, temos que montar as nossas edificações. Hoje a gente ainda constrói no lugar”.

Dessa maneira, na análise do



Rodrigo Navarro e Laura Marcellini. “No mês de junho realizamos pesquisa com as entidades participantes e mais outras entidades do setor para levantar as principais ações e diretrizes das entidades e suas visões sobre as principais barreiras à difusão da construção industrializada no país e publicações relevantes”



DIVULGAÇÃO ABRAMAT

DIVULGAÇÃO ABRAMAT

coordenador técnico do Termo de Colaboração RECEPETi e Ministério da Economia, a industrialização é peça-chave para esse desenvolvimento. “Felizmente, o edital contempla essa questão, trazendo a oportunidade para o debate e para visitar uma série de aspectos que hoje são entraves para industrialização, dificultando uma utilização ainda maior”.

Conforme depoimento de Rodrigo Navarro e Laura Marcellini, presidente e diretora técnica da ABRAMAT (Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção), respectivamente, a entidade assumiu a liderança da meta 9 e do Grupo de Trabalho Consultivo, composto por nove entidades do setor, com acompanhamento de membros da equipe do Ministério da Economia. Além da Abcic, fazem parte: Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), Associação Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído (ANTAC), Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva (Sinaenco), Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc), Associação Brasileira da Construção Metálica (Abcem), Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA), Associação DRYWALL e Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração (Sobratema).

“No mês de junho realizamos pesquisa com as entidades participantes e mais outras entidades do setor para levantar as principais ações e diretrizes das entidades e suas visões sobre as principais barreiras à difusão da construção industrializada no país e publica-

ções relevantes. O resultado desta pesquisa será utilizado como base para a elaboração, até o final de 2020, de um Plano Estratégico de difusão da construção industrializada no Brasil, e também de estudos que serão desenvolvidos paralelamente com objetivo de propor caminhos para solução das principais barreiras: Falta de Isonomia Tributária (estudo 1), Modelos de financiamento (estudo 2), e Adequação de legislação de licitações/contratações de obras públicas (estudo 3). Para 2021 estão previstas ações de comunicação e capacitação para o setor sobre o tema”, revelaram Navarro e Marcellini.

Sobre a Abcic, Koerich comentou que ela foi convidada a participar como parte do GTC por ser a representante do setor, podendo, enfim, opinar e debater, com a finalidade de contribuir para a elaboração do plano de trabalho a ser executado.

Remontando a história das ações voltadas à industrialização no âmbito da interface com o governo federal, a engenheira Íria Doniak lembrou que tudo teve início com o PIT (Programa de Inovação Tecnológica), estabelecido pela CBIC, no qual um dos obstáculos para a modernização da construção civil no diagnóstico realizado à época, havia sido a tributação que penalizava os sistemas construtivos industrializados. Desse modo, foi criado o GT (Grupo de Trabalho) Industrialização para analisar a questão tributária que resultou em um diagnóstico conduzido sob a consultoria da Fundação Getúlio

Vargas (FGV). Este grupo já era coordenado pela ABRAMAT.

“Desse período até hoje, já foram muitos os avanços. Por meio desse GT, publicamos o volume I do Manual da Construção Industrializada no âmbito da ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial), que apoiou e coordenou os trabalhos. Esse manual é um importante referencial bibliográfico. Recentemente, foi produzido o folder sobre a industrialização, sua importância e seus desafios, que conta também com a chancela do Ministério da Economia. Todas estas publicações se encontram no site da entidade”, comentou Íria. Nesse histórico, conforme mencionou Íria, a industrialização da construção tem 12 anos de um trabalho sério e árduo para demonstrar que os setores que a representam estão preparados tecnologicamente para atender as demandas, mas carecem do desenvolvimento de políticas públicas que impulsionem esta demanda.

“Trata-se efetivamente de uma agenda da construção civil e do país. Participar deste grupo ao longo do tempo e agora integrando este desafio do edital e com a estrutura sendo organizada pela RECEPETi, com a coordenação do GT no contexto da meta 9 pela Abrammat, demonstra que está havendo continuidade. Trabalharemos com afinco no que nos couber, na expectativa de que hajam novos desdobramentos que alavanquem as pautas da industrialização. Estaremos também à dis-

posição para contribuir no que for possível em relação a outras metas que possam ter interface conosco. É uma iniciativa relevante do Ministério da Economia”, concluiu Íria.

Como a maior parte do edital é destinada ao BIM, o coordenador técnico do Termo de Colaboração ressaltou sua importância para o setor da construção. “O BIM é um processo de construção virtual, ou seja, pela tecnologia que o BIM oferece, é possível construir a obra antes de ela existir. E, isso, é uma mudança de paradigma muito grande, porque podemos prototipar a construção antes de ela existir”, afirmou. “Contudo, ainda precisamos ampliar a visão do BIM. E, o grande desafio que o mercado está começando a entender é que o que realmente muda é a forma de fazer o projeto e de construir, além da quantidade de informações as quais temos acesso. Certamente, vai possibilitar industrializar ainda mais a construção porque tudo poderá ser prototipado”.

Desse modo, na avaliação da Koerich a mudança impactará toda a cadeia produtiva, alterando até mesmo como as obras serão contratadas e a inclusão de novas tecnologias que, hoje, parecem distantes do setor da construção. “Por ser algo radical, não irá acontecer de uma hora para outra. Mas, é importante lembrar que nesse edital, em uma das metas, está a realização de um protótipo de sensores de Internet das Coisas, para ser usados, talvez, em uma construção pré-moldada”, finalizou.



LEONARDI

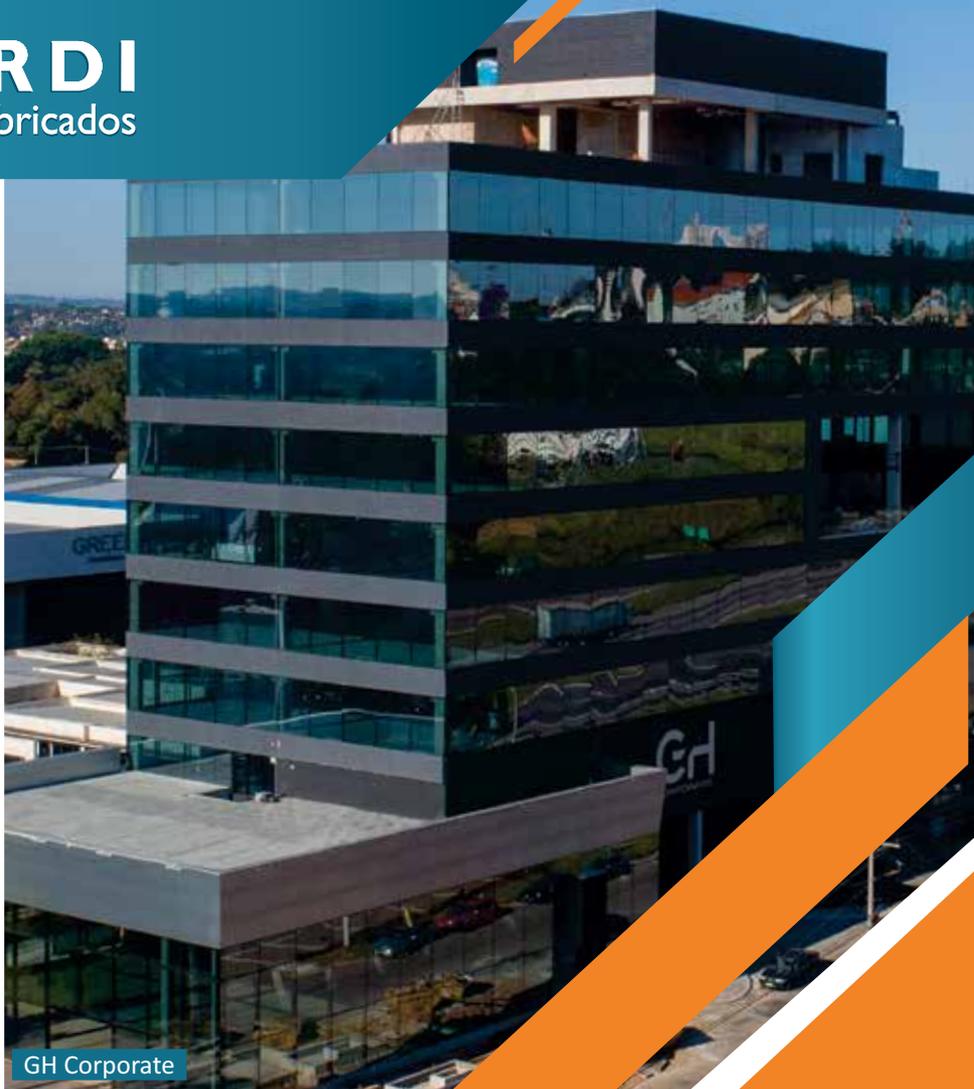
mais que pré-fabricados

Mais do que prover **SOLUÇÕES PERSONALIZADAS** para atender as necessidades de cada cliente, a **LEONARDI** objetiva a otimização dos empreendimentos e corresponder às expectativas criadas com transparência, responsabilidade e gerando **CONFIABILIDADE**.

Valorização das **pessoas, arquitetura e qualidade**, priorizando sempre a **segurança**.

+ de 30 anos

+ de 3.000 obras



GH Corporate

FACILITANDO E AGILIZANDO O ATO DE CONSTRUIR!

- Estruturas pré-fabricadas
- Lajes alveolares

- Painéis de fechamento
- Painéis arquitetônicos

- Elementos para infra-estrutura
- Execução de fundações e coberturas



Igreja Batista Morumbi



Royce Connect



Class Hotel



Nível 3



atendimento@leonardi.com.br
www.leonardi.com.br



Rodovia Dom Pedro I, KM 82,3
Rio Abaixo - Atibaia - SP



011 4416 5200

DE OLHO NO SETOR

Visão sistêmica

será fundamental para o avanço da industrialização

DEBATE PROMOVIDO PELO CTE DEFENDEU UNIÃO ENTRES TODOS OS ELOS DA CADEIA DA CONSTRUÇÃO LIGADOS AO RAMO IMOBILIÁRIO PARA, DENTRO DE NOVOS MODELOS DE NEGÓCIOS, AMPLIAR O USO DE PRÉ-FABRICADO DE CONCRETO NESSE SEGMENTO DE MERCADO

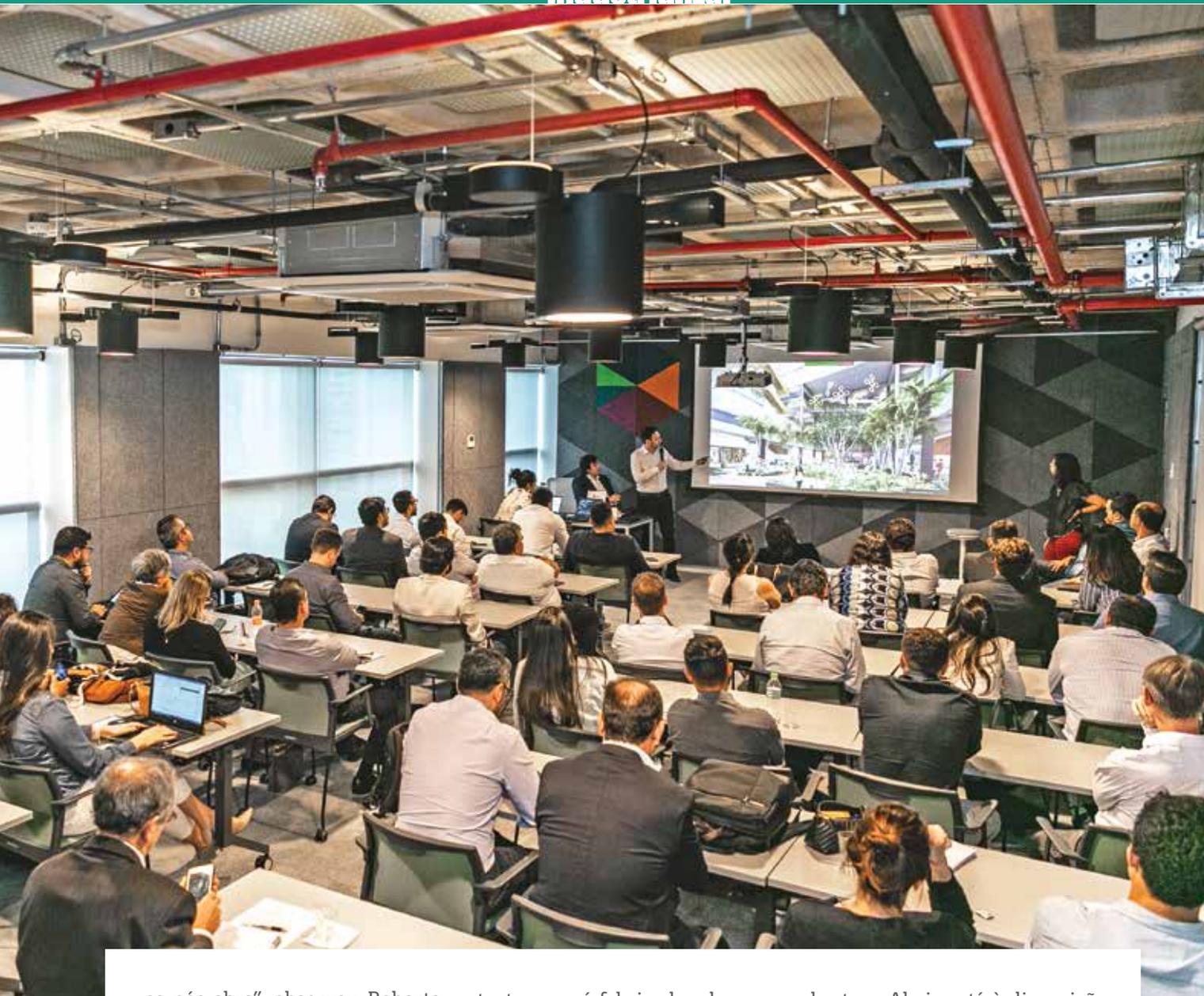
Desenvolver modelos de negócios que viabilizem a industrialização da construção com o uso intenso de estruturas pré-fabricadas de concreto. Com esse objetivo, foi promovido pelo Centro de Tecnologia em Edificações (CTE), no início de março, em São Paulo, o Workstation Industrialização da Construção Utilizando Estruturas Pré-fabricadas de Concreto. O evento foi um dos últimos a serem realizados presencialmente, antes do início da pandemia do novo coronavírus, sendo muito relevante para o setor. O Workstation contou com a presença de engenheiros, projetistas de estruturas e arquitetos, representantes de construtoras e incorporadoras imobiliárias, além de executivos da indústria de pré-fabricado, da indústria de cimento e um representante da Caixa

Econômica Federal, e foi mediado pelo presidente do CTE, Roberto Souza, tendo ainda a participação da presidente executiva da Abcic, Íria Doniak.

Com cinco palestras e uma mesa redonda no encerramento, o encontro foi bastante produtivo culminando num relevante debate sobre as perspectivas futuras da industrialização da construção civil brasileira, especialmente no segmento imobiliário. “O apanhado geral do encontro foi o de que a industrialização é fundamental para o avanço da construção civil e deve ser pensada de forma sistêmica, incluindo a fase de produção das estruturas; de projeto do empreendimento; da especificação adequadas dos elementos; da montagem em obra; o estudo de viabilidade financeira; no custo final da obra; no uso e operação do edifício e até na assistência técni-



Evento no CTE reuniu engenheiros, projetistas de estruturas e arquitetos, representantes de construtoras e incorporadoras imobiliárias para falar sobre a construção industrializada de concreto



ca pós-obra”, observou Roberto de Souza, presidente do CTE.

Na mesa redonda promovida no final, a engenheira Íria pontuou que o evento trouxe um espectro bastante amplo para discutir industrialização, abrangendo desde projetos do programa Minha Casa Minha Vida, que é um contexto particular, até um projeto de grande porte como o do Parque Global, exposto pelo Everaldo Ramalho, Diretor Técnico da BN Engenharia. “Temos, portanto, realidades bastante diferentes para debater a industrialização e o uso de es-

truturas pré-fabricadas de concreto”, ponderou.

Exatamente por ser tão amplo e envolver diferentes contextos desde os aspectos que impactam a viabilidade da industrialização em empreendimentos voltados à habitação social até a viabilidade do “real estate”, do impacto da tributação aos modelos de negócio, Íria propôs a realização de um novo encontro especificamente para aproximar fabricantes de estruturas pré-fabricada de concreto e as incorporadoras e construtoras do setor imobiliário. “Aceitando a sugestão do Ro-

berto, a Abcic está à disposição para que façamos, quem sabe, uma nova rodada de aproximação, um fórum para que sejam discutidos aspectos que o grupo queira levantar nesse sentido, pois acho que não vamos aqui hoje esgotar as inquietudes e ansiedades de ambos ao lados que, evidentemente, há tempos, deveriam ter tido uma oportunidade como esta para o debate”, observou.

A proposta foi referendada pelo presidente do CTE ao final da mesa redonda, quando pregou a união de todo o segmen-



Debate: Renato Genioli (Sinduscon-SP), Franco Domênico (MRV), Maurício Silveira Martins (Gerdau), Íria Doniak (Abcic), Cassiano Canteiro (CEF) e Roberto de Souza (CTE)

to da construção. “Não adianta a indústria de pré-fabricado estar olhando para um lado e o projetista e a construtora para outro. Se não tivermos essa união, as coisas não funcionarão”, comentou Souza. “Temos de ouvir as dores dos incorporadores e construtores, entender os seus modelos de negócios, além de entender qual o atual estágio das indústrias de pré-fabricados e como é que podemos desenvolver e integrar forças para impulsionar essa industrialização da construção, de forma que todas as partes ganhem”, assinalou.

“Minha leitura das razões deste hiato entre pré-fabricadores e o setor imobiliário, em especial em edifícios residenciais, se deve ao fato de estarmos no Brasil sujeitos a políticas que não exigiam este desenvolvimento, como exemplo poderíamos citar o próprio sistema de financiamento, mas estamos numa fase em que os modelos de negócios estão mudando e de uma forma muito rápida. Nesse contexto, a indústria tem

muito a aportar e entender qual é a necessidade deste cliente em especial”, acrescentou Íria. A seu ver, quando havia num cenário de financiamento de juros altos e de 36 meses, o construtor não tinha mesmo interesse em industrializar e agilizar a entrega do seu empreendimento, pois o modelo de financiamento não combinava com a industrialização. “Então temos várias interfaces e questões que precisam ser consideradas”, avaliou.

Sobre o momento, o presidente do CTE acrescentou que, além do fator lembrado por Íria, há também as boas perspectivas que se prenunciam para a economia e o setor imobiliário. “Estamos atualmente saindo de um cenário de crise econômica do país. Tanto no mercado imobiliário, quanto entre os fabricantes de pré-fabricados de concreto há um cenário que aponta para uma retomada do crescimento. E num cenário desse tipo há sempre a necessidade de industrialização. Então, é hora de

mudança de paradigma de todos os envolvidos na cadeia da construção, com boas possibilidades de avanço”, observou.

Modernização constante

No evento, Íria citou as várias iniciativas adotadas pela Abcic que demonstram os avanços já realizados em diversos contextos que, de certa forma, confirma a evolução da indústria. Entre outros pontos, relembrou que em relação a normalização, o setor já conta, desde 1985, com a ABNT NBR 9062 – Projeto e Produção de Estruturas Pré-moldadas de Concreto, que nasceu de um processo considerado inovador por todos os envolvidos no setor, norma que está atualizada tendo a sua última versão sido publicada em juntamente com a norma de painéis pré-moldados de concreto em 2017.

Outras normas de produto são as de estacas e lajes alveolares, esta última ora em revisão. O avanço e a contínua atualização das normas têm alinhado cada vez mais aspectos fundamentais como as ligações e a estabilidade global com a verticalização das obras. Associado às normas técnicas, o setor atuou junto à revisão da recém lançada NR-18. “Segurança é fundamental desde a integridade estrutural tratada nas normas técnicas à segurança do trabalho e por isto também no ano passado lançamos o manual de Montagem, uma ferramenta fundamental para os canteiros de obras”, disse Íria, que citou ainda o selo de excelência e outras ações que podem ser acompanha-

das pelo site da entidade.

Outra frente de modernização empreendida pela Abcic são as Missões Técnicas, que foram iniciadas em 2008 e com as quais a entidade monitora com os fabricantes as tendências internacionais, visitando obras em diversos países do mundo e assim tomar contato com as mais inovadoras soluções no setor. “Estamos já na oitava missão e na do ano passado fomos para o Japão onde visitamos edifícios construídos com pré-fabricados e obras de infraestrutura”, informou Íria, enfatizando que lá a construção tem de seguir normas voltadas para que as obras resistam a terremotos, e a construção pré-fabricada tem tecnologia para isto.

Um dos aspectos da Missão Técnica ao Japão que chamou bastante atenção dos empresários foi, segundo a presidente da ABCIC, conhecer mais sobre o UHPC – Ultra-High Performance Concrete. Para ela, o interesse por esse tipo de concreto se deve ao fato de que atualmente, segundo monitoramento feito pela FGV a pedido da ABCIC, 60% dos fabricantes de pré-fabricados associados da entidade já trabalham com concreto autoadensável e algumas já atuam pensando no uso do UHPC. “Para nós, o UHPC, que é a principal tendência para o futuro no que diz respeito a tecnologia de concreto, é vital, pois ele auxilia na redução do peso das estruturas, o que impactará de forma positiva na logística a medida em que se troca quantidade de concreto por desempenho podendo reduzir significati-

vamente o peso dos elementos.”, lembrou Íria.

Por fim, Íria falou sobre a questão tributária que é diferente para os sistemas industrializados. Nesse campo, a associação atua por meio de um Grupo de Trabalho sobre Construção Industrializada, que é coordenado pela Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (Abramat). “Esperamos que agora, junto com a Reforma Tributária colocada em pauta pelo governo federal, consigamos solucionar a questão”, completou.

Debates

O presidente do CTE divulgou um levantamento feito entre os associados, composta basicamente por empresas que atuam no mercado imobiliário, da Rede Construção Digital sobre uso de pré-fabricado de concreto. O resultado é que nada menos que 94% das 709 obras realizadas nos últimos três

anos pelas empresas pesquisadas utilizaram pré-fabricado de concreto. Destas obras, 33% eram habitacionais; 25% comerciais; 17% hotéis e o restante distribuídas em outras áreas. Entre os fatores determinantes para o uso de pré-fabricado em edifícios foram citados: redução do prazo de execução das obras; melhoria da qualidade final; aumento da produtividade e redução dos desperdícios, entre outros. Este índice ao ser aberto apontou para o uso efetivo em estruturas ainda baixo, mas considerando o uso de elementos isolados como escadas, estacas, painéis, é possível perceber que paulatinamente há uma tendência de cada vez mais industrializar o processo.

Na primeira apresentação, feita pelo consultor e empresário Francisco Oggi, CEO da Empório Pré-Moldados, foi abordado o Panorama Internacional da Industrialização. O palestrante traçou um cenário histórico da evolução



Da esquerda para direita: José Massucato (Intercement), Franco Domênico (MRV), Everaldo Ramalho (BN Engenharia), Roberto de Souza (CTE), Íria Doniak (Abcic), Felipe Cassol (Cassol), Renato Genioli (Sinduscon-SP), Cassiano Canteiro (CEF), Francisco Oggi (Empório Pré-Moldados)

DIVULGAÇÃO CTE

do pré-fabricado na Europa e de como está atualmente o mercado, enfatizando que uma forma de potencializar a industrialização é unir sistemas construtivos diferentes. “Precisamos articular todos os fornecedores da cadeia para estimular e fortalecer a industrialização”, defendeu Oggi, que também detalhou algumas inovações feitas no exterior como os edifícios montados a partir de um núcleo central pré-fabricado já com escadas e a caixa do elevador, que acelera a obra.

Na sequência, o engenheiro Everaldo Ramalho, Diretor Técnico da BN Engenharia detalhou aspectos do Parque Global, um empreendimento que está sendo lançado neste semestre, na zona Sul de São Paulo, e que será composto de cinco torres residenciais, um shopping, hospitais, hotéis e conjuntos de escritórios. “Nas cinco torres residenciais, que serão as primeiras a ser construídas, utilizaremos fachadas pré-fabricadas de concreto em razão da redução de tempo de obra, da qualidade superior permitida por esse tipo de solução, além de gerar menos resíduos e garantir segurança no ambiente de trabalho”, comentou Ramalho. “Nos- sa briga é para industrializar o máximo possível no canteiro”, concluiu.

Em seguida foi feita uma exposição relatando um case do uso de pré-fabricado num projeto para a Escola Carandá Vivavida, localizada na zona Sul paulistana. Elaborado pelo escritório KV Arquitetos Associados, o projeto prevê a construção de um edifício de quatro pavimentos num total de 10.500 m² com uso de estruturas pré-fabricada de concreto. “A elaboração do projeto demandou uma série de reuniões e ajustes que envolveu, além do nosso escritório, os gestores da escola e os fornecedores. Nesse processo, o fabricante de pré-fabricado atuou de forma bem parceira, sentando-se junto com a gente para detalhar e ajustar o projeto”, informou Liliana Sá, arquiteta da KV.

Na palestra principal do evento, *A Indústria de Pré-fabricados de Concreto Impulsionando a Industrialização das Obras Imobiliárias*, Felipe Cassol, diretor da Cassol Pré-fabricados, trouxe a visão de uma das empresas do setor. Após um breve

descritivo da trajetória da empresa, que atua com pré-fabricado de concreto desde 1976, Cassol abordou as dificuldades que uma empresa deste porte tem para atuar no ramo imobiliário. “Normalmente, as construtoras e incorporadoras imobiliárias já possuem seus projetos bem definidos e o pré-fabricador não conseguem atuar conforme seria o ideal, pois para fornecer pré-fabricado o melhor é participar desde a concepção do projeto. Se isso não acontece não conseguimos viabilizar nem técnica e nem financeiramente nossa presença na obra”, afirmou.

O palestrante destacou a importância de um evento como o promovido pelo CTE e agradeceu por ter participado. Entende que o momento atual da construção e do pré-fabricado de concreto no Brasil é ideal para esse tipo de debate. “Essa é uma oportunidade ímpar, pois tenho a impressão de que todos os elos da cadeia da construção estão propícios a ouvir os argumentos do outro lado e isso pode beneficiar todos que querem ampliar o percentual de industrialização da construção civil brasileira. Temos de pensar uma forma de o pré-fabricado ser mais protagonista nos projetos”, concluiu Cassol.

Antes do encerramento, o Diretor de Desenvolvimento Técnico da Intercement, Carlos José Massucato traçou um panorama sobre a *Nova Visão da Indústria do Cimento sobre a Industrialização da Construção*. Após apresentar alguns indicadores da indústria cimenteira e discorrer sobre a visão particular da Intercement sobre o tema, Massucato afirmou que o momento é propício para industrialização.

Além dos palestrantes e dos organizadores também participaram da mesa redonda que encerrou o evento: Maurício Silveira Martins, da área de Marketing Construção Civil da Gerdau; Franco Domênico, Diretor da MRV; Cassiano Canteiro, diretor da Caixa Econômica Federal; e Renato Genioli, Coordenador do Comitê de Tecnologia e Qualidade do Sinduscon-SP.

“Segurança é fundamental para a integridade estrutural. Por isso, lançamos o manual de Montagem, uma ferramenta fundamental para os canteiros de obras”, disse Íria.



UM GRUPO SÓLIDO QUE CONCRETIZA PROJETOS

Há 27 anos no mercado, o Grupo Premodisa apresenta soluções em estruturas pré-fabricadas em concreto. São mais de 2000 entregas de obras em todo o estado, para empresas de diversos segmentos e portes. Além de materiais fabricados com o mais rigoroso padrão de qualidade, apresentamos uma logística que garante cumprimento de prazos e o melhor custo-benefício. Reconhecidos como um dos principais do segmento, trabalhamos atualmente com 3 usinas, gerador e uma frota própria, tudo para transformar a sua experiência em satisfação.

Instalada em Sorocaba, no interior de São Paulo, a Premodisa se preocupa não somente com os resultados finais oferecidos para os clientes, como também com seus processos produtivos. Visando a preservação do meio ambiente, a sustentabilidade é o nosso maior alicerce.

Para mantermos a confiança que conquistamos em todos os anos de trabalho, desenvolvemos um árduo desenvolvimento de treinamentos e inovações. Na hora de concretizar as suas obras, busque por qualidade e resistência. **Escolha Premodisa!**

CONSTRUINDO UMA PARCERIA DE CREDIBILIDADE HÁ 27 ANOS



SOROCABA

Av. Victor Andrew, 3861 - Zona Industrial

(15) 3225.3882

www.premodisa.com.br



27
anos

premodisa
construção pré-fabricada

ARTIGO TÉCNICO

AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE ENTRE A DUREZA E O MÓDULO DE DEFORMAÇÃO TRANSVERSAL EM APARELHOS DE APOIO ELASTOMÉRICOS SIMPLES EM ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO

Renata Soares Merlos, Msc. Eng.

Bruna Catoia, DSc. Eng.

Marcelo de A. Ferreira, DSc. Eng.

RESUMO

Os elastômeros, conhecidos comercialmente como neoprene, têm sido empregados em larga escala nas construções pré-moldadas de concreto no Brasil, diante de seu bom desempenho no que se refere à melhoria da distribuição de cargas nas ligações submetidas à compressão. Nesse sentido, esse artigo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado, realizada no NETPRE-UFSCar, que visou caracterizar, por meio de um programa experimental, o comportamento à compressão simples dos aparelhos de apoio elastoméricos não fretados, através da determinação experimental do módulo tangente de deformação à compressão (módulo de elasticidade aparente) e da rigidez à compressão desses elementos. Diante da realização do programa experimental proposto, verificou-se que a calibração do equacionamento estabelecido pela ABNT NBR 9062:2017 se mostrou satisfatória para avaliar a deformabilidade do aparelho de apoio elastomérico não fretado. Ainda, observou-se que os ensaios podem ser utilizados para verificação da conformidade dos valores de módulo de deformação transversal obtidos experimentalmente, em relação aos valores indicativos de correspondência com a dureza Shore A e, desse modo, pode ser feito o controle de qualidade do elastômero. Também, foi possível a adequação de um procedimento que pudesse ser reproduzido com equipamentos simples, isso é, atuador hidráulico com controle da velocidade de aplicação de força.

1. Introdução

Os elastômeros são utilizados amplamente em todo o mundo para diversos tipos de aplicação. No Brasil, são usados com frequência no setor da construção pré-moldada de concreto, principalmente como aparelho de apoio para vigas, lajes e painéis. De acordo com Ditz (2015), o objetivo de sua utilização é melhorar a distribuição de cargas concentradas e reações sobre a superfície, assim como permitir deformações limitadas nos apoios, o que proporciona alívio de tensões. Além disso, o aparelho de elastômero impede o contato direto concreto-concreto e, conseqüentemente, evita o desgaste das peças pré-moldadas de concreto.

Embora os aparelhos de apoio elastoméricos sejam os mais utilizados atualmente, o seu comportamento frente aos efeitos da compressão é complexo e ainda não é bem compreendido e, desse modo, podem não corresponder

às expectativas de projeto. Segundo Vinje (1985), a complexidade do comportamento dos aparelhos de apoio elastoméricos advém, principalmente, da diferença das propriedades do elastômero em relação aos outros materiais comumente utilizados pelos engenheiros.

Para que seja alcançado o desempenho necessário deste tipo de aparelho de apoio devem ser verificadas quatro situações: tensão de compressão, deformação por compressão (afundamento), deformação por cisalhamento (distorção) e deformação por rotação. No entanto, vale salientar que essas verificações dependem da condição de contorno da ligação dos elementos pré-moldados. Ligações pré-moldadas apresentam, em sua grande maioria, chumbadores metálicos que têm maior rigidez do que os aparelhos de apoio e, além disso, são semirrígidas, sendo assim, não ocorrem efeitos de distorção e rotação importantes no aparelho de apoio e conclui-se que o efeito de

maior representatividade do comportamento dos aparelhos de apoio elastoméricos não fretados é a deformação por compressão.

Nesse sentido, essa pesquisa teve por objetivo a caracterização do comportamento à compressão simples dos aparelhos de apoio elastoméricos não fretados, através da determinação experimental do módulo tangente de deformação à compressão (módulo de elasticidade aparente) e da rigidez à compressão desses elementos. Dado que não há método padronizado de ensaio de compressão simples para os aparelhos de apoio elastoméricos não fretados no Brasil, fez-se necessário o desenvolvimento e validação de um procedimento que delimitasse o escopo dessa pesquisa. Para isso, foi feita uma extensa revisão de bibliografia nacional e internacional e diversos procedimentos foram discutidos e analisados.

2. Aparelhos de apoio elastoméricos

de acordo com Braga (1986), os aparelhos de apoio de elastômero, conhecidos comercialmente como neoprene, surgiram após a segunda Guerra Mundial e, aos poucos, ganharam grande aceitação nas construções de concreto pré-moldado, como apoio para vigas, lajes e elementos em geral. Segundo a ABNT (2015) e o PCI (2010), a sua finalidade é estabelecer vinculação entre elementos estruturais distintos e, desse modo, melhorar a distribuição de cargas concentradas e reações sobre a superfície, assim como permitir deformações limitadas de deslizamento horizontal e de rotação nos apoios, o que proporciona alívio de tensões, além de impedir o contato direto concreto-concreto e, assim, evitar o desgaste em peças pré-moldadas de concreto.

Conforme a ABNT (2017), os aparelhos de apoio de elastômero podem ser simples ou fretados. Os simples são constituídos de uma única camada de elastômero e, são utilizados para cargas pequenas e médias, como no caso das construções pré-moldadas, enquanto os fretados são constituídos de camadas de elastômero intercaladas com chapas metálicas solidarizadas por vulcanização ou colagem especial, sendo empregados para cargas maiores, como no caso de pontes.

2.1 Propriedades físicas

Uma das principais características físicas do elastômero é a dureza, que é baseada em um ensaio de penetração padronizado e é medida geralmente na escala Shore.

Segundo Ferreira (1999), com o intuito de atender a diferentes campos de aplicação, comercialmente, utiliza-se três classes de dureza. Para aplicação com cargas leves, utiliza-se dureza Shore 50 A, para estruturas em geral, 60 A e para estruturas pesadas, 70 A.

A dureza do elastômero é fator determinante no valor do módulo de deformação transversal G do elastômero, o qual delimita a resistência do aparelho de apoio para ações normais e também de cisalhamento. Vale ressaltar que o valor do módulo G pode variar em função da temperatura e do tipo de carregamento, estático ou dinâmico, que o aparelho será exposto.

Na falta de ensaios conclusivos, a ABNT NBR 9062:2017 recomenda que sejam adotados os valores indicativos de correspondência entre a dureza Shore A e o módulo de deformação transversal G, à temperatura de 20 °C, conforme apresenta a Tabela 1.

| Dureza Shore A | 50 | 60 | 70 |
|----------------|-----|-----|-----|
| Módulo G (MPa) | 0,8 | 1,0 | 1,2 |

Tabela 1: Correspondência entre dureza e o módulo G, de acordo com a ABNT NBR 9062:2017

Já a norma europeia EN 1337:2016, aponta que a correspondência entre a dureza e o módulo G do elastômero não é precisa e, assim, as relações apresentadas na Tabela 2 são apenas aproximações. Vale ressaltar que nessa norma a dureza é medida na unidade IRHD (International Rubber Hardness Degrees), a qual tem praticamente os mesmos valores que a Dureza Shore A para os intervalos utilizados na presente pesquisa (acima de 45).

| Dureza Shore A | 50 ± 5 | 60 ± 5 | 70 ± 5 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Módulo G (MPa) | 0,70 ± 0,10 | 0,90 ± 0,15 | 1,15 ± 0,20 |

Tabela 2: Correspondência entre dureza e o módulo G, de acordo com a EN 1337:2016

Ainda, Lindley (1992, apud Muscarella e Yura, 1995) recomendam os valores de correspondência entre dureza e módulo G apresentados na Tabela 3.

| Dureza Shore A | 45 - 55 | 55 - 65 | 65 - 75 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Módulo G (MPa) | 0,53 - 0,75 | 0,75 - 1,05 | 1,05 - 1,40 |

Tabela 3: Correspondência entre dureza e o módulo G, de acordo com Lindley (1992) apud Muscarella, Yura (1995)

Ao observar as tabelas, nota-se que há concordância entre os valores indicativos de correspondência entre a dureza e o módulo de deformação transversal G recomendados por diferentes bibliografias internacionais. Assim, para um aparelho de apoio elastomérico simples com Dureza Shore 60 A, espera-se obter um valor entre 0,75 e 1,05 MPa para o módulo G .

2.2 Propriedades geométricas

Segundo Muscarella e Yura (1995), os elastômeros se comportam de maneira bem diferente de outros materiais quando comprimidos. Por haver certa dificuldade em comprimi-lo (coeficiente de Poisson é 0,50), quando esse tipo de aparelho é submetido à compressão, a maior parte da deformação por compressão é resultante da significativa expansão lateral que ocorre no material.

Ainda, de acordo com Vinje (1985), quando há alguma restrição à expansão lateral do aparelho de apoio, como por exemplo o atrito da superfície de contato, as deformações por compressão no elastômero são menores. Segundo esse mesmo autor, quanto maior a rugosidade da superfície de contato, menores são as deformações por compressão que ocorrem ao longo dos ensaios. Esse fato se deve à restrição da expansão lateral pelo atrito da superfície.

Assim, entende-se que o comportamento do aparelho de apoio elastomérico à compressão também é função das superfícies livres ou não para expandir lateralmente, ou seja, o aparelho de elastômero é caracterizado também por sua geometria. Portanto, não há possibilidade de calcular a deformação por compressão como uma simples função da dureza ou do módulo de elasticidade do elastômero. Essa, de fato, pode ser expressa como uma função da tensão de compressão e um fator de forma empírico, S , que, de acordo com AASHTO (1973) e FIB (2008), caracteriza geometricamente o aparelho, uma vez que suas dimensões e forma afetam seu comportamento.

O fator de forma é definido pela relação entre a superfície de apoio carregada e a superfície livre para expandir lateralmente do aparelho de apoio, conforme apresenta a Equação 1. Vale ressaltar que no caso de o aparelho de apoio possuir furo

para colocação de chumbador, esse deve ser considerado no cálculo do fator de forma.

$$S = \frac{a.b}{2.(a+b).h} \quad (1)$$

Onde:

S – fator de forma;

a e b – dimensões em planta do aparelho de apoio;

h – espessura do aparelho de apoio.

3, Comportamento dos aparelhos de apoio elastoméricos simples

Para que seja alcançado o desempenho necessário do aparelho de apoio elastomérico simples devem ser verificadas quatro situações: tensão de compressão, deformação por compressão (afundamento), deformação por cisalhamento (distorção) e deformação por rotação.

3.1 Tensão de compressão

Embora ocorram diferentes tensões de compressão nas regiões central e periféricas da superfície do aparelho de apoio, a nível de dimensionamento utiliza-se uma pressão média de contato distribuída uniformemente no elastômero. Segundo a ABNT NBR 9062:2017, o limite recomendado para a pressão de contato média no aparelho de apoio elastomérico não fretado é dado pela Equação 2.

$$\sigma_k = \frac{N_k}{(a.b)} \leq 7,0 \text{ MPa} \quad (2)$$

Em disparidade com a norma brasileira, de acordo com o FIB (2008), baseado no estudo de Vinje (1985), a pressão média de contato em serviço deve ser limitada a 10 MPa nos aparelhos de apoio elastoméricos simples. Esse limite é válido para as condições de aparelho de apoio com dureza Shore entre 60 e 70 A, área máxima de 300 x 400 mm, fator de forma entre 2 e 7, espessura entre 4 e 10 mm e superfície de contato de concreto.

Ainda, o PCI (2010) recomenda que a pressão média de contato em serviço deve ser limitada a 5,5 MPa nos aparelhos de apoio elastoméricos simples sem restrição à deformação por cisalhamento e com

fator de forma superior a 3.

Dessa maneira, verifica-se que há discrepância entre os valores limites fixados para a pressão média de contato nos aparelhos de apoio elastoméricos simples nas diferentes normas internacionais. Entretanto, esses valores foram estipulados de modo a garantir uma boa distribuição de tensões em serviço ao longo de todo o elastômero, de acordo com a imposição de diferentes situações de projeto.

3.2 Deformação por compressão

Segundo a ABNT NBR 9062:2017, a deformação por compressão em serviço deve ser limitada a 15% da espessura nos aparelhos de apoio elastoméricos simples, recomendando-se utilizar valores experimentais em função da dureza e do fator de forma, conforme expressa a Equação 3.

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{\sigma_m}{10.G.S + 2.\sigma_m} \leq 0,15 \quad (3)$$

Onde:

Δh – deformação por compressão;

σ_m – pressão média de contato no aparelho de apoio em serviço;

G – módulo de deformação transversal;

S – fator de forma do aparelho de apoio.

3.3 Deformação por cisalhamento e por rotação

De acordo com a ABNT NBR 9062:2017, a deformação por cisalhamento pode ser limitada ao valor da metade da espessura total do elastômero, conforme apresenta a Equação 4.

$$\frac{a_h}{h} = \frac{H}{G.(a.b)} \leq 0,50 \quad (4)$$

Onde:

a_h – deformação por cisalhamento;

H – carga de cisalhamento.

Ainda, a ABNT NBR 9062:2017 recomenda que sejam adotados dispositivos que garantam essa limitação, caso ocorram deformações transversais importantes, como o vento ou esconsidade, por exemplo. No caso da deformação por rotação, a condição imposta pela norma é que não ocorra o levantamento da borda menos carregada do aparelho de apoio.

Vale salientar que, segundo Ferreira (2017), é possível se verificar diferentes situações de projeto

no que diz respeito à utilização dos aparelhos de apoio elastoméricos não fretados. De acordo com o FIB (2008), diferentes tipos de ligações, possuem diferentes graus de restrição para diferentes tipos de tensões. Logo, há ligações com alto grau de resistência aos deslocamentos laterais e de rotação, por exemplo, e ligações com pouca ou nenhuma resistência a essas deformações. Dessa forma, entende-se que o aparelho de apoio pode ser utilizado em diferentes tipos de ligações e, conseqüentemente, diferentes situações de projeto, as quais podem reduzir ou não o desempenho do elastômero.

Sendo assim, entende-se que as situações a serem verificadas para que se garanta o desempenho do aparelho de apoio elastomérico dependem da condição de contorno da ligação dos elementos pré-moldados. Ligações pré-moldadas apresentam, em sua grande maioria, chumbadores metálicos que têm maior rigidez do que os aparelhos de apoio. Desse modo, a distorção é limitada por esses chumbadores, não havendo essa deformação no elastômero. Em relação a rotação, as estruturas pré-moldadas apresentam também ligações semirrígidas, as quais limitam as rotações nos apoios dos elementos pré-moldados, limitando então a rotação sobre os aparelhos de apoio. Sendo assim, tais deformações causam pequena ou quase nenhuma modificação no desempenho do aparelho elastomérico.

Assim, conclui-se que o efeito de maior importância e representatividade do comportamento dos aparelhos de apoio elastoméricos não fretados é a deformação por compressão, que é objeto de estudo da presente pesquisa.

4. Elasticidade dos aparelhos de apoio elastoméricos simples

O módulo de elasticidade é um parâmetro que proporciona uma medida de rigidez do material. Sabe-se, da Lei de Hooke, que o módulo de elasticidade é inversamente proporcional à deformação do material. Portanto, quando o elastômero é submetido à compressão, a Lei de Hooke é aplicada ao material conforme apresenta a Equação 5.

$$\sigma_m = E_n \cdot \frac{\Delta h}{h} \rightarrow E_n = \frac{\sigma_m}{\Delta h / h} \quad (5)$$

Onde:

En – módulo de elasticidade.

Ainda, visto que a ABNT NBR 9062:2017 recomenda que sejam utilizados valores experimentais em função da dureza e do fator de forma para o cálculo da deformação por compressão em serviço, constata-se que o módulo de elasticidade do aparelho de apoio elastomérico não fretado pode ser expresso pela Equação 6, segundo a norma.

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{\sigma_m}{10.G.S + 2.\sigma_m} \quad (6)$$

$$E_n = 10.G.S + 2.\sigma_m$$

5. PROGRAMA EXPERIMENTAL

5.1 Descrição geral

O programa experimental foi desenvolvido no Laboratório NETPre – Núcleo de Estudo e Tecnologia em Pré-Moldados de Concreto – da Universidade Federal de São Carlos, para a pesquisa de mestrado de Merlos (2019), com a finalidade da determinação do módulo tangente de deformação à compressão (módulo de elasticidade aparente) e da rigidez à compressão dos aparelhos de apoio elastoméricos não fretados, de modo a caracterizar o comportamento desses elementos quando submetidos à compressão.

Em virtude de não haver um procedimento padronizado de ensaio de compressão simples para os aparelhos de apoio elastoméricos não fretados, fez-se necessário o desenvolvimento e validação do mesmo. Para isso, foi feita uma extensa revisão de bibliografia nacional e internacional, até que fosse possível haver confiabilidade no procedimento utilizado.

A investigação experimental foi fundamentada na realização do ensaio de compressão simples em aparelho de apoio de elastômero, método que consiste na aplicação de esforços de compressão normal à maior superfície do corpo de prova. O programa se baseou na realização de ensaios em corpos de prova em escala real, os quais se diferenciavam por sua geometria e fator de forma. O esquema geral de ensaio foi dotado de dois blocos, entre os quais foram posicionados os aparelhos de apoio ensaiados.

A partir dos ensaios, esperava-se representar graficamente a relação entre a tensão de compressão aplicada e a deformação por compressão obtida para o corpo de prova e, através da inclinação desses gráficos, obter o módulo de elasticidade aparente. Por fim, com base no equacionamento proposto pela ABNT NBR 9062:2017, pretendia-se deduzir também o módulo G aparente do aparelho de apoio.

Visto que o módulo G está associado à dureza do elastômero, esses ensaios seriam apropriados também para validar ou confirmar a dureza do aparelho de apoio, constituindo-se, portanto, de uma identificação rápida do tipo do material para controle de qualidade. Outro fator importante que se esperava obter a partir dos ensaios, era a padronização de uma velocidade de aplicação de carregamento, uma vez que, essa afeta diretamente na rigidez obtida para os aparelhos de apoio.

O modelo de ensaio seguiu parâmetros da pesquisa experimental realizada em Ferreira (1999) visando, entretanto, à adequação de um procedimento que pudesse ser reproduzido com equipamentos simples, como por exemplo, o emprego de atuador hidráulico com controle da velocidade de aplicação de força. Em Ferreira (1999), os ensaios foram realizados com deformação controlada em máquina universal servo-hidráulica, que é um equipamento de alto custo e difícil de ser encontrado. Vale ressaltar que o autor investigou o comportamento do elastômero entre duas chapas metálicas lisas, que se diferencia da situação proposta nessa pesquisa, onde se tem o elastômero entre duas superfícies de concreto.

5.2 Aparelhos de apoio elastoméricos simples

O ensaio à compressão foi realizado em dois lotes de aparelhos de apoio elastoméricos simples, os quais foram fabricados por duas diferentes empresas. Foi solicitado à essas empresas que os elastômeros doados possuíssem dureza Shore de 60 A e procurou-se utilizar corpos de prova com geometrias usuais para aparelhos de apoio em ligações de concreto pré-moldado. Os dois lotes ensaiados foram denominados A e B. A Tabela 4 indica as dimensões, fator de forma e dureza Shore dos aparelhos de apoio. O fator de forma para cada corpo de prova foi calculado de acordo com o equacionamento da ABNT NBR 9062:2017 e a dureza Shore A foi fornecida pelo fabricante do elastômero, que a obteve através do ensaio de dureza para controle de qualidade

| Corpo de Prova | a (mm) | b (mm) | h (mm) | Furos (mm) | Fator de Forma | Dureza Shore A |
|----------------|--------|--------|--------|------------|----------------|----------------|
| A-1 | 220 | 340 | 10 | 2 x Øf 35 | 5,44 | 62 |
| B-1 | 260 | 260 | 10 | 1 x Øf 33 | 5,84 | 65 |

Tabela 4: Parâmetros referentes aos aparelhos de apoio

5.3 Instrumentação

A análise dos modelos foi realizada através da aplicação de carregamento incremental monotônico, composto de uma força concentrada no centro do bloco B02, controlada a uma velocidade constante de 100 kN/min, a qual foi definida com fundamento nos estudos de Ferreira (1999), com o intuito de diminuir os efeitos do escorregamento inicial do corpo de prova.

O carregamento foi aplicado por meio da utilização de um atuador hidráulico da marca ENERPAC com capacidade de 1000 kN, alimentado por uma bomba manual e, de modo a se obter uma maior precisão no controle da velocidade de aplicação da força, foi utilizado um cronômetro digital. As cargas de ensaio no atuador para cada um dos modelos foram estimadas considerando o limite para pressão de contato dos aparelhos de apoio de 7,0 MPa, recomendado pela ABNT NBR 9062:2017.

Os equipamentos de medição foram definidos com o objetivo de coletar as leituras de força e deslocamento, parâmetros necessários à análise teórica dos modelos. Para tal, foram utilizados célula de carga, posicionada no centro do bloco, e quatro transdutores, posicionados de forma equidistante do centro do aparelho de apoio. Todos os pontos onde haveriam transdutores foram medidos e marcados e as bases destinadas a apoiá-los foram fixadas com cola quente. Feito isso, todos os instrumentos utilizados foram conectados ao sistema de aquisição de dados presente no laboratório, o qual fornece as leituras diretamente ao computador ligado a ele. O esquema de instrumentação dos modelos está ilustrado nas Figuras 1 e 2.

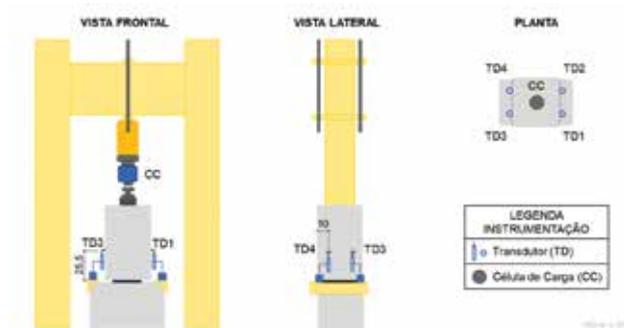


Figura 1: Vistas e planta do esquema de instrumentação dos modelos



Figura 2: Vista frontal da instrumentação dos modelos

Através do uso de transdutores, foram obtidos os deslocamentos verticais nas extremidades dos corpos de prova e, por meio do cálculo da média das leituras de deslocamento, pode-se obter a deformação por compressão dos aparelhos de apoio. Essa metodologia foi adotada visando obter uma maior precisão nos resultados, uma vez que o elastômero não se deforma de maneira uniforme, além de estar sujeito à fatores externos, como excentricidades na aplicação da força.

5.4 Resultados experimentais

O protocolo utilizado consistiu em atingir o limite para a pressão de contato do aparelho de apoio de 7 MPa, correspondente à uma carga de ensaio de 510,1 kN para o corpo de prova do Lote A, em um período em torno de 5 minutos. Depois, a carga deveria ser mantida por 5 minutos adicionais e então aliviada, conforme indica a Figura 3. Este tempo de ensaio foi definido com base em uma velocidade de carregamento de, no mínimo, 100 kN/min, estimada com fundamento nos estudos de Ferreira (1999), uma vez que o propósito da pesquisa foi a obtenção de um procedimento equivalente ao realizado por esse autor.

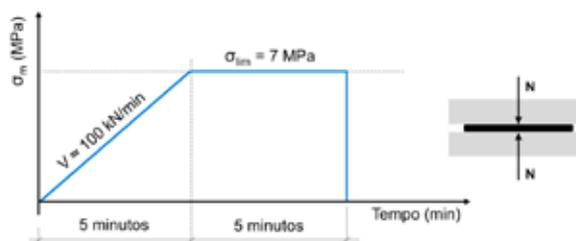


Figura 3: Procedimento de aplicação de carregamento para o Protocolo A

Ainda, definiu-se a repetição de três séries de carregamentos (seguidas pelo descarregamento), dado que em Ferreira (1999) os ensaios foram efetuados através da aplicação de carregamento cíclico, por meio da utilização de um atuador servo-hidráulico. A Figura 4 ilustra as três séries de carregamentos de compressão para o modelo A-1.

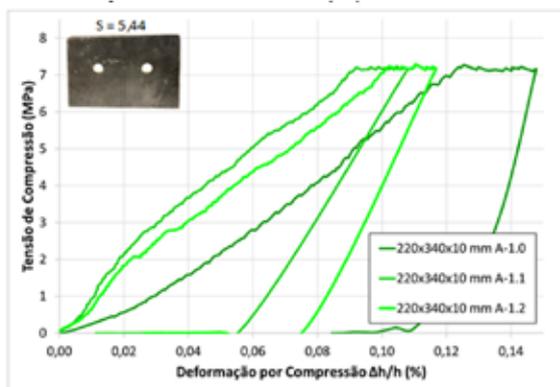


Figura 4: Gráfico tensão x deformação para o modelo A-1

Na primeira série de carregamento, denominada série zero (A-1.0), notam-se valores de deformação elevados em relação às séries 1 e 2 (A-1.1 e A-1.2), até aproximadamente a tensão de 1 MPa. Isso ocorre devido ao efeito da acomodação inicial significativa do aparelho de apoio à medida que o carregamento é aplicado pela primeira vez.

De modo a minimizar o efeito da acomodação inicial nos ensaios à compressão simples em aparelhos de apoio elastoméricos fretados, a EN 1337-3:2016 recomenda que seja aplicada, primeiramente, uma carga correspondente à pressão de contato de 1 MPa e, então os medidores de deflexão sejam zerados e a carga de ensaio aplicada progressivamente. Visto que o efeito da acomodação inicial ocorreu também no ensaio à compressão simples dos aparelhos não fretados, optou-se por aderir à essa recomendação da norma europeia.

Para isso, definiu-se que os deslocamentos para as tensões inferiores a 1 MPa deveriam ser descontados no gráfico obtido para a primeira série de carregamento. Como nas séries 1 e 2 não foram verificados efeitos da acomodação inicial do aparelho, os deslocamentos não foram desconsiderados para essas séries. Assim, a série A-1.0 funcionou como uma espécie de

escorvamento do modelo.

A Figura 5 ilustra as três séries de carregamentos de compressão para o modelo A-1, descontando os deslocamentos para a primeira série de carregamentos (A-1.0).

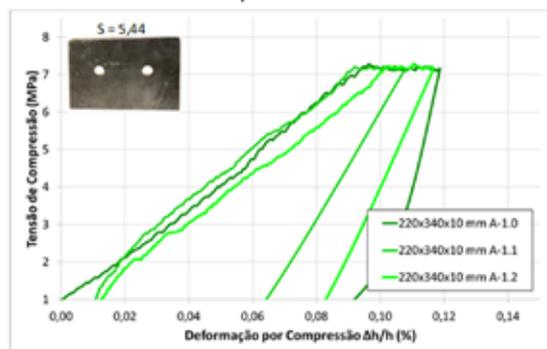


Figura 5: Gráfico tensão x deformação para o modelo A-1 descontando os deslocamentos iniciais para a série 0

Pode-se verificar que uma vez que o escorvamento é realizado, as deflexões medidas posteriormente representam bem o comportamento do aparelho de apoio elastomérico, anulando, ou ao menos reduzindo os efeitos da acomodação inicial. Logo, para os modelos ensaiados posteriormente no programa experimental da pesquisa, foram descontados os deslocamentos para a primeira série de carregamentos.

Visto isso, foi realizado o ensaio do modelo referente ao Lote B. Aplicou-se, nesse modelo, uma carga de ensaio de 467,2 kN, que foi atingida em aproximadamente 5 minutos a uma velocidade em torno de 100 kN/min. A Figura 6 ilustra as três séries de carregamentos à compressão para o modelo B-1.

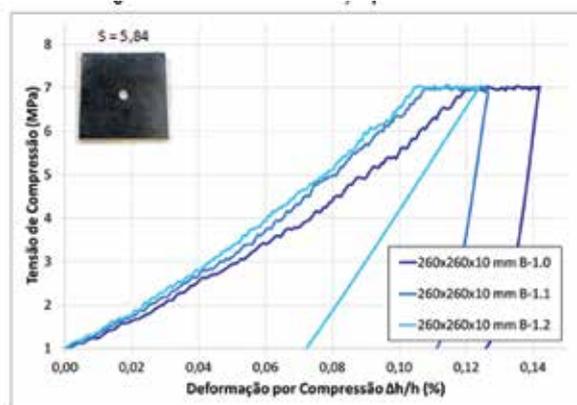


Figura 6: Gráfico tensão x deformação para o modelo B-1

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 Relação entre o módulo de elasticidade obtido experimentalmente e segundo a ABNT NBR 9062:2017

De acordo com a ABNT NBR 9062:2017, a deformação por compressão dos aparelhos de apoio elastoméricos simples, pode ser expressa pela Equação 7.

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{\sigma_m}{10.G.S + 2.\sigma_m} \quad (7)$$

Dessa forma, o módulo de elasticidade do aparelho de apoio elastomérico não fretado, segundo a ABNT NBR 9062:2017, pode ser expresso pela Equação 8.

$$E_n = 10.G.S + 2.\sigma_m$$

Para o caso da obtenção experimental do módulo de elasticidade, foram utilizados os gradientes das curvas obtidas nos ensaios de compressão, conforme apresenta a Equação 9, para o intervalo de tensão apresentado na Equação 10

$$E_{n,a} = \tan(\theta) = \frac{\Delta\sigma_m}{\Delta(\Delta h/h)} \quad (8)$$

$$\Delta\sigma_m = \Delta\sigma_{m,lim} - 3 = 7 - 3 = 4 \text{ MPa}$$

Para a análise dos ensaios de compressão, primeiramente, foram obtidas curvas teóricas com base na expressão para o cálculo da deformação por compressão da ABNT NBR 9062:2017 (Equação 7), com variações no valor do módulo G de 1 MPa e 0,9 MPa, correspondentes à Dureza Shore 60 A.

Na sequência foram calculados os valores do módulo de elasticidade, conforme a expressão da ABNT NBR 9062:2017 (Equação 8) para as mesmas variações no módulo de deformação transversal G. Por fim, foram calculados os valores do módulo de elasticidade aparente, através da utilização dos gradientes definidos para as curvas ensaiadas (Equações 9 e 10).

Nas Figuras 7 e 8 são apresentadas as séries de carregamentos à compressão para os modelos ensaiados e também as curvas teóricas obtidas segundo a ABNT

NBR 9062:2017. Além disso, estão apresentados os gradientes para o cálculo do módulo de elasticidade aparente.

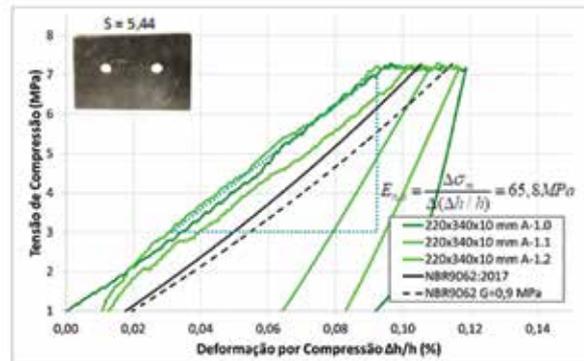


Figura 7: Relação entre as curvas obtidas nos ensaios e segundo a ABNT NBR 9062:2017 para o modelo A-1

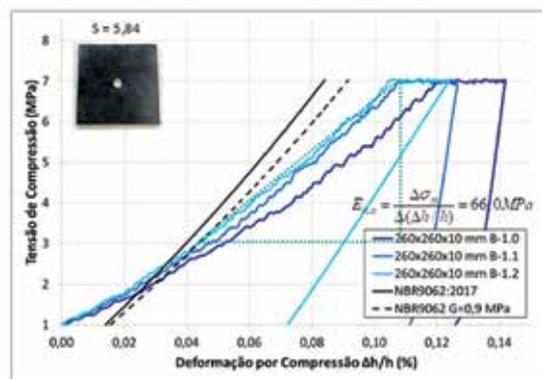


Figura 8: Relação entre as curvas obtidas nos ensaios e segundo a ABNT NBR 9062:2017 para o modelo B-1

A Tabela 5 apresenta os valores dos módulos de elasticidade obtidos experimentalmente e segundo o equacionamento da ABNT NBR 9062:2017.

| Corpo de Prova | S | $E_{n,a}$ (MPa) | E_n (G = 1,0) (MPa) | E_n (G = 0,9) (MPa) |
|----------------|------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| A-1 | 5,44 | 65,8 | 62,4 | 57,0 |
| B-1 | 5,84 | 66,0 | 66,4 | 60,5 |

Tabela 5: Relação entre o módulo de elasticidade obtido experimentalmente e segundo equacionamento da ABNT NBR 9062:2017

Através das figuras apresentadas anteriormente, pode-se observar que, para os modelos dos Lotes A e B, as curvas obtidas experimentalmente apresentaram inclinações semelhantes ou superiores às curvas teóricas obtidas através da expressão da ABNT NBR 9062:2017, variando o módulo G em 1,0 e 0,9 MPa. Além disso, conforme apresentado na Tabela 5, os va-

lores obtidos para o módulo de elasticidade aparente também foram próximos ou superiores em relação ao módulo de elasticidade obtido através da expressão da norma para esses lotes.

Portanto, conclui-se que a expressão adotada pela ABNT NBR 9062:2017 se mostrou satisfatória para avaliar a deformabilidade do aparelho de apoio elastomérico não fretado, sendo adequada para a verificação da deformação por compressão no limite elástico de 15%, mesmo para pressões médias de contato na ordem de 7 MPa.

6.2 Verificação de conformidade do módulo de deformação transversal obtido experimentalmente

O módulo de deformação transversal aparente do aparelho de apoio elastomérico não fretado pode ser obtido através do módulo de elasticidade aparente, conforme expressa a Equação 11.

$$G_a = \frac{(E_{n,a} - 2 \cdot \Delta \sigma_m)}{10 \cdot S} \quad (9)$$

Desse modo, os valores do módulo G aparente foram calculados para os modelos ensaiados e estão apresentados na Tabela 6.

| Corpo de Prova | S | Dureza Shore A | En,a (MPa) | Ga (MPa) |
|----------------|------|----------------|------------|----------|
| A-1 | 5,44 | 62 | 65,8 | 1,06 |
| B-1 | 5,84 | 65 | 66,0 | 0,99 |

Tabela 6: Módulo de deformação transversal aparente obtido através do módulo de elasticidade aparente

Conforme diferentes bibliografias internacionais, podem ser adotados valores indicativos de correspondência entre a dureza Shore A e o módulo de deformação transversal G e, para um aparelho de apoio elastomérico simples com dureza Shore em torno de 60 A, espera-se obter um valor entre 0,75 e 1,05 MPa para o módulo G.

Através da Tabela 6, pode-se observar que para os modelos dos Lotes A e B, foram obtidos valores para o módulo G próximos ou superiores a 1,0 MPa. Logo, conclui-se que os ensaios de compressão simples podem ser utilizados para verificação da conformidade dos valores de módulo de deformação transversal

obtidos experimentalmente, em relação aos valores indicativos de correspondência com a dureza Shore A. Assim, pode ser feito o controle de qualidade do elastômero.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo caracterizou o comportamento à compressão simples dos aparelhos de apoio elastoméricos não fretados submetidos à compressão, através da determinação experimental do módulo tangente de deformação à compressão (módulo de elasticidade aparente) e da rigidez à compressão desses elementos.

Diante da realização do programa experimental proposto nessa pesquisa, bem como das análises dos resultados dos ensaios, podem ser feitas as seguintes considerações finais:

- A calibração do equacionamento estabelecido pela ABNT NBR 9062:2017 se mostrou satisfatória para avaliar a deformabilidade do aparelho de apoio elastomérico não fretado, sendo adequada para a verificação da deformação por compressão no limite elástico de 15%, mesmo para pressões médias de contato na ordem de grandeza do limite de 7 MPa;
- Os ensaios de compressão simples podem ser utilizados para verificação da conformidade dos valores de módulo de deformação transversal obtidos experimentalmente, em relação aos valores indicativos de correspondência com a dureza Shore A. Desse modo, pode ser feito o controle de qualidade do elastômero;
- Os ensaios podem ser realizados através do emprego de atuador hidráulico com controle da velocidade de aplicação de força, isso é, nessa pesquisa foi possível a adequação de um procedimento que pudesse ser reproduzido com equipamentos simples.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO). Standard Specifications for Highway Bridges. 11 ed. Washington, D.C., 1973.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 19783: Aparelhos de Apoio de Elastômero Fretado - Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9062: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado. Rio de Janeiro, 2017.
- BRAGA, W.A. Aparelhos de Apoio das Estruturas. São Paulo, Edgard Blücher, 107p., 1986.

DITZ, J. D. Desempenho de almofadas de argamassa modificada na transferência de tensões de compressão em ligações de concreto pré-moldado. São Carlos, 142p., Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 2015.

EUROPEAN STANDARD. DRAFT EN 1337: Structural Bearings - Part 3: Elastomeric Bearings. Karlsruhe, 2016.

FERREIRA, M. A. Capacidade à Compressão em Aparelhos de Apoio com Elastômero Simples. São Carlos, 12p., 2017. Relatório Técnico EXT2016 (Núcleo de Estudos e Tecnologia em Pré-Moldados de Concreto NETPre/UFSCar).

FERREIRA, M. A. Deformabilidade de ligações viga-pilar de concreto pré-moldado. São Carlos, 232p., Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 1999.

INTERNATIONAL FEDERATION FOR STRUCTURAL CONCRETE (FIB). Guide to good practice: Structural Connections for Precast Concrete Buildings. Commission 6: Prefabrication - Task Group 6.2: Structural con-

nections for precast concrete. Stuttgart, 360p., 2008.

LINDLEY, PETER B., Engineering Design with Natural Rubber, Malaysian Rubber Producers Research Association, Hertford, England, 33 pp, 1992.

MERLOS, R. S. Contribuição para determinação do módulo de deformação à compressão de aparelhos de apoio elastoméricos simples. São Carlos, 96p., Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, 2019.

MUSCARELLA, J. V.; YURA, J. A. An Experimental Study of Elastomeric Bridge Bearings with Design Recommendations. Austin, 178p., 1995. Research Report 1304-3 (Center for Transportation Research/ The University of Texas at Austin).

PRECAST/ PRESTRESSED CONCRETE INSTITUTE (PCI). PCI Design Handbook. 7. ed. Chicago, 2010.

VINJE, L. Behavior and Design of Plain Elastomeric Bearing Pads in Precast Structures. Precast/Prestressed Concrete Institute (PCI) Journal, p.120-146, Nov.-Dez., 1985.

LANÇAMENTO

Segunda edição do livro

CONCRETO PRÉ-MOLDADO FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES



Prof. Mounir Khalil El Debs

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

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



PATROCINADORES:



APOIO INSTITUCIONAL:



APOIO MÍDIA:



ESPAÇO EMPRESARIAL

Potencial de crescimento da indústria de pré-fabricado

A divulgação no Abcic Networking VII de que o Produto Interno Bruto (PIB) da Construção obteve uma elevação de 2% em 2019 em relação a 2018 reforçou o posicionamento de que o setor da construção deveria iniciar um novo ciclo de crescimento neste ano. Desde outubro, o segmento das estruturas pré-fabricadas de concreto vinha recebendo um número maior de consultas de novos projetos. Por isso, as perspectivas eram otimistas, com uma maior demanda de negócios já no início de 2020.

Infelizmente, devido a pandemia, a partir de março de 2020, as consultas e as negociações diminuíram muito. Não se deve esperar muito desse mercado até o final do ano.

É certo que o crescimento do mercado da construção impacta diretamente em nosso segmento. Porém, como a construção industrializada de concreto é um caminho sem volta, temos o potencial de desenvolver ainda mais fortemente em todos os segmentos, desde aqueles mais tradicionais como os projetos comerciais, industriais, de centros logísticos e infraestrutura, passando pela área imobiliária e de habitação de interesse social e até projetos especiais em energia e agronegócio.

De todos esses segmentos, um em especial, o habitacional, é um mercado no qual o pré-fabricado de concreto poderia ser extensivamente aplicado, contribuindo para ampliar o lançamento de empreendimentos e, conseqüentemente, diminuindo o déficit habitacional. Isso porque, entre outros benefícios, nosso sistema construtivo proporciona sustentabilidade, qualidade, agilidade para construção, além de atender cronogramas ousados.

Um exemplo da aplicação intensiva do pré-fabricado de concreto é a Europa, que conta, atualmente, com mais de 250 fábricas de painéis para construção habitacional e comercial. Desse modo, prédios de

até 40 pavimentos são levantados em tempo recorde e sem patologias.

Já no Brasil, há ainda a construção de forma ampla de edifícios habitacionais de forma convencional, ou seja, tijolo sobre tijolo ou bloco sobre bloco. Esse cenário acontece, principalmente, porque existe uma diferença na carga tributária incidida sobre os sistemas construtivos industrializados e sobre a construção convencional. Além disso, há uma cultura de se comparar o valor do metro quadrado de uma construção sem patologia ao da mesma obra com sistemas que, em muitos casos, há patologias, sem se atentar para os benefícios de cada sistema construtivo para todo ciclo de vida do projeto.

Nesse sentido, a Abcic tem atuado juntamente com outras entidades da construção para que haja uma isonomia tributária entre os diferentes sistemas construtivos. Além disso, a entidade tem procurado divulgar junto aos empresários a importância de se construir com qualidade, sustentabilidade, rapidez.

Porém, para que o pré-fabricado de concreto possa acompanhar o crescimento do mercado da construção será necessário sustentar os investimentos na modernização da indústria e em pesquisa e desenvolvimento. Não é possível, a médio prazo, manter a produtividade no setor sem inovação tecnológica. Uma das tendências, dessa forma,

é o uso da robótica que, se aplicada no local correto e de maneira assertiva, aumenta a qualidade e a segurança de todos os envolvidos na operação.

No Brasil, essa tendência já é uma realidade, com o uso de robôs que, além de ampliar a produtividade, também contribui para elevar a competitividade da indústria e para impulsionar o desenvolvimento tecnológico de todo o setor. Esse fato mostra que estamos no caminho certo, que nosso setor tem tudo o que é preciso para atender as demandas de arquitetos, projetistas, construtoras e clientes, com qualidade, rapidez, produtividade e inovação.



Fabio Marcello Casagrande

Presidente da Sudeste Pré-Fabricados

CENÁRIO ECONÔMICO

Mudança abrupta de cenário

Vendas do comércio, produção industrial e investimento registraram crescimento nos dois primeiros meses do ano na comparação com igual período de 2019.

Também começamos o ano com queda na taxa de desemprego. A taxa média de desocupação no país caiu em 2019, passando de 12,3% para 11,9%, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) e alcançou 11,6% no trimestre findo em fevereiro.

Assim, os números dos primeiros meses corroboravam as projeções positivas, embora reafirmassem também uma recuperação frágil, com o baixo ritmo de crescimento. Até o início de março, o Boletim Focus do Banco Central apontava um crescimento de cerca de 2% para a economia. Para a construção, as projeções da FGV eram de uma elevação da ordem de 3%, indicando o segundo ano de retomada.

Já sabemos que os números disponíveis para a economia referentes ao primeiro bimestre do ano mostraram um cenário que não existe mais, anterior à mudança dramática da economia brasileira e mundial advinda das consequências da Covid-19.

A maior parte do país, em maior ou menor grau, parou a partir da segunda metade de março. Os efeitos já foram percebidos nos resultados do PIB do primeiro trimestre do ano, que na comparação com o último trimestre de 2019, feito o ajuste sazonal, registrou variação de -1,5%, refletindo a queda em Serviços (-1,6%) e na Indústria (-1,4%). O setor da construção teve retração de 2,4%.

Ainda não existe um consenso em relação à dimensão e extensão total da crise. Mas pode-se dizer que há um consenso de que os impactos negativos sobre a produção, emprego e renda serão expressivos. Assim, todas as projeções anteriores foram revistas para baixo: as novas projeções para o PIB passaram a refletir tanto a retração pelo lado da oferta quanto da demanda, com queda no consumo e no investimento. O Boletim Focus do dia 19 de junho apontou de queda de 6,5% para a economia e de 5,50% para a produção industrial em 2020, já o FMI indicou uma retração possível de 9,4% para o PIB brasileiro.

As pesquisas qualitativas da FGV

mais do que nunca passaram a ser um referencial importante da dimensão que a crise pode alcançar, assim como da retomada. O núcleo de pesquisadores da FGV IBRE vem atualizando suas projeções a partir dos resultados das sondagens empresariais e do consumidor. O Boletim Macro da FGV IBRE de junho divulgou projeção de queda de -6,4%, com queda superior a 9% do setor da construção.

É importante observar que a construção sofrerá tanto pelo impacto da crise no segmento de obras de autoconstrução e autogestão quanto no segmento formal. No primeiro caso, pelo aumento do desemprego e queda da renda das famílias. A sondagem do Consumidor apontou que as famílias estão comprando apenas o essencial, quando conseguem.

No segmento formal, apesar de o setor ter sido enquadrado como atividade essencial na maioria dos estados, nas sondagens realizadas em abril e maio, os empresários reportaram uma piora significativa no ambiente de negócios, atingindo todos os segmentos.

Em junho, com a reabertura gradual dos negócios, as expectativas dos empresários da construção tiveram grande melhora, mas a atividade ainda se mantém em patamar muito baixo.

O segmento de Edificações Residenciais começava a recuperar, impulsionado pelo crédito mais farto e em condições mais acessíveis. As empresas do segmento reportaram redução das vendas. E há o temor de que a inadimplência venha a crescer. Novos projetos estão sendo adiados ou cancelados, postergando o ciclo de novas obras.

Na infraestrutura, o governo manteve o cronograma de leilões e concessões do segundo semestre. No entanto, a atividade deprimida, o elevado nível de incerteza referente à recuperação e o aumento da tensão política, são todos elementos que podem dificultar o interesse dos investidores privados.

De todo modo a recuperação deverá ser lenta. No momento, todos os esforços estão sendo direcionados para mitigar os efeitos do desemprego e da queda da renda sobre a população mais vulnerável, assim como sobre as pequenas empresas que enfrentam maiores dificuldades para subsistir. Após esse período, será necessário pensar em políticas anticíclicas, onde a construção deve ter um maior protagonismo.



Ana maria castelo

Coordenadora de projetos do IBRE/FGV

GIRO RÁPIDO

Homenagem

ANTÔNIO CARLOS LIMA PEDREIRA DE FREITAS, O GRANDE PROFESSOR PARDAL

O ano de 2020 teve início com a despedida de um gênio da engenharia brasileira. O arquiteto Antônio Carlos Lima Pedreira de Freitas faleceu em janeiro, deixando um exemplo excepcional de dedicação, pioneirismo e muito trabalho para o desenvolvimento da construção nacional e do pré-fabricado.

A vontade de ser construtor fez Pedreira de Freitas cursar a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo que, à época, era muito mais voltada para a construção civil. Formado em 1958, sua trajetória inspiradora conta com larga experiência em construtoras (Construções, Comercial Construtora, PAC Planejamento e Construções, Siled, Fongaro Empreendimentos e Construções, Norcon Sociedades Nordesteiras de Construções e BHM Empreendimentos) e na indústria da construção (Cisa Construções Industrializadas e Tangram Indústria e Comércio).

Pioneiro e visionário, em 1975 foi para a Colômbia e para a Venezuela para pesquisar sistemas construtivos que pudessem ser implantados no Brasil, e retorna apaixonado pelo sistema de painel portante, que começa a desenvolver no país. Para esse projeto, contou com a contribuição do professor e engenheiro Augusto Carlos Vasconcelos na concepção e tropicalização do



O arquiteto Antônio Carlos Lima Pedreira de Freitas, junto com seus familiares e o professor Augusto Carlos Vasconcelos, recebe a homenagem da Abcic, durante o Prêmio Obra do Ano

cálculo estrutural.

Ele também introduziu novos sistemas construtivos para edifícios residenciais, com destaques para o sistema pré-viga e pré-laje, que é usado em diversos edifícios de até 30 pavimentos, e trabalhou outras soluções em argamassa armada e outras peças especiais para atender questões específicas de edifícios residenciais, além de atuar fortemente na racionalização de sistemas como a alvenaria estrutural.

Grande entusiasta, precursor, estudioso e profissional da industrialização em concreto, associado profissional técnico convidado da ABCIC, apoiou a fundação e o desenvolvimento da associação, tendo sido homenageado

durante o Prêmio Obra do Ano em pré-fabricados de concreto no ano de 2016. “Sua contribuição para a engenharia brasileira e para o pré-fabricado de concreto foi grandiosa. Por isso, naquela ocasião, decidimos prestar a ele essa homenagem. Realmente, perdemos uma grande referência para setor, mas sua disposição ativa em apoiar o desenvolvimento contínuo da industrialização ficará para sempre na memória de todos nós”, afirmou Íria Doniak, presidente executiva da Abcic.

Desde 1960, tem participado na concepção e desenvolvimento de vários elementos pré-moldados para edificações. Em 1992 constituiu a Pedreira de Freitas, inicialmente voltada para o de-

envolvimento de soluções em elementos pré-moldados, empresa na qual ficou como sócio até 2003.

Filho de Antônio Carlos Lima Pedreira de Freitas, o engenheiro e também projetista de estruturas, Augusto Pedreira de Freitas, ressalta que seu pai tinha sempre soluções de pré-moldados simples para problemas complexos. "Ele se intitulava como um mestre de obras, que aprendeu tudo ao fazer as obras. Mas ele era bem mais do que isso, afinal transformar problemas comple-

xos em soluções simples não é para qualquer pessoa", disse.

Chamado de Dr. Pedreira, era considerado um grande professor Pardal pelo setor. Augusto, que sempre acompanhou seu pai nas obras, relembra como sua paixão por construir era contagiante. "Ele costumava falar que "entre ficar desenvolvendo soluções para o sistema de painel portante e sair de férias com minha mãe", certamente ele preferiria o sistema. O pré-moldado era sua amante", contou.

Toda essa paixão inspirou tanto

Augusto como seu irmão Otávio a seguirem a mesma trajetória. "O que mais motivava meu pai era a busca por um sistema que substituísse a forma convencional de construir. Ele não se conformava com o concreto armado convencional. Por isso, sua procura por soluções que viabilizassem uma obra no sistema pré-moldado era incansável, e isso não é fácil no residencial. Conseguiu diversas e a cada conquista dizia "como alguém pode ainda construir uma obra da forma convencional se existe o pré-moldado?", finalizou.

ABRAINC PROMOVE 1º ENCONTRO DAS ENTIDADES DA REDE DE INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA EM 2020

A Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc) reuniu no dia 10 de março, em São Paulo, 21 representantes de entidades do setor para o 1º Encontro das Entidades da Rede de Incorporação Imobiliária em 2020. A Abcic participou do encontro por meio da presença de sua presidente executiva, a engenheira Íria Doniak.

O chefe de Pesquisa e Inovação da FIPE, Eduardo Zylberstajn, fez uma análise das perspectivas para o setor de 2020, em um cenário de juros baixos, abertura de capital de empresas e reaquecimento do mercado.

O especialista de Projetos da ArcelorMittal Engenharia e Inovação, Luis Felipe Batista, falou sobre os impactos do crescimento da construção civil e cases de ganhos de produtividade para o setor. Ele explicou a participação da ArcelorMittal no projeto Produtividade Do Mesmo Lado.

O Comitê de Produtividade conta com a participação da Abcic e foi formado para unir diferentes segmentos da longa cadeia da construção civil em torno de uma necessidade: aumentar a produtividade da construção. Criado dentro do movimento Do Mesmo Lado, o grupo se reúne periodicamente para debater ideias e práticas que contribuam para melhorar o desempenho do setor.



DIVULGAÇÃO ABRAINC

Primeira reunião de entidades da Rede de Incorporação Imobiliária contou com 21 representantes

Uma das iniciativas do comitê foi a criação de uma plataforma, que pode ser acessada pelo site: <https://produtivadedomesmolado.com.br/>. A ideia é mostrar exemplos inspiradores, feitos por profissionais brasileiros, contribuindo para impulsionar resultados cada vez melhores.

Durante o encontro, ficou definida também a criação de um Grupo de Trabalho para discutir assuntos sobre Zoneamento e Urbanismo.

PAULO HELENE É O NOVO PRESIDENTE DO IBRACON

Em 28 de novembro de 2019, o Conselho Diretor do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON) escolheu o professor Paulo Helene para ser o presidente do Instituto na gestão 2019/2021, que, ato contínuo, apresentou sua diretoria, homologada pelo Conselho. Em seu discurso de posse, apresentou as metas de sua gestão e o que espera de cada diretor nomeado. A presidente executiva da Abcic, a engenheira Íria Doniak, está na atual gestão como assessora da Presidência tendo sido eleita como Conselheira Individual, além de representar a Abcic, associada mantenedora do instituto, que também se reelegeu ao Conselho.

Engenheiro civil, professor titular da Universidade de São Paulo e diretor da PhD Engenharia, Paulo Helene foi presidente do IBRACON entre 2003 e 2007. Atualmente é também presidente honorífico da Asociación Latino Americana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción (ALCONPAT).

Especialista em "Patología de las Construcciones", pelo Instituto Eduardo Torroja em Madrid, Espanha, participa de importantes obras no Brasil, inclusive foi o consultor do Concreto de Alto Desempenho (UHPC) utilizado no Edifício mais alto do Brasil construído em São Paulo, em 1997, com $f_{ck} \geq 50\text{Mpa}$, ocasião na qual foi batido o recorde em altura de concreto bombeado no país.

Autor de mais de 200 trabalhos e artigos técnico-científicos publicados em 98 congressos, eventos nacionais e internacionais e em 25 revistas especializadas. Autor de 9 livros publicados no exterior, 3 livros publicados no Brasil e tradutor de outros 3 livros. Orgulha-se de ter formado 45 mestres e 27 doutores na área, que hoje são líderes de pesquisa em suas Instituições no Brasil e na Argentina.

Em 2017 foi homenageado pela NACE com o prêmio "International Distinguished Career". Em 2012 foi homenageado pelo IBRACON com o prêmio "Epaminondas Melo do Amaral Filho", destaque em Engenharia de Concreto de Alto Desempenho (CAD).

A ABCIC, através de seu Conselho Estratégico e Diretoria parabeniza o Prof. Paulo, associado Profissional Técnico Convidado, que tem estado presente no setor

da pré-fabricação apoiando sempre a normalização e seu desenvolvido tecnológico.



Paulo Helene assume novamente a presidência do Ibracon

DIVULGAÇÃO IBRACON

DIRETORIA – BIÊNIO 2019/2021

| Diretor Presidente | Assessores da Presidência |
|---------------------------------------|---|
| Paulo Helene | Antonio Domingues de Figueiredo |
| | Íria Lícia Oliva Doniak |
| | Jairo Abud |
| | Jorge Batlouni Neto |
| | Luiz Aurélio Fortes da Silva |
| | Mario William Esper |
| | Maurice Antonie Traboulsi |
| | Paula Baillot |
| | Simão Priszkulnik |
| Diretor 1º Vice-Presidente | Diretor 2º Vice-Presidente |
| Julio Timerman | Enio José Pazini Figueiredo |
| Diretor 1º Secretário | Diretor 2º Secretário |
| Cláudio Sbrighi Neto | Carlos José Massucato |
| Diretor 1º Tesoureiro | Diretor 2º Tesoureiro |
| Julio Timerman | Hugo Armelin |
| Diretora de Marketing | Assessor da Diretoria de Marketing |
| Jéssica Pacheco | Guilherme Covas |
| Diretor de Publicações | Assessor da Diretoria de Publicações |
| Guilherme Parsekian | Tulio Nogueira Bittencourt |
| Diretor de Eventos | Assessor da Diretoria de Eventos |
| Rafael Timerman | Luis César De Luca |
| Diretor Técnico | Assessor da Diretoria Técnica |
| José Tadeu Balbo | Selmo Chapira Kuperman |
| Diretor de Relações Institucionais | Assessor da Diretoria de Relações Internacionais |
| Cesar Henrique Daher | José Vanderley de Abreu |
| Diretor de Cursos | Assessor da Diretoria de Cursos |
| Leandro Moura Trautwein | Antonio Carlos dos Santos |
| Diretora de Atividades Estudantis | Assessora da Diretoria de Atividades Estudantis |
| Jéssica Andrade Dantas | Sandra Regina Bertocini |
| Diretor de Certificação de Pessoal | Assessor da Diretoria de Certificação de Pessoal |
| Adriano Damasio Soterio | Gilberto Antonio Giuzio |
| Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento | Assessor da Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento |
| Bernardo Tutikian | Roberto Christ |



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



**6 EDIFÍCIOS EXECUTADOS
EM 9 MESES (36 MIL M²).**

VITA BOULEVARD/ Mais de 36 mil m² de área.



ED. AYRTON SENNA/

14 pavimentos em pré-fabricado, executados em 120 dias.



**CONHEÇA MAIS SOBRE
NOSSAS OBRAS.**

 rotesma.com.br

 0800 645 5411

rotesma

ABNT TEM NOVO PRESIDENTE

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) promoveu no dia 9 de março, na Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), a solenidade de posse do presidente e vice-presidente do Conselho Deliberativo, Mario William Esper e Amilton Mainard. Os dois executivos ficarão à frente da instituição até 2022.

A Abcic esteve representada na solenidade pela presidente executiva Íria Doniak e pelo conselheiro Carlos Gennari que, em nome da entidade e dos anos de relacionamentos com o novo presidente da ABNT, através da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) e Fiesp, levaram o apoio e a mensagem de êxito por essa nova conquista.

Nos próximos três anos, a proposta do novo presidente é que a ABNT esteja sintonizada com os atuais cenários brasileiro e internacional, respondendo, dessa maneira, às demandas do Governo e da sociedade, de forma rápida e inovadora na elaboração de normas, incluindo aquelas por mandato e resultantes de parcerias. Além disso, Esper também espera garantir o protagonismo da ABNT na elaboração de normas internacionais.

Também está na pauta, a elaboração de normas que atendam aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos em 2015 pela Assembleia da Organização das Nações Unidas (ONU). A questão tem merecido atenção especial na ISO e na International Electrotechnical Commission (IEC). “É uma preocupação mundial, temos 17 objetivos e precisamos saber quais são as que mais impactam o País e desenvolver as normas, porque a ABNT, neste mandato, pretende ser protagonista dos grandes temas de interesse do Brasil e ter estratégias para a sociedade”, disse Esper em entrevista para o Boletim ABNT.

No caso do setor da construção, o presidente da ABNT afirma que ele é muito importante para a normalização por possuir uma cadeia produtiva longa que envolve desde a mineração até a venda final do imóvel. “Essa cadeia é composta de elos heterogêneos, e é fundamental que a normalização faça parte de todo o processo, para que exista uma harmonização entre eles, contribuindo assim com a industrialização, a homogeneidade e melhoria da competitividade do



Amilton Mainard, vice-presidente da ABNT, Mario William Esper, presidente da ABNT e Paulo Skaf, presidente da Fiesp

DIVULGAÇÃO FIESP

setor”, ressalta.

O novo presidente da ABNT afirma ainda que as normas do setor da construção interagem com diversos comitês. Hoje, das 8.288 normas que a ABNT possui, cerca de 10% corresponde ao setor de construção civil e infraestrutura. “Com a publicação do decreto 10.229/2020, torna as atualizações das normas ABNT de vital importância, visto que o referido decreto regulamenta o direito de desenvolver, executar, operar ou comercializar produtos ou serviço em desacordo com a norma técnica desatualizada, de que trata o inciso VI do caput que trata o art. 3 da Lei 13.874 (Lei da Liberdade Econômica)”, complementou.

Nesse sentido, a Abcic e a pré-fabricação de concreto têm contribuído para a normalização do país. Além de ter impulsionado o desenvolvimento de quatro normas específicas, no âmbito do CB-02 (Comitê Brasileiro de Construção Civil) e do CB-18 (Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados), a entidade também participa de muitas outras comissões relacionadas.

Esper é mestre em Engenharia de Materiais pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, nas mais de quatro décadas dedicadas à qualidade e normalização, desempenhou diferentes e relevantes funções na própria ABNT, sempre com foco em resultados de interesse e benefício coletivo, aspectos exigidos para funções de liderança, como a presidência de entidades da importância da ABNT, onde já respondia mais recentemente pela vice-presidência da entidade. Em 2008, ele já havia sido homenageado pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) do Ministério das Cidades por sua atuação em 10 anos de trabalho e, em especial, por presidir por 2 anos, o Comitê Nacional de Desenvolvimento Tecnológico da Habitação (CTECH).

Estrutura pré-moldada de qualidade tem nome: **Tranenge**, soluções inteligentes e excelência na execução de obras.

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

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

Nosso sistema construtivo é produzido em fábrica, seguindo o método industrial, evitando desperdícios e minimizando os riscos de um canteiro de obra convencional.



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

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

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

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

Se tem **obra** de **qualidade**, tem **Tranenge!**



NOVOS ASSOCIADOS

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

FABRICANTES



www.diblocoprefabricados.com.br



www.pretubo.com.br



www.legran.com.br

FORNECEDOR



www.idd.edu.br

NOVAS DATAS DO 62º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO

A 62º Congresso Brasileiro do Concreto (CBC) está confirmado para 30 de março a 02 de abril de 2021, em Florianópolis (SC). Contudo, antes desta data, haverá a realização virtual do evento, ainda neste ano, entre os dias 1 a 4 de setembro. Uma programação especial de cursos, atividades, concursos, reuniões e palestras está sendo preparada pela Comissão Organizadora do Congresso.

A Diretoria de Atividades Estudantis está formulando a realização de uma competição entre estudantes em torno de conhecimentos gerais sobre o concreto e os concursos técnicos do IBRACON, que valerá ponto para a Medalha CONCRETO IBRACON, honraria concedida à equipe participante dos concursos estudantis com maior somatória de pontos nas competições.

Serão oferecidos cursos on-line do Programa MasterPEC em setembro, como parte da programação do evento a ser realizada virtualmente.

O Seminário de Infraestrutura será realizado na modalidade digital, com os principais players do mercado e intervenientes da construção, que vão discutir o momento atual e as perspectivas de curto, médio e longo

prazo no setor de infraestrutura no país, bem como a nova edição do Seminário de Edifícios Altos, que foi um sucesso no 61ºCBC2019.

Haverá uma palestra com o Coordenador de Programas Profissionais na área de Engenharias I da CAPES, Ricardo Fiorotti, sobre Publicações Técnicas e Científicas, e Novo Qualis da CAPES. Na sequência, será realizada uma Mesa Redonda sobre as Revistas do IBRACON.



Congresso do IBRACON será promovido em 2021

PROJETO DAS ENTIDADES DO SETOR, LIDERADAS PELA CBIC, PENSA O FUTURO DA CONSTRUÇÃO

No dia 4 de fevereiro, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) apresentou à cadeia produtiva do setor o projeto Construção 2030, por ocasião do evento “Construção 2030 – Engajamento do setor no novo ciclo econômico”. A engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, esteve presente ao encontro representando o segmento da construção industrializada de concreto.

“Os diversos segmentos que envolvem a construção estão se organizando em torno de um trabalho de visão de futuro para discutir formas de melhorar a competitividade na construção civil e gerar mais empregos”, ressaltou o presidente da CBIC, José Carlos Martins.

O evento contou com 70 participantes, dentre representantes de associações do setor e empresários. O tema de abertura “A visão e as perspectivas do governo para a indústria da construção” foi ministrado pelo secretário especial de Produtividade, Emprego e Competitividade do Ministério da Economia, Carlos da Costa. Na agenda de debate, foram discutidas as mudanças no ambiente de negócios e as necessidades de mudanças na cadeia da construção para um salto no desenvolvimento e na cultura de inovação nos próximos 10 anos.

Os temas prioritários inicialmente elencados foram: capacitação, tributação, modelo de negócio e informação e dados do setor.

Lançado há dois anos, junto com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai Nacional), e baseada na metodologia de foresight – estudo de pensamento de futuro – o projeto está dentre os pilares estratégicos da CBIC.

O Construção 2030 propõe avaliar o modelo e oportunidades de negócio; materiais, equipamentos e tecnologias; automação; perfil, capacitação e formalização da força de trabalho; e a relação com o poder público nas suas diversas instâncias, em um ambiente de maior integração dos diversos segmentos dessa indústria – o setor da construção movimenta e gera riquezas pelo desempenho de 62 atividades diferentes. Juntos, os elos dessa cadeia produtiva empregam mais de 11 milhões

de pessoas e respondem por 50% do investimento realizado no Brasil, com impacto decisivo sobre a economia e a qualidade de vida da população. Pensar o seu futuro é também uma forma de enxergar o futuro do país.

A segunda reunião foi promovida durante a Expo Revestir, no dia 10 de março, com a participação de representantes da cadeia produtiva da construção civil, da Coalizão da Indústria e da Academia. Os representantes do projeto iniciaram as discussões sobre como elevar a participação setorial no PIB Nacional.

Luís Gustavo, do Serviço Nacional da Indústria (Senai Nacional), apresentou um balanço das ações desenvolvidas até aqui e Karina Canedo, da Glimpse, conduziu a dinâmica baseada na elaboração de propostas os quatro temas prioritários elencados.

Foram discutidas as alterações no ambiente de negócios e as necessidades de mudanças na cadeia da construção para um salto no desenvolvimento e na cultura de inovação nos próximos 10 anos, além da apresentação de uma ferramenta de proposições políticas do Ministério da Economia, pelo representante do Movimento Brasil Competitivo (MBC), Rogério Caiuby.

DIVULGAÇÃO CBIC



Íria Doniak, presidente executiva da Abcic, na primeira reunião do projeto, em Brasília

PAVING VIRTUAL SERÁ REALIZADA NO FINAL DE SETEMBRO

A STO Feiras e Eventos, responsável pela organização da Paving Expo & Conference South America, comunicou ao mercado que diante dos desdobramentos da pandemia do novo coronavírus, o maior evento de infraestrutura viária e rodoviária do país, inicialmente agendado para setembro, será realizado no próximo ano, entre os dias 23 a 25 de março de 2021, no Expo Center Norte, em São Paulo. A Abcic é entidade apoiadora deste importante evento.

A decisão da postergação do evento presencial teve como principal motivo a segurança sanitária

das pessoas, ou seja, resguardar a saúde de todos os visitantes, expositores e parceiros.

A impossibilidade de realizar a Paving Expo de forma física nesse momento também levou a STO Feiras e Eventos a implementar conceitos inovadores. Com isso, a organizadora irá promover nos dias 29 e 30 de setembro e 1º de outubro, a Paving Virtual, um evento online com um formato totalmente diferenciado e que terá muitas atividades e atrações.

Mais informações serão divulgadas em breve no site oficial.

A NOVA MASTER BUILDERS SOLUTIONS

Em 21 de dezembro de 2019, a BASF e a Lone Star Funds assinaram um contrato de compra para a aquisição do negócio de Químicos para construção da BASF. A transição do negócio de Químicos para Construção da BASF para Lone Star está sujeita à aprovação das autoridades de concorrência e espera-se que seja concluída no terceiro trimestre de 2020.

A Lone Star é uma empresa líder global em private equity com um histórico comprovado de transações bem-sucedidas em materiais de construção e indústrias relacionadas. Dentro do portfólio da Lone Star, administraremos os negócios como uma empresa independente em uma configuração específica do setor. Isso nos permite focar ainda mais nos requisitos de nossos clientes na indústria da construção.

"Nosso objetivo era encontrar um novo lar para o negócio de Químicos para Construção, onde todo o seu potencial pudesse ser explorado", comentou Saori Dubourg, membro do Conselho de Administração da BASF e responsável pelo negócio de Químicos para Construção. "No contexto da Lone Star, o time de Químicos para Construção pode dar foco à uma jornada de crescimento com uma abordagem específica da indústria".

"O negócio de Químicos para Construção da BASF se adequa muito bem em nosso portfólio, complementando nossos investimentos no setor de mate-

riais de construção", disse Donald Quintin, presidente da Europa na Lone Star. "Valorizamos muito a competência e o conhecimento dos especialistas da BASF em Químicos para Construção, que são reconhecidos por toda a indústria e apoiados por um sólido histórico de produtos inovadores e um pipeline interessante de P&D. Estamos ansiosos para buscar uma abordagem de negócios em conjunto, orientada para o crescimento."

Com mais de 7.000 colaboradores, o negócio de Químicos para Construção da BASF opera sites de produção e escritórios de vendas em mais de 60 países, com vendas de cerca de € 2,5 bilhões em 2019.



Eduardo Machado Coelho (Gerente de Operações Brasil) em reunião com a equipe Brasil

DIVULGAÇÃO BASF

BW EXPO, SUMMIT E DIGITAL CONTA COM O APOIO DA ABCIC

A Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração (Sobratema) é organizadora da BW Expo, Summit e Digital - 3º Biosphere World. A Abcic é entidade apoiadora do único evento multidisciplinar do mercado direcionado exclusivamente às tecnologias voltadas à sustentabilidade ambiental.

Em março, o evento promoveu o primeiro BW Talks, que contou com a presença da engenheira Íria Doniak, presidente executiva da Abcic. Na ocasião, foi apresentado os Núcleos Temáticos da feira, cuja proposta é conectar redes específicas, compartilhar conhecimento e ampliar as conexões das empresas e profissionais, gerando sinergias e oportunidades de negócio para todos.

No setor da construção, destaque para os Núcleos: Construção Sustentável, de curadoria do arquiteto Marcelo Nudel, Reciclagem de Resíduos na Construção, de curadoria de Hewerton Bartoli, e o Valorização de Áreas Degradadas, de curadoria de Ulysses Mourão.

O engenheiro Afonso Mamede, presidente da Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração ressalta a importância do debate sobre o meio ambiente. “Por muito tempo, achávamos que os recursos eram inesgotáveis. Dentro da visão daquela época, fazíamos o melhor, sem nos darmos conta

que utilizávamos recursos de forma geométrica, enquanto eles se recompunham em escala aritmética. Hoje, claramente, ultrapassamos o limite e precisamos tomar atitudes concretas em nossas empresas e em nossos negócios”, disse.

Mesmo em meio a pandemia do novo coronavírus, a BW 2020 continuou a promover o debate sobre o meio ambiente. Para isso, adotou o meio digital para a realização de debates com especialistas e para levar conteúdo qualificado sobre temas que reforçam a importância da aplicação de tecnologias para reduzir o impacto ambiental no planeta. Desse modo, até meados de junho, foram realizados cinco webinars BW Talks e quatro BW Lives.



Sustentabilidade ambiental na construção foi trazida durante o BW Talks

GUILHERME PIMENTA/SOBRATEMA

NOVA DATA DA CONCRETE SHOW 2020

A Informa Markets, organizadora da Concrete Show South America 2020, anunciou a nova data da feira: 24 a 26 de novembro, no São Paulo Expo. O evento foi postergado para um momento mais propício para o setor da construção, quando o ambiente de negócios terá retomado a sua dinâmica.

No comunicado, a Informa Markets reforçou seu compromisso em apoiar e fomentar o desenvolvimento de negócios, relacionamentos e conhecimento, que contribuam para o crescimento de toda a cadeia produtiva ligada ao setor de cimento, concreto e a construção.

A Abcic é uma das entidades apoiadoras da Concrete Show e participa da feira desde a primeira edi-

ção, por meio de diversas formas, em especial, da realização de eventos de conteúdo que, em outras edições, reuniram cerca de 200 participantes.

Único evento da América Latina a reunir toda a cadeia produtiva do cimento e concreto, a Concrete Show espera receber mais de 350 marcas expositoras nacionais e internacionais, em uma área de 5 mil m². Os expositores devem apresentar soluções de mais de 50 segmentos: desde equipamentos para terraplenagem, canteiros de obras e projetos estruturais, até tecnologias de ponta para a cadeia produtiva do concreto. Em termos de visitação, a expectativa é reunir mais de 18,5 mil profissionais do setor na feira.

92º ENIC DIVULGA NOVA DATA

Entre os dias 8 e 9 de dezembro a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) promoverá, no Centro de Eventos e Convenções Brasil 21, em Brasília (DF), o 92º Encontro Nacional da Indústria da Construção (Enic).

Com o tema central O Futuro em Construção, o ENIC 2020 vai discutir temas e tendências que vão impactar todas as empresas e profissionais do setor.

O dia 8 de dezembro será dedicado às Comissões da CBIC e suas reuniões paralelas e transversais. Esses encontros serão conduzidos pelas comissões técnicas da CBIC, em salas distintas, sobre os principais temas de interesse do setor, como melhoria do mercado imobiliário e de infraestrutura, sustentabilidade, responsabilidade social e relações trabalhistas na construção, segurança jurídica e ética, entre outros.

Já no dia 9 de dezembro, ocorrerá a solenidade de abertura com a presença de representantes de entidades setoriais, de empresários do segmento e de autoridades da República.

A programação prevê, na sequência, três painéis – econômico, político e o futuro da construção – com a participação de especialistas e dos principais temas relacionados a esses assuntos. O encerramento do dia terá a solenidade de entrega do Prêmio de Inovação e Sustentabilidade.



DIVULGAÇÃO CBIC

ENIC 2020 terá um novo formato em decorrência da pandemia

Segundo a CBIC, “segundo todos os protocolos de saúde e tendências que emergiram neste período, criamos uma agenda de eventos online que estenderá de julho a dezembro de 2020 e culminará em um evento híbrido (presencial + virtual), antecedido pela Semana Internacional da Construção, que ocorrerá de 30 de novembro a 4 de dezembro de 2020”.

O 92º ENIC conta com a correalização da Associação de Empresas do Mercado Imobiliário do Distrito Federal (Ademi-DF), da Associação Brasileira de Construtores (Asbraco) e do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Distrito Federal (Sinduscon-DF).

CADEIA PRODUTIVA DE IMPERMEABILIZAÇÃO SE REUNIRÁ EM NOVEMBRO

O Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI) promove entre os dias 5 e 6 de novembro, o 16º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização, no Milenium Centro de Convenções, em São Paulo. A Abcic apoia a realização deste evento, que disponibilizará uma oportunidade para debater questões estratégicas do setor da construção com vistas ao desenvolvimento tecnológico e de mercado.

Com o tema central “Vida Útil da Impermeabilização”, a programação terá como objetivo destacar temas e painéis que efetivamente atendem a alguns dos importantes desafios da indústria da construção civil, tais como, o atendimento da ABNT NBR 15575 – Norma de Desempenho, re-

percutindo numa nova frente de desenvolvimento do gerenciamento de obras, adequações executivas, definições em especificações e projetos, manutenção predial; práticas, processos e tecnologias construtivas sustentáveis, entre outros.

Além disso, em função da importância da estanqueidade dos sistemas de cobertura, a impermeabilização representa até 3% do custo total da obra. Por isso, o 16º SBI também trará aspectos relacionados à inovação tecnológica, sustentabilidade, patologias, cases e impermeabilização de estruturas especiais.

O evento é direcionado para engenheiros, arquitetos, tecnólogos, projetistas, consultores, peritos, profissionais do setor da construção civil e estudantes.

SEMINÁRIO DO INSTITUTO TRABALHO E VIDA DESTACA O MANUAL DE MONTAGEM DA ABCIC

No dia 14 de fevereiro, o Instituto Trabalho e Vida levou para Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, o seminário Os Fundamentos e impacto das novas NRs. Na ocasião, a Abcic teve a oportunidade de apresentar o Manual de Montagem das Estruturas Pré-Moldadas de Concreto.

A palestra, ministrada pelo engenheiro e consultor técnico Luiz Livi, englobou as principais informações disponibilizadas nos sete capítulos da publicação: Planejamento da montagem, Carga e descarga, Montagem, Tolerâncias relativas à montagem, Projetos, Segurança na montagem e Ferramentas de gestão da montagem e qualidade.

Segundo Livi, a participação em eventos do Instituto Trabalho e Vida aproxima a entidade às Delegacias Regionais do Trabalho (DRT) locais. “Com isso, há uma oportunidade para a divulgação do Manual de Montagem, objetivando disseminar as boas práticas na montagem das estruturas pré-fabricadas de concreto para uma série de profissionais qualificados de todo o Brasil”.

Para o consultor técnico, a disposição da indústria em colaborar como orientadora dos órgãos oficiais relacionados à segurança no trabalho fortalece a imagem da ABCIC como um parceiro na formulação de normas específicas às atividades relacionadas ao tema, cuja função é eliminar os acidentes em canteiros e em fábricas.

“Por se tratar de uma atividade específica, com riscos também específicos, avalio ser necessário o diálogo entre os pré-fabricadores e o Ministério do Trabalho para convergir em um texto realista sobre os riscos reais e trazer também soluções para mitigá-los. O Instituto Trabalho e Vida, apoiador institucional do Manual de Montagem é um dos vetores que proporcionam este diálogo”, complementa Livi.

O seminário do Instituto Trabalho e Vida contou com a participação de diversos engenheiros e técnicos de segurança, bem como representantes da esfera pública e profissionais de construtoras que trabalham com o pré-fabricado de concreto.

PRÉ-FABRICAÇÃO DE CONCRETO EM DESTAQUE NAS ATIVIDADES DO GRUPO IDD

No dia 9 de julho, a partir das 19h00, o Grupo IDD, instituição voltada ao ensino e pesquisa especializados das áreas de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, promoveu uma Live com a participação do engenheiro Luis Livi, diretor de Marketing da Abcic, para tratar da industrialização do pré-fabricado de concreto.

A Live apresentou a importância da viabilidade do uso dessas soluções para diferentes segmentos de construção comentando sobre as técnicas, montagens, normalização e o que o setor já fez e tem feito para contribuir para o crescimento da construção no Brasil.

Outra atividade do Grupo será a abertura de uma nova turma do curso de Pós Graduação em Tecnologia da Pré-Fabricação, cujo objetivo é visitar todas as etapas do processo da pré-fabricação,

iniciando por projetos, passando por orçamentos, produção, controles tecnológicos, montagem e finalizando em manutenção. “É um curso diferencial, pois atualiza os profissionais que atuam no setor e permite agregar conhecimento para quem deseja atuar com pré-fabricados”, disse Kirke Andrew Wrubel Moreira, coordenador do curso de pós-graduação em Tecnologia da Pré-Fabricação.

Segundo o engenheiro, a decisão de relançar o curso, cuja primeira turma foi em 2011, foi decorrente da busca pelo mercado por sistemas diferenciados, que visam o controle tecnológico e a visão holística do processo. “O pré-fabricado de concreto se encaixa bem nesse processo. Dessa maneira, agregamos inovações neste curso, com a participação da Abcic. Foi um trabalho em conjunto”.

Mais informações: <https://www.idd.edu.br/>

eventos do setor

***fib* PHD SYMPOSIUM**

Data: 26 a 28 de agosto

Local: Paris/França - Virtual

<https://www.fib-international.org/blog/366-fib-phd-symposium-2020-in-paris.html>

62º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO

Data: 01 a 04 de setembro

Local: Virtual

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

PAVING VIRTUAL

Data: 29 de setembro a 01 de outubro

Local: Virtual

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

BW EXPO, SUMMIT E DIGITAL 2020 - 3ª BIOSPHERE WORLD

Data: 06 a 08 de outubro

Local: Virtual

<http://www.bwexpo.com.br/>

23º ENECE

Data: 19 a 21 de outubro

Local: Virtual

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

17ª FEICCAD

Data: 22 a 25 de outubro

Local: Jundiaí/SP

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

PRÊMIO PRODUTIVIDADE DO MESMO LADO

Data: 29 de outubro

Local: São Paulo

<https://produtivadedomesmolado.com.br/>

23ª EDIÇÃO DA FEIRA CONSTRUSUL

Data: 03 a 06 de novembro

Local: Porto Alegre/RS

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

16º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Data: 05 e 06 de novembro

Local: São Paulo

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

***fib* SYMPOSIUM**

Data: 22 a 24 de novembro

Local: Xangai/China – Virtual e presencial

<https://www.fib-international.org/events/fib-events/11-fib-2020-symposium.html>

13ª EDIÇÃO CONCRETE SHOW

Data: 24 a 26 de novembro

Local: São Paulo

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

92º ENIC

Data: 08 e 09 de dezembro

Local: Brasília/DF

<https://www.cbic.org.br/enic92/>

COLOQUE SUA EMPRESA ENTRE OS PROTAGONISTAS QUE AJUDARÃO O MUNDO A SER MELHOR

Estamos convocando as empresas para integrar o Movimento BW, onde a tecnologia é protagonista da estruturação de um mundo mais acolhedor e saudável para se viver.

Junte-se ao Movimento BW. Seja nosso parceiro, potencialize negócios sustentáveis.
Contate-nos: WWW.BWEXPO.COM.BR

BW
EXPO | SUMMIT | DIGITAL

Realização:



13ª EDIÇÃO



CONCRETESHOW

A FEIRA DO CIMENTO E CONCRETO PARA A CONSTRUÇÃO

24 - 26
NOVEMBRO
2020

SÃO PAULO EXPO
SÃO PAULO - SP - BRASIL

In cooperation with



350 Marcas Expositoras

+120 Palestras

+18.500 Profissionais do setor

SAIBA MAIS

CONCRETESHOW.COM.BR

CONTATO@CONCRETESHOW.COM.BR

+55 (11) 4632 0200

GRANDES NEGÓCIOS COMEÇAM AQUI

Reúna-se aos grandes mestres do setor da construção civil.

Somente na **Concrete Show**, durante 3 dias, você encontra toda a cadeia do concreto em um só lugar.

oferecimento:



LIEBHERR

associado à:



Promoção e Organização:

