

**Painel: A Construção Modular
em Concreto e as Tendências no Brasil**

27/10



**ENG. ÍRIA LÍCIA
OLIVA DONIAK**
PRESIDENTE EXECUTIVA ABCIC

MEDIADORA



**ENG. ANDRÉ LUIZ
MASSOTE MONTEIRO**
DIRETOR EXECUTIVO DA CONSTRUTORA TENDA



**ENG. AUGUSTO PEDREIRA
DE FREITAS**
SÓCIO DIRETOR PEDREIRA ÔNIX



**ENG. NIVALDO DE
LOYOLA RICHTER**
DIRETOR DA BPM PRÉ MOLDADOS



PROF. SÉRGIO SCHEER
PRESIDENTE DA ANTAC E
VICE-PRESIDENTE DO BIM FORUM BRASIL/UFPR



ENG. RONALDO FRANCO
DIRETOR DE OPERAÇÕES DA SUDESTE
PRÉ- FABRICADOS

100% ONLINE E GRATUITO

FAÇA SUA INSCRIÇÃO

APOIO:

INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A IMPORTÂNCIA DA INDUSTRIALIZAÇÃO NO PRESENTE E NO FUTURO

Exhibit A

Changing characteristics and emerging disruptions will drive change in the industry and transform ways of working.



Fonte:

The Next Normal in Construction

www.mckinsey.com

INDUSTRIALIZAÇÃO

- Construção off-site :Produção na indústria e montagem no canteiro
- Industrialização em Concreto – Pré-fabricação



Manual da Construção Industrializada ABDI
(https://api.abdi.com.br/filemanager/upload/files/Manual_construcao_industrializada_versao_digital.pdf)



A EVOLUÇÃO DOS PRODUTOS PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO E A INCORPORAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Tecnologias de Concreto

- ▶ Concreto de ultra alto desempenho
- ▶ Concreto de elevada vida útil
- ▶ Peças de concreto se aproximando aos perfis do aço

Tecnologias de Fabricação

- ▶ Precisão dimensional e uso eficiente de recursos
- ▶ Avanço nas técnicas de produção e automação
- ▶ Robotização e individualização

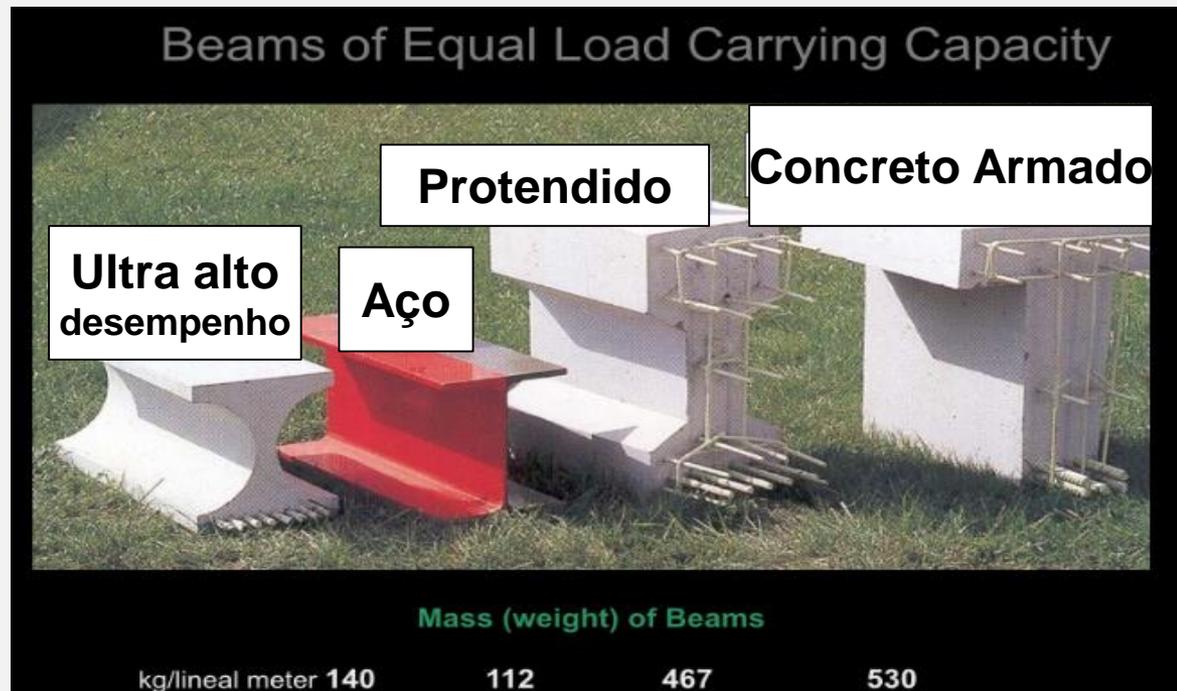
Tecnologias de Montagem

- ▶ Conectores de montagem rápida e alta confiabilidade
- ▶ Integração com sistemas passantes
- ▶ Paralelismo das atividades de construção
- ▶ Técnicas avançadas para edifícios altos

Tecnologias de Projeto e de Gestão

- ▶ BIM: 3D, 4D, 5D, 6D, 7D, 8D (*It's all about Decision making*)
- ▶ Maior entendimento das soluções de projeto pelo cliente – com impactos desde a concepção até a manutenção

TECNOLOGIA DE MATERIAIS



CONCRETOS ESPECIAIS : UHPC (Ultra High Performance concrete), CRF (Reforçado com Fibras ente outras possibilidades)

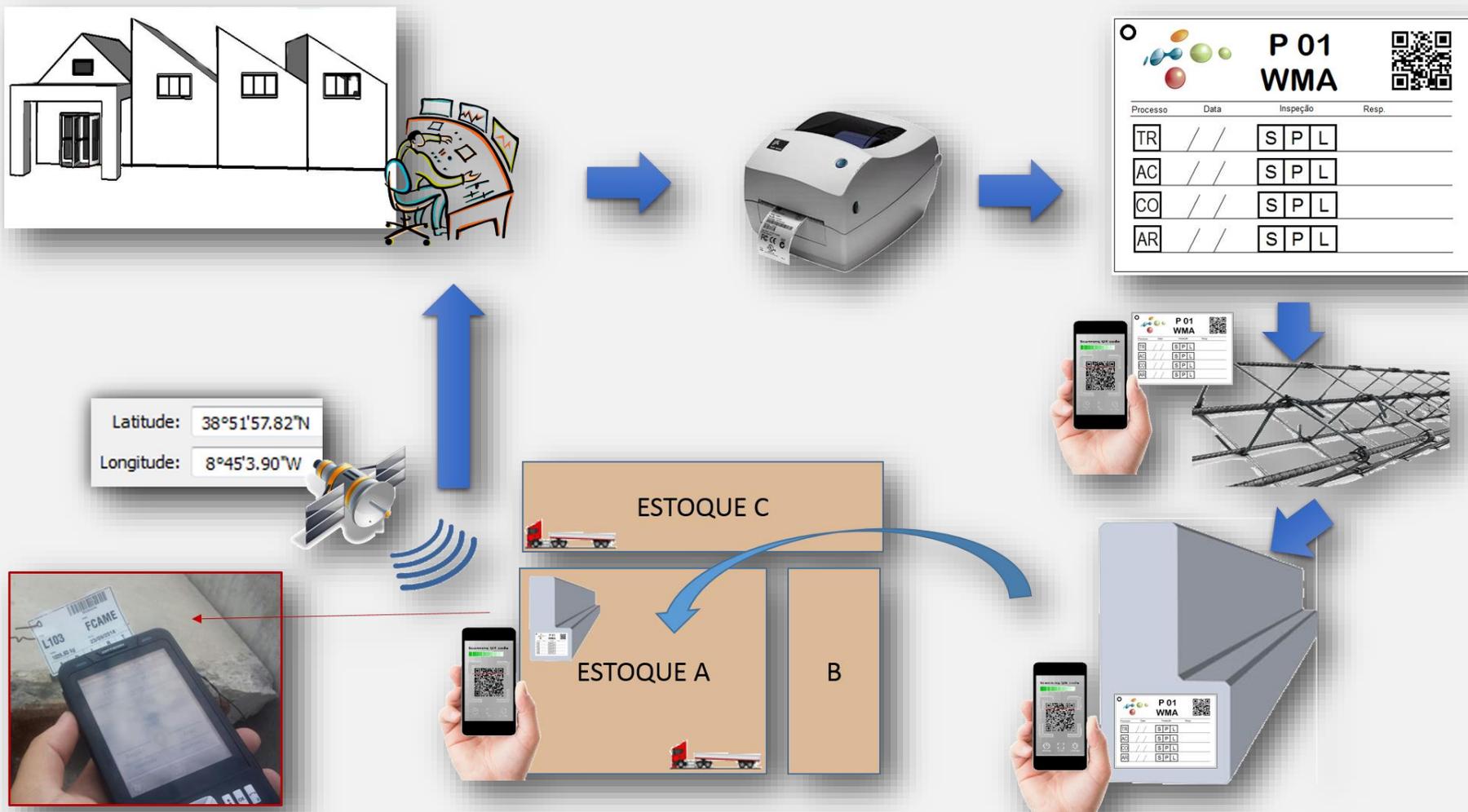
TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO

Sistema Carrossel – Maior produtividade – Mais automação



TECNOLOGIA DE PROJETO E GESTÃO

BIM possibilita controle integrado:



APLICAÇÕES DAS ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO

INFRAESTRUTURA



(Aeroportos e Mobilidade Urbana – Estações de Metrô – Novo terminal do aeroporto de Brasília e estação Osório metrô RJ)

INFRAESTRUTURA VIÁRIA E FERROVIÁRIA



Em obras em todo o país! (A esquerda OAE do Prolongamento da Rodovia Carvalho Pinto até Taubaté-SP e a direita Ponte Ferroviária VLI em Ibiá Minas Gerais.)

APLICAÇÕES ARENAS



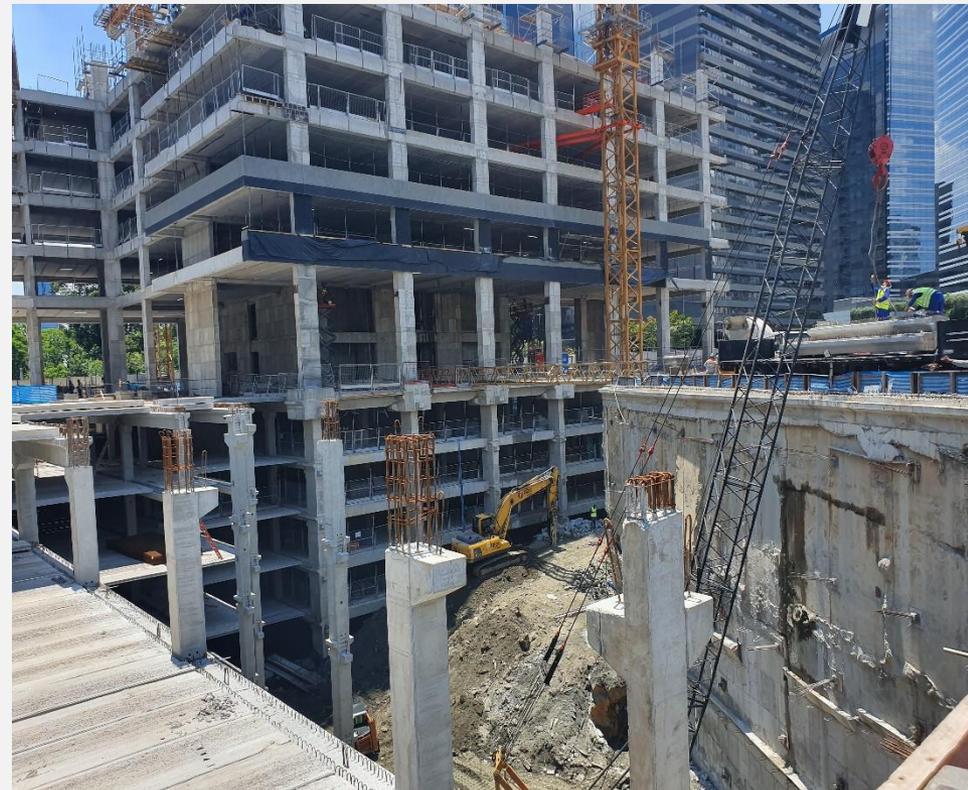
(Estádios e Complexos Esportivos para Copa e Olimpíadas)
Arena Fonte Nova em Salvador à esquerda e Arena do Tênis - RJ à direita.

APLICAÇÕES VERTICALIZAÇÃO

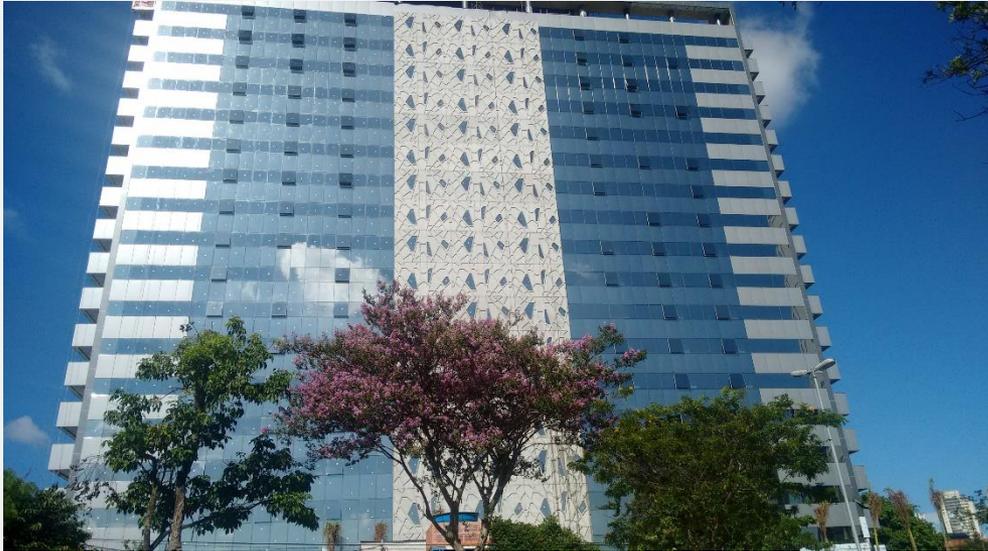


(Edifícios com altura superior a 80m)

Edifício Varanda Botânico Ribeirão Preto (esquerda) e Complexo Parque das Cidades (GLEBA B) , 3 edifícios com uso de estruturas pré –fabricadas de concreto (direita).



APLICAÇÕES EM FACHADA



Soluções Arquitetônicas

Desenvolvimento de Painéis de Fachada para edifício na |Chácara Santo Antonio- SP



PROJETOS ESPECIAIS



Pista de Provas Mercedes Benz - Pavimento
Pré-Fabricado

E INÚMERAS OUTRAS APLICAÇÕES



Escolas, Energia Eólica, Varejo, Edifícios Garagem, Universidades, Shopping Centers... CDLs...)

HABITACIONAL



(De Programas Habitacionais, conjunto habitacional MCMV atual Casa Verde e Amarela, em BH a Residências de Alto Padrão em SP)

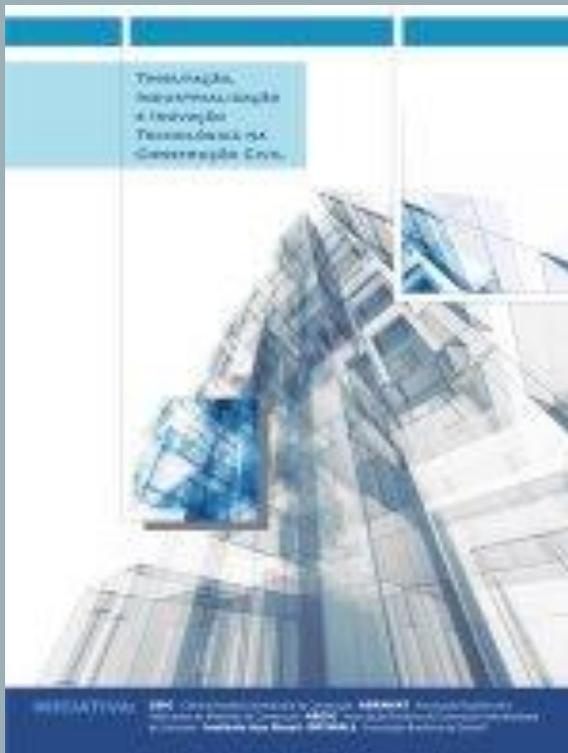
DESAFIO

INDUSTRIALIZAÇÃO X HABITACIONAL

- Percentual ainda baixo de aplicação em programas habitacionais
- Grande aplicabilidade na Europa 90% das demandas habitacionais (pós guerra e atualmente imigração)
- Crescimento nos países asiáticos (Políticas Públicas Pró-Industrialização)
- Benefícios : Maior Produtividade, Sustentabilidade, Tecnologia ,Digitalização
- Entraves no Brasil: Tributação, Sistemas de Financiamento e Licitações

AÇÕES INSTITUCIONAIS

TRIBUTAÇÃO



- 2013 – Diagnóstico da falta de isonomia tributária
 - Publicação “Tributação, Industrialização e Inovação Tecnológica na Construção Civil”
 - Resultado de ações no âmbito do “PIT – Programa de Inovação Tecnológica”, coordenado pela CBIC, tema Tributação que teve liderança ABRAMAT
 - Elaborado pela FGV
 - Coordenado pela ABRAMAT
 - Parceria CBIC, ABCIC, DRYWALL, Aço Brasil
 - Conteúdo: estudos de caso e diagnóstico que comprova a falta de isonomia tributária entre soluções construtivas convencionais e industrializadas no Brasil.

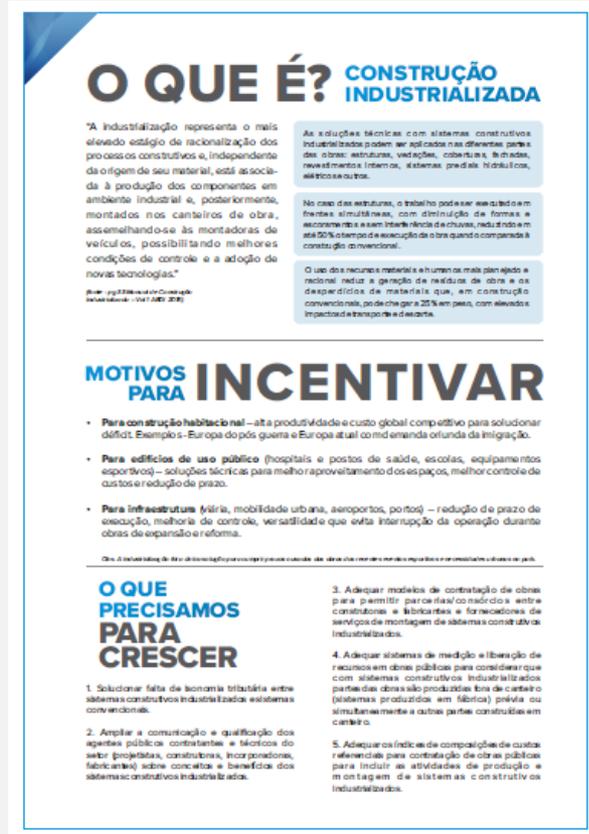
FOLDER CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA



10 BENEFÍCIOS da **CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA**

Associação Brasileira de Indústrias de Materiais de Construção (Abic) | Associação Brasileira de Materiais de Construção (ABRAMAT) | Associação Brasileira de Cimento Portland (CBCA)

- 1. REDUÇÃO DE PRAZOS**
de execução de obras devido a maior produtividade e melhor planejamento e nível de controle, que evita retrabalho, e eliminação das interrupções devidas a condições climáticas.
- 2. MAIOR CONTROLE DE CUSTOS**
e maior previsibilidade devido ao planejamento detalhado e ao melhor controle durante a execução, minimizando a demanda por aditivos contratuais.
- 3. ELEVADO NÍVEL DE CONTROLE DE QUALIDADE**
proporcionado pela produção em ambiente de fábrica.
- 4. MENOR DESPÉRCIO DE MATERIAIS**
devido ao planejamento prévio e precisa execução.
- 5. MAIOR SUSTENTABILIDADE**
devido ao uso racional de recursos; à redução do transporte de materiais e de resíduos; à redução de impactos de ruído e poluição no canteiro e à facilidade de reciclagem e reutilização ao final do ciclo de vida do empreendimento.
- 6. BOAS CONDIÇÕES PARA OS TRABALHADORES**
pela oferta de empregos qualificados na produção em fábricas e pela melhoria de organização, limpeza e segurança nos canteiros de obras.
- 7. EFICIÊNCIA E FLEXIBILIDADE**
para adaptações, ampliações e reformas de obras existentes de edifícios e infraestrutura sem necessidade de interrupção da operação destas durante a execução.
- 8. FLEXIBILIDADE PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ARROJADOS**
e de expressão arquitetônica marcante.
- 9. COMPATIBILIDADE**
com outros sistemas construtivos permitindo combinação de diferentes tecnologias para atender a requisitos da arquitetura, de desempenho e sustentabilidade.
- 10. USO DE TECNOLOGIAS AVANÇADAS**
de produção, com aplicação de BIM e ferramentas de indústria 4.0.



O QUE É? CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA

"A industrialização representa o mais elevado estágio de racionalização dos processos construtivos e, independente da origem de seu material, está associada à produção dos componentes em ambiente industrial e, posteriormente, montados nos canteiros de obra, assemelhando-se às montadoras de veículos, possibilitando melhores condições de controle e a adoção de novas tecnologias."

As soluções técnicas com sistemas construtivos industrializados podem ser aplicadas nas diferentes partes das obras: estruturas, vedações, coberturas, fachadas, revestimentos internos, sistemas prediais hidráulicos, elétricos e outros.

No caso das estruturas, o trabalho pode ser executado em frentes simultâneas, com diminuição de formas e economias na execução de chumbeiros, reduzindo em até 50% o tempo de execução de obra quando comparado à construção convencional.

O uso dos recursos materiais e humanos mais planejado e racional reduz a geração de resíduos de obra e os desperdícios de materiais que, em construção convencional, pode chegar a 25% em peso, com elevado impacto de transporte e descarte.

MOTIVOS PARA INCENTIVAR

- Para construção habitacional – alta produtividade e custo global competitivo para solucionar déficit. Exemplo: Europa do pós guerra e Europa atual com demanda oriunda da imigração.
- Para edifícios de uso público (hospitais e postos de saúde, escolas, equipamentos esportivos) – soluções técnicas para melhor aproveitamento dos espaços, melhor controle de custos e redução de prazo.
- Para infraestrutura (miris, mobilidade urbana, aeroportos, portos) – redução de prazo de execução, melhoria de controle, versatilidade que evita interrupção da operação durante obras de expansão e reforma.

Os sistemas de construção industrializada podem contribuir para a redução dos impactos ambientais e sociais, promovendo o desenvolvimento sustentável.

O QUE PRECISAMOS PARA CRESCER

1. Solucionar falta de bonomia tributária entre sistemas construtivos industrializados e sistemas convencionais.
2. Ampliar a comunicação e qualificação dos agentes públicos, contratantes e técnicos do setor (projetistas, construtores, incorporadores, fabricantes) sobre conceitos e benefícios dos sistemas construtivos industrializados.
3. Adotar modelos de contratação de obras para permitir parcerias/co-ordenação entre construtores e fabricantes e favorecimento de processos de montagem de sistemas construtivos industrializados.
4. Adotar sistemas de medição e liberação de recursos em obras públicas para considerar que com sistemas construtivos industrializados partes das obras são produzidas fora de canteiro (sistemas produzidos em fábrica) porém simultaneamente a outras partes construídas em canteiro.
5. Adequar os métodos de contratação de custos e referenciais para contratação de obras públicas para incluir as atividades de produção e montagem de sistemas construtivos industrializados.

2019 – Folder 10 Benefícios Construção Industrializada

<https://drive.google.com/file/d/1eECUC49ehlBMnlqNysxTkOYDlX8OL7O/view>

- Elaborado pelo GT Construção Industrializada da Mesa Executiva da Construção do Ministério da Economia
- Coordenação: SDIC/SEPEC
- Participação: ABRAMAT ABCIC, CBCA

CONSTRUÇÃO 2030



2018 a 2020 – contribuições à Plataforma Construção 2030 (<http://www.construcao2030.org.br/#/>)

- Coordenação CBIC
- Participação: ABRAMAT, DRYWALL, ABCIC, ABCEM, e diversas outras entidades da cadeia produtiva da construção e especialistas convidados
- Análise de tendências, elaboração de cenários e proposta de estratégia para o desenvolvimento do setor da construção

INTERAÇÃO BIM, COORDENAÇÃO MODULAR E INDUSTRIALIZAÇÃO

METAS Edital ME 03/2019	principais produtos
1. Convergência dos Códigos de Obras e Edificações	boas práticas, guia diretrizes nacionais, capacitação municípios
2. Melhoria do processo de concessão de alvará para construção. Metodologia de diagnóstico e disseminação de melhores práticas	guia diretrizes nacionais p/ melhoria e digitalização de processos
3. Difundir o BIM e seus benefícios	comunicação integrada de todas as metas "Construa Brasil"
4. Apoiar ações de estruturação do setor público para a adoção do BIM	mapeamento processos, capacitação gestores públicos, diagnóstico e propostas alteração legislação
5. Criar condições favoráveis para o investimento ,público e privado, em BIM	análise e aprimoramento linhas financiamento e incentivos
6. Desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos para adoção do BIM	META RETIRADA DO ESCOPO DO EDITAL
7. Estimular o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM	Experimento ind 4.0 x BIM e célula piloto em universidade
8. Identificação e adequação de regulamento técnico para incentivo à coordenação modular	Propostas de atualização normas e regulamentação
9. Incentivo à construção industrializada	Planej Estratégico Difusão C. Industrializada no Brasil e ações p/ vencer barreiras tributação, financiamento, legislação

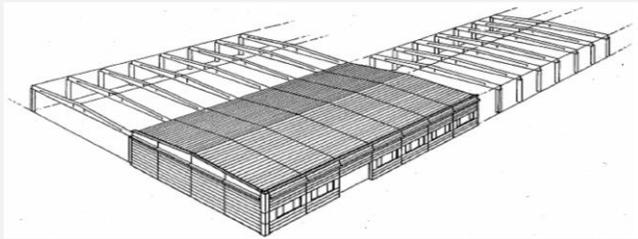
2020 – Termo de Colaboração ME/RECEPETi – ações p/ elevar produtividade e competitividade do setor da construção civil [processo-19687101633201917 \(www.gov.br\)](http://processo-19687101633201917.www.gov.br)

NORMALIZAÇÃO

- **NBR 9062:2017– Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado – Procedimento.**
- NBR 6118:2018 – Projeto de estruturas de concreto (Norma mãe- em revisão)
- NBR 12655:2015 – Concreto – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.
- NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimentos. (Em revisão)
- **NBR 15146 Controle Tecnológico do Concreto –Qualificação de Pessoal (parte 3)**
- **NBR 14861:2011 Lajes Alveolares pré-moldadas de concreto protendido (revisão em andamento pela comissão de estudos no âmbito ABNT)**
- **NBR 16258:2014 Estacas pré-fabricadas de Concreto - Requisitos**
- **ABNT NBR 16475:2017 Painéis de Parede em Concreto Pré-Moldado – Requisitos e Procedimentos**
- NR-18 Norma Regulamentadora – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção e outras correlatas.

TIPOLOGIAS

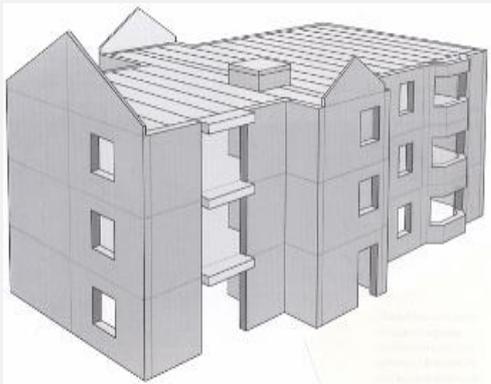
TIPOLOGIAS ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO



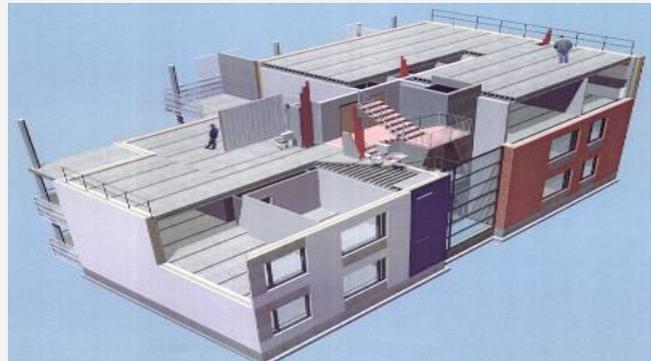
Pórtico



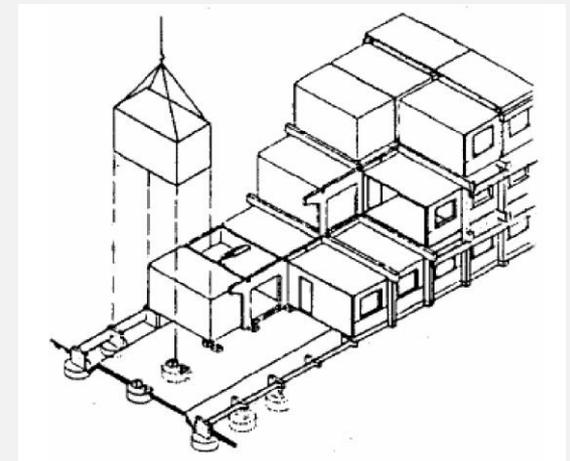
Esqueleto



Painel: Modular 2D



Híbrida = Esqueleto + Painel



Celular: Modular 3D

CONSTRUÇÃO MODULAR

TENDÊNCIAS



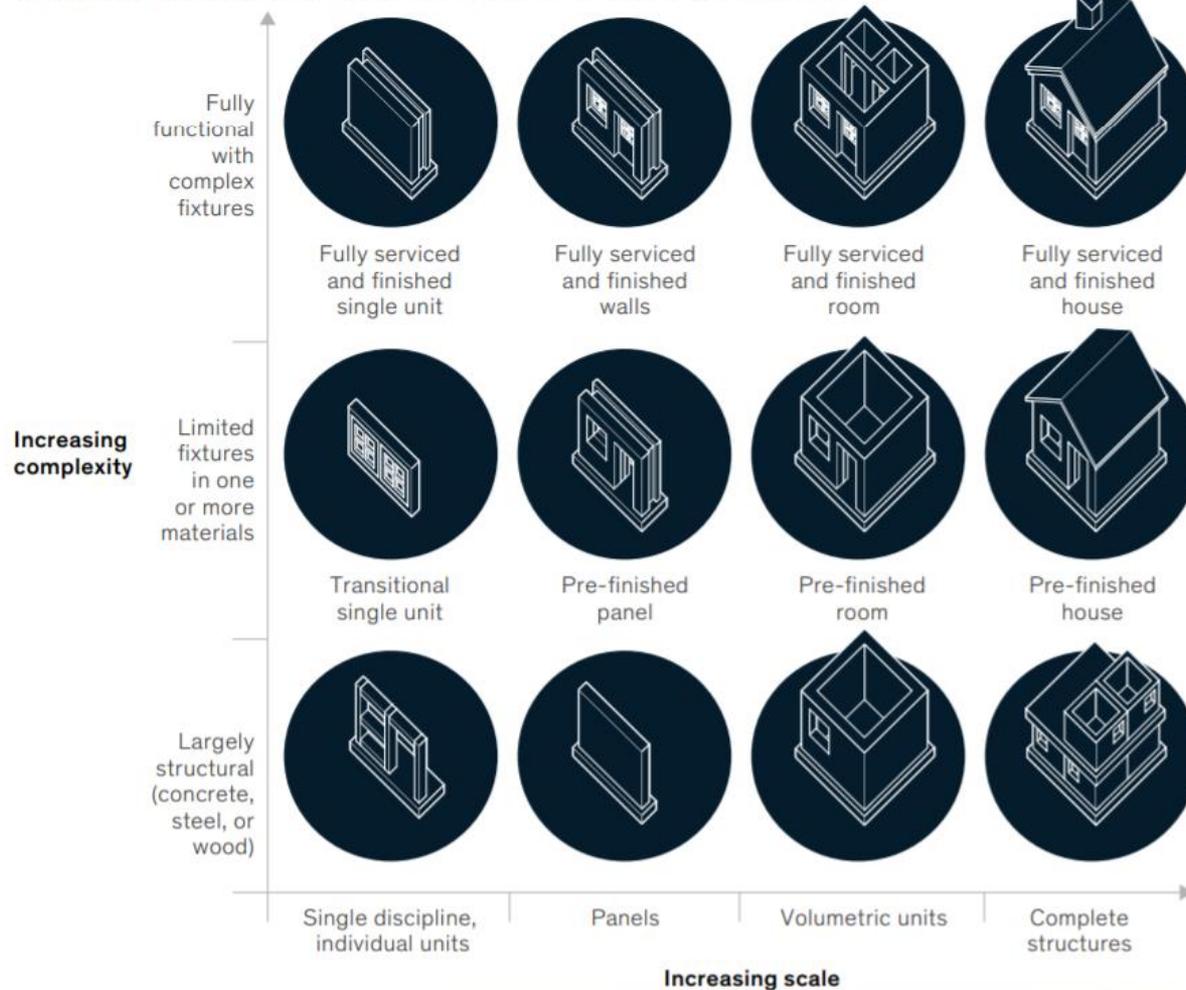
Tecnologia Prefabricated Prefinished Volumetric Construction (PPVC) (Construção Volumétrica Pré-fabricada) utiliza módulos que se encaixam.
Crédito: Banco de Imagens

TIPOLOGIAS

- Modular 2D - Painelizada (Uso de Painéis)
- Modular 3D – Volumétricas, Monobloco ou Módulo Pronto
- Híbridas - Combinação 2D e 3D (literatura) , mas podemos ampliar para combinação com distintos sistemas construtivos e materiais .
- Parametrizadas – mais tecnologia e digitalização envolvida em projetos e execução.

POSSIBILIDADES

Complexity and scale of modular construction—comparison of approaches



Modular
Construction:
from Projects to
Products

www.mckinsey.com

**E O FUTURO?
VAMOS OUVIR NOSSOS
CONVIDADOS E DEBATER....**