

# SINDUSCON – RIBEIRÃO PRETO

## “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Eng<sup>o</sup> Alexandre Pandolfo  
Eng<sup>o</sup> Jefferson Silva

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

- ✓ Cenário atual da construção civil
- ✓ Importância da industrialização
- ✓ Benefícios da industrialização
- ✓ Sistemas industrializados de fôrmas, escoramentos e acessos
- ✓ Tendências e inovações na industrialização

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Cenário atual da construção civil:

### Desafios:

- **Baixa produtividade:** A produtividade no setor da construção civil no Brasil é considerada baixa em comparação com outros países. Isso se deve a diversos fatores, como a falta de mão de obra qualificada, a utilização de métodos tradicionais de construção e a burocracia excessiva.
- **Alto custo da mão de obra:** O custo da mão de obra no Brasil é relativamente alto, o que contribui para o aumento do custo final das obras.
- **Falta de inovação:** O setor da construção civil no Brasil ainda é pouco inovador, o que limita a sua competitividade.
- **Burocracia:** A burocracia excessiva no Brasil dificulta o processo de licenciamento e construção de obras.
- **Instabilidade econômica:** A instabilidade da economia brasileira gera insegurança jurídica e dificulta o planejamento de investimentos no setor da construção civil.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Cenário atual da construção civil:

### **Oportunidades para a industrialização:**

A industrialização da construção civil pode ser uma solução para os desafios enfrentados pelo setor no Brasil. A industrialização pode trazer diversos benefícios, como:

- **Aumento da produtividade:** A industrialização pode levar a um aumento da produtividade através da padronização dos processos construtivos e da utilização de tecnologias mais eficientes.
- **Redução do custo da mão de obra:** A industrialização pode levar a uma redução do custo da mão de obra através da automatização de algumas tarefas.
- **Aumento da qualidade:** A industrialização pode levar a um aumento da qualidade das obras resultando em estruturas com melhor acabamento evitando retrabalhos.
- **Redução do tempo de obra:** A industrialização pode levar a uma redução do tempo de obra através da utilização de equipamentos com maior qualidade.
- **Sustentabilidade:** A industrialização pode contribuir para a sustentabilidade da construção civil através da utilização de equipamentos industrializados que evitam os desperdícios e não geram resíduos.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Cenário atual da construção civil:

### **Resumo do cenário no Brasil:**

O setor da construção civil no Brasil está em um momento de recuperação após a crise de 2015-2016. A industrialização é uma das principais tendências do setor e pode ser uma solução para os desafios enfrentados. No entanto, ainda há muitos desafios a serem superados para que a industrialização da construção civil se torne realidade no Brasil.

### **Conclusão:**

A industrialização da construção civil é uma oportunidade para o setor no Brasil. No entanto, ainda há muitos desafios a serem superados para que a industrialização se torne realidade no país.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Importância da industrialização:

A industrialização da construção civil (ICC) representa uma transformação crucial no setor, impulsionando a **produtividade**, reduzindo **custos e prazos**, e elevando a **qualidade** das obras.

## Aumento da Produtividade:

• **Padronização e otimização de processos:** A ICC padroniza etapas e otimiza o fluxo de trabalho, replicando soluções com alta eficiência. Isso se traduz em:

- **Maior rapidez na execução das obras:** A utilização de equipamentos industrializados para execução de estruturas e a automatização de tarefas permitem concluir projetos em menos tempo.
- **Menor tempo de espera:** A padronização e a previsibilidade dos processos reduzem o tempo de espera por materiais e mão de obra.
- **Melhor aproveitamento dos recursos:** A otimização do uso de materiais e mão de obra evita desperdícios e aumenta a produtividade geral.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Importância da industrialização:

• **Especialização da mão de obra:** A ICC exige mão de obra especializada na operação de máquinas e equipamentos, o que leva a:

- **Maior qualidade na execução:** Profissionais qualificados garantem um trabalho mais preciso e com menos erros.
- **Melhor segurança no trabalho:** A especialização contribui para a redução de acidentes de trabalho.
- **Aumento da produtividade individual:** A mão de obra especializada é capaz de realizar mais tarefas em menos tempo.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Importância da industrialização:

### Redução de Custos e Prazos:

- **Economia de materiais:** A produção em série e a otimização do uso de equipamentos industrializados diminuem o desperdício e geram economia.
- **Redução de mão de obra:** A automação de tarefas e a utilização de equipamentos industrializados diminuem a quantidade de mão de obra no canteiro.
- **Previsibilidade de custos:** A padronização dos processos permite um melhor planejamento e controle dos custos.
- **Redução de prazos:** A rapidez na execução das obras e a otimização do tempo contribuem para a entrega de projetos dentro do prazo previsto.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Importância da industrialização:

### Melhoria da Qualidade:

- **Maior controle de qualidade:** A produção em ambiente controlado e a padronização dos processos garantem um alto nível de qualidade e acabamento das estruturas.
- **Menor índice de erros:** A automação de tarefas e a padronização dos processos reduzem a ocorrência de erros humanos.
- **Durabilidade das construções:** A utilização de materiais de alta qualidade e a execução precisa garantem maior vida útil às construções.
- **Sustentabilidade:** A ICC oferece soluções mais sustentáveis, como o uso de materiais industrializados e reciclados e a otimização do consumo de recursos.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Importância da industrialização:

### Conclusão:

A industrialização da construção civil é uma tendência que veio para ficar. Através da padronização, otimização e automação de processos, a ICC oferece uma série de benefícios para o setor, como aumento da produtividade, redução de custos e prazos, e melhoria da qualidade das obras.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Benefícios da industrialização:

- Benefícios da industrialização para o setor:
  - Maior segurança e previsibilidade.
  - Aumento da produtividade.
  - Redução de custos e prazos.
  - Melhoria da qualidade.
  - Redução de desperdícios e impactos ambientais.
  - Maior padronização e qualidade dos projetos.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Tendências e inovações na industrialização:

## BIM:

O que é o BIM?

BIM significa building information modeling ou modelagem da informação da construção, assim como o CAD, ele é uma “**metodologia**”. Seu diferencial reside no fato das áreas de Arquitetura, Engenharia e Construção terem suas informações organizadas e integradas de forma inteligente, compondo um único projeto de edificação.

A tecnologia **BIM** permite a criação digital de modelos virtuais precisos em um projeto de construção, desde a sua concepção, passando pelo projeto e execução, até chegar na operação e manutenção de um empreendimento, tudo isso, envolvendo os profissionais de arquitetura, engenharia e construção que trabalham de forma colaborativa nos projetos.

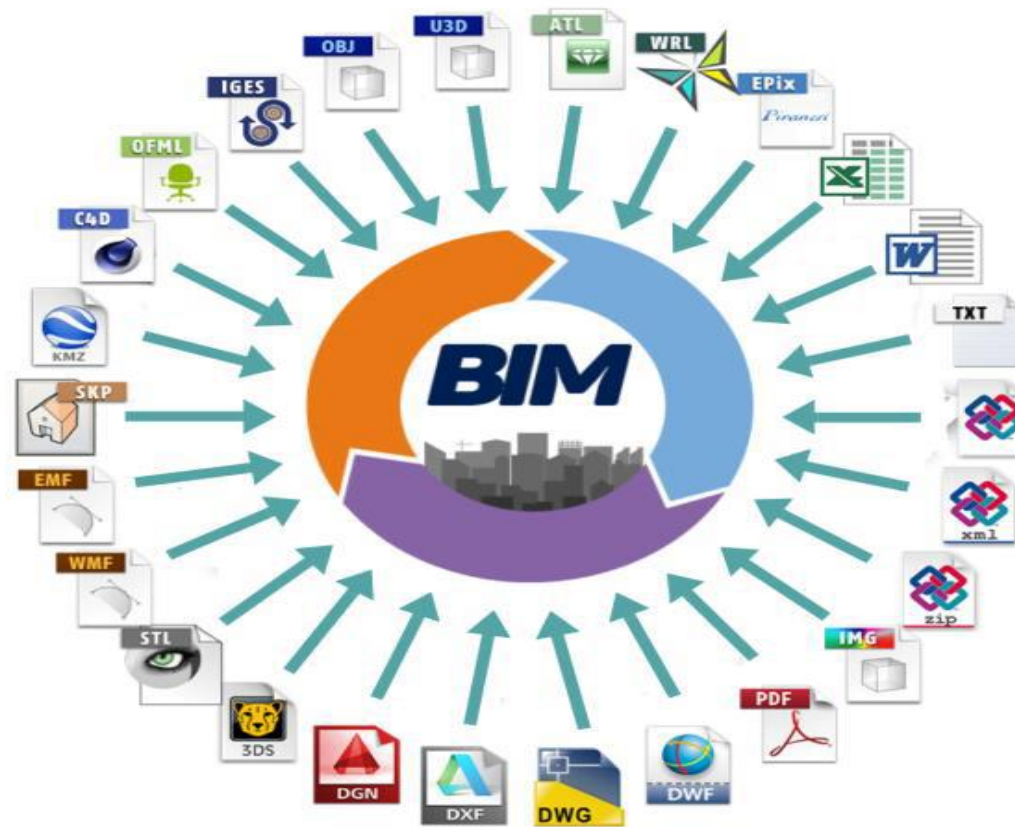
Ao utilizar a metodologia **BIM**, a empresa responsável pela obra poderá realizar a construção virtual completa de uma edificação, reunindo de forma inteligente e integrada todas as informações utilizadas ao longo do ciclo de vida da obra.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## BIM:

Desafios da metodologia BIM:

- **Interoperabilidade:** é o que permite que softwares de diferentes fabricantes possam “conversar” entre si usando uma linguagem comum e aberta.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## BIM:

### Desafios da metodologia BIM:

- Existem algumas dificuldades nesse sentido: pois alguns **softwares não se conversam**, o que dificulta o funcionamento e operação da metodologia.
- **A mão de obra para trabalho nessa metodologia:** ainda é **incipiente** o número de profissionais que domina o assunto.
- **O trabalho em equipe:** nessa metodologia o trabalho em grupo é **fundamental**, e por vezes podem surgir dificuldades nesse sentido.
- **Tempo para formação de profissionais:** nos últimos anos com o aumento do volume de trabalho, todos estão **sem “tempo”** para se dedicar aos estudos da metodologia. Pesquisas apontam que para, que um profissional esteja apto a desenvolver a metodologia deve ter o **domínio de 3 a 4 softwares** correlatos, para tanto deve se dedicar de **6 a 7 meses de estudos**.

(Autodesk Revit, Líder de mercado, ideal para projetos de arquitetura e engenharia civil.)

(Graphisoft Archicad: Foco em design intuitivo e ferramentas avançadas para arquitetura)

(Trimble SketchUp Pro: Modelagem 3D intuitiva e fácil de usar, ideal para estudos preliminares e projetos de menor porte)

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## BIM:

### Os Benefícios do BIM:

- Projetos mais **eficientes**, rápidos, precisos e assertivos.
- Minimização de processos de **retrabalho** e maior agilidade.
- Redução de **improvisos**, sendo mais precisa a especificação dos materiais.
- **Confiabilidade** das informações.
- Elevação da **transparência nas obras**, principalmente, em órgãos públicos.
- O BIM tem em seu “DNA” o gene de uma **ferramenta anticorrupção**.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas, escoramentos e acessos:

- **Tipos de sistemas:**
  - **Escoramento:** convencional, Deck, mesa voadora
  - **Fôrmas:** metálicas, momolíticas, plásticas, trepante e autotrepante.
  - **Andaimes:** fachadeiro, multidirecional, tubo e braçadeira (tubo equipado), cremalheira.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de escoramentos:

Convencional: composto por torres, escoras metálicas e acessórios:

- Atende a maior parte da geometria das estruturas, pé direito.
- Alta capacidade de carga.
- Precisão milimétrica e ótimo acabamento das estruturas.
- Montagem e desmontagem muito rápidas.
- Segurança e ergonomia para os trabalhadores.

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de escoramentos:

**Convencional:** composto por torres, escoras metálicas e acessórios:

Atende a maior parte da geometria das estruturas, pé direito, cargas e balanços..



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de escoramentos:

**Convencional:** composto por torres, escoras metálicas e acessórios:

Atende a maior parte da geometria das estruturas, pé direito, cargas e balanços



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de escoramentos:

**Convencional:** composto por torres, escoras metálicas e acessórios:

Atende a maior parte da geometria das estruturas, pé direito, cargas e balanços.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de escoramentos:

**Deck:** indicado para lajes planas, tem a vantagem de incorporar ao sistema o reescoramento remanescente (escoras com cabeça descendente - Drop head).



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de escoramentos:

**Deck:** indicado para lajes planas, tem a vantagem de incorporar ao sistema o reescoramento remanescente (escoras com cabeça descendente - Drop head).



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de escoramentos:

**Deck:** indicado para lajes planas, tem a vantagem de incorporar ao sistema o reescoramento remanescente (escoras com cabeça descendente - Drop head).



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas e de escoramentos:

**Mesa voadora:** indicado para lajes planas, o sistema incorpora a fôrma e o escoramento, necessita de grua para movimentação, uma única mesa pode ter até 80m<sup>2</sup>, montagem aproximadamente 1 Hh/m<sup>2</sup>.





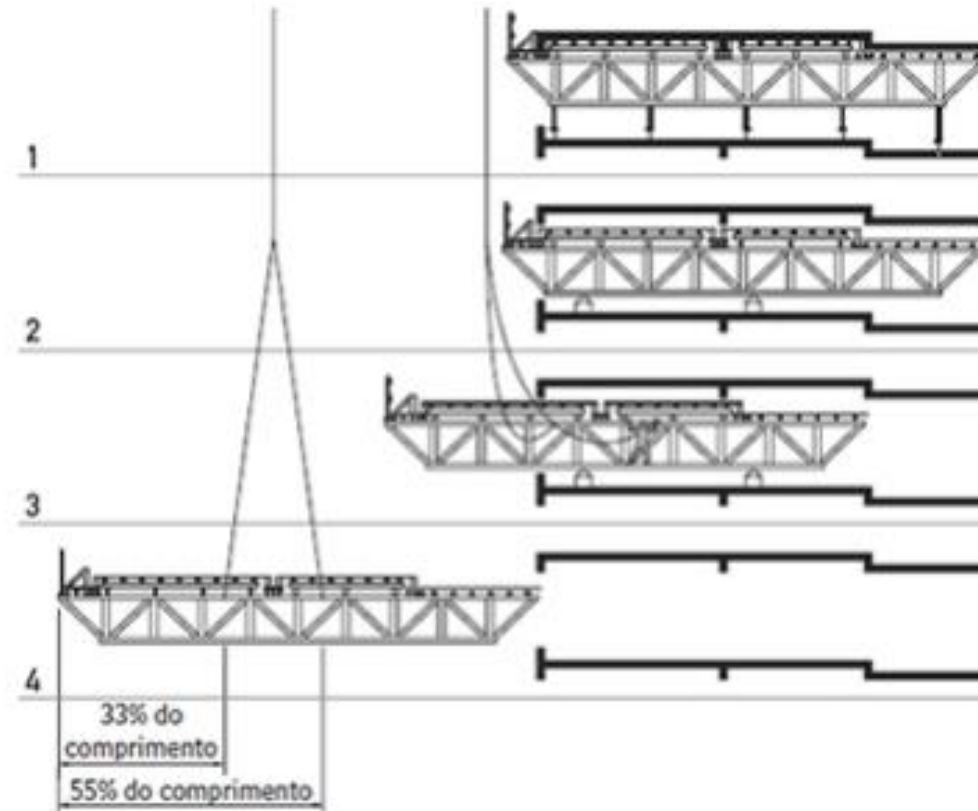
# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas e de escoramentos:

**Mesa voadora:** indicado para lajes planas, o sistema incorpora a fôrma e o escoramento, necessita de grua para movimentação, uma única mesa pode ter até 80m<sup>2</sup>, montagem aproximadamente 1 Hh/m<sup>2</sup>.

### Desenforma, movimentação e montagem

O planejamento de movimentação das mesas, com a sequência para a retirada, movimentação e reposicionamento das mesas nos andares posteriores, deve ser estudado previamente, de tal forma que não fiquem dúvidas para a hora da operação propriamente dita.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas e de escoramentos :

**Mesa voadora:** indicado para lajes planas, o sistema incorpora a fôrma e o escoramento, necessita de grua para movimentação, uma única mesa pode ter até 80m<sup>2</sup>, montagem aproximadamente 1 Hh/m<sup>2</sup>.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas e de escoramentos :

**Mesa voadora:** indicado para lajes planas, o sistema incorpora a fôrma e o escoramento, necessita de grua para movimentação, uma única mesa pode ter até 80m<sup>2</sup>, montagem aproximadamente 1 Hh/m<sup>2</sup>.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas:

**Fôrmas metálicas:** prática, leve (peso aproximado de 35 Kg/m<sup>2</sup>, pode ser movimentada manualmente ou com auxílio de grua), boa resistência a pressão hidrostática (aproximadamente 60KN/m<sup>2</sup>) e versátil.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas:

**Fôrmas metálicas:** prática, leve (peso aproximado de 35 Kg/m<sup>2</sup>, pode ser movimentada manualmente ou com auxílio de grua), boa resistência a pressão hidrostática (aproximadamente 60KN/m<sup>2</sup>) e versátil.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas:

**Fôrmas metálicas:** prática, leve (peso aproximado de 35 Kg/m<sup>2</sup>, pode ser movimentada manualmente ou com auxílio de grua), boa resistência a pressão hidrostática (aproximadamente 60KN/m<sup>2</sup>) e versátil.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas:

### **Fôrmas monolíticas para paredes de concreto**

- O sistema é composto por perfis extrudados de alumínio soldados à estrutura e ajustados uns aos outros através de pinos e cunhas de engate rápido em aço carbono, cliques ou parafusos e porcas;
- Os painéis têm alturas padronizadas em **2,40m** e larguras padrões **de 0,10 a 0,60m**, e são equipados com todos seus acessórios: espaçadores, escoras, alinhadores, suporte para alinhadores e plataformas de trabalho. Forradas com placas de alumínio;
- O conjunto de formas já vem com os **vãos para janelas e portas**, e todas as instalações elétricas e hidráulicas são embutidas na ferragem;
- O sistema elimina etapas de chapisco e reboco presentes no sistema convencional de blocos, **pois 12h após a concretagem a parede já está pronta para receber o acabamento**, com a instalação das esquadrias e pintura;
- **Fluxo de produção contínua;**

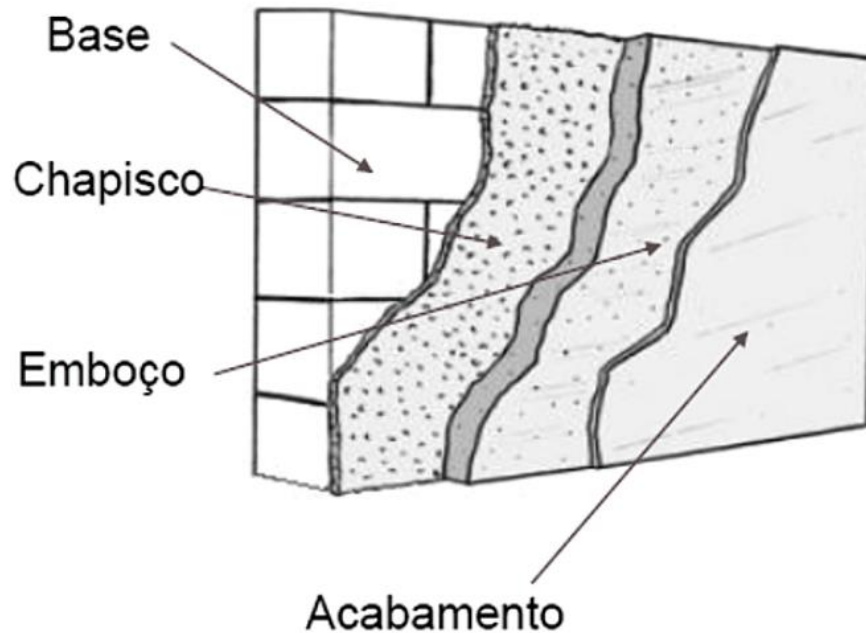
# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

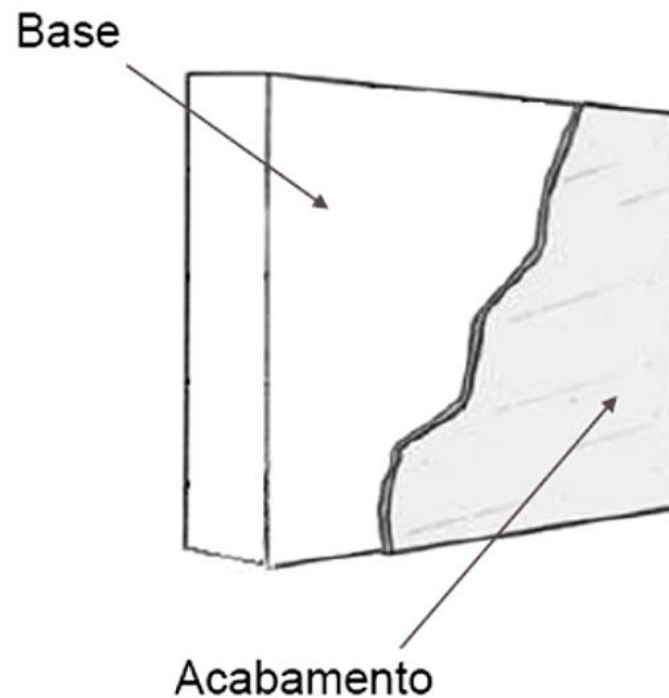
**Fôrmas monolíticas para paredes de concreto**

**Grande vantagem: redução das etapas**

**Sistemas Tradicionais**



**Parede de Concreto**





# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

**Fôrmas monolíticas para paredes de concreto**



Peso médio 18kg/m<sup>2</sup>

Altura dos painéis  
2,40m

Largura dos painéis  
de 10 até 60 cm

Pressão hidrostática  
Aproximadamente  
75KN/m<sup>2</sup>

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

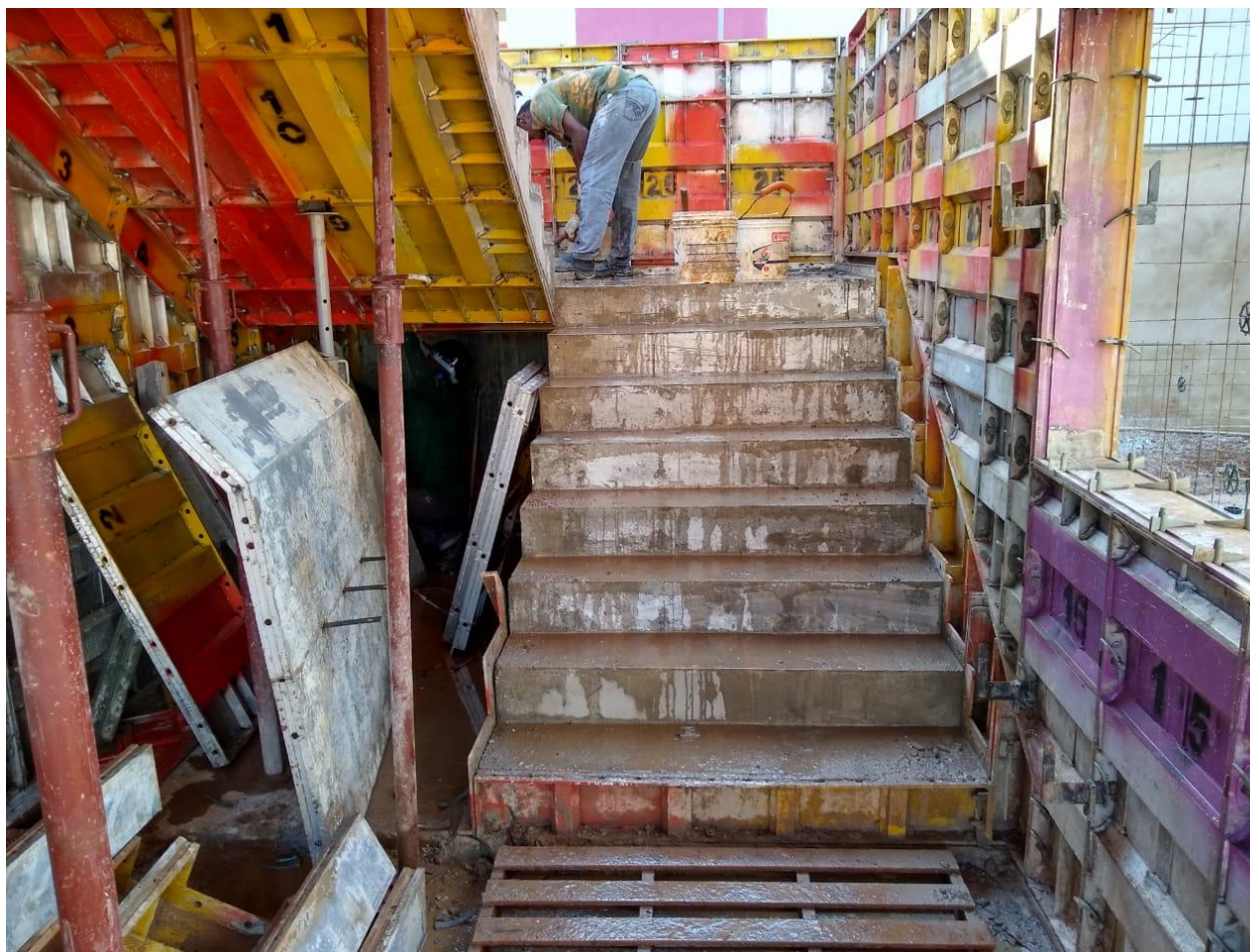
**Fôrmas monolíticas para paredes de concreto**



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

Fôrmas monolíticas para paredes de concreto, onde contempla as fôrmas para escadas.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

**Fôrmas monolíticas para paredes de concreto**



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas:

### Fôrmas plásticas

- As fôrmas são fabricadas em plástico, material resistente, **permite a sua reutilização por mais de 150 vezes;**
- Grandes vãos com menos pilares;
- Elimina o assoalho de madeira (chapas de compensado), são apoiadas em perfis metálicos (**tipo cartola**) que se apoiam sobre os barrotes (vigas secundárias) e estes sobre as guias (vigas principais);
- O sistema permite que as escoras do escoramento remanescente fiquem posicionadas após a desforma, ;
- Redução de resíduos para descarte;
- As fôrmas são recicláveis e reutilizáveis;
- Pode ter regiões de estrutura mista com lajes nervuradas e maciças;

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

**Fôrmas plásticas para lajes**



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

Fôrmas plásticas para lajes



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

**Fôrmas plásticas para vigas**



Para montar o fundo da viga é utilizado o painel de canto em conjunto ou não com um painel de 5cm, 15cm ou 60cm de largura.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

**Fôrmas plásticas para pilares**



- ✓ Montar os dois lados dos pilares separadamente;
- ✓ Encaixe os cantos;
- ✓ Após junte as partes com travas plásticas;



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

Fôrmas plásticas para pilares



- ✓ A **base** do pilar deve ser travado utilizando **gravata de madeira**.
- ✓ O pilar deve ser **travado** utilizando perfis metálicos e barras de ancoragem.



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de fôrmas:

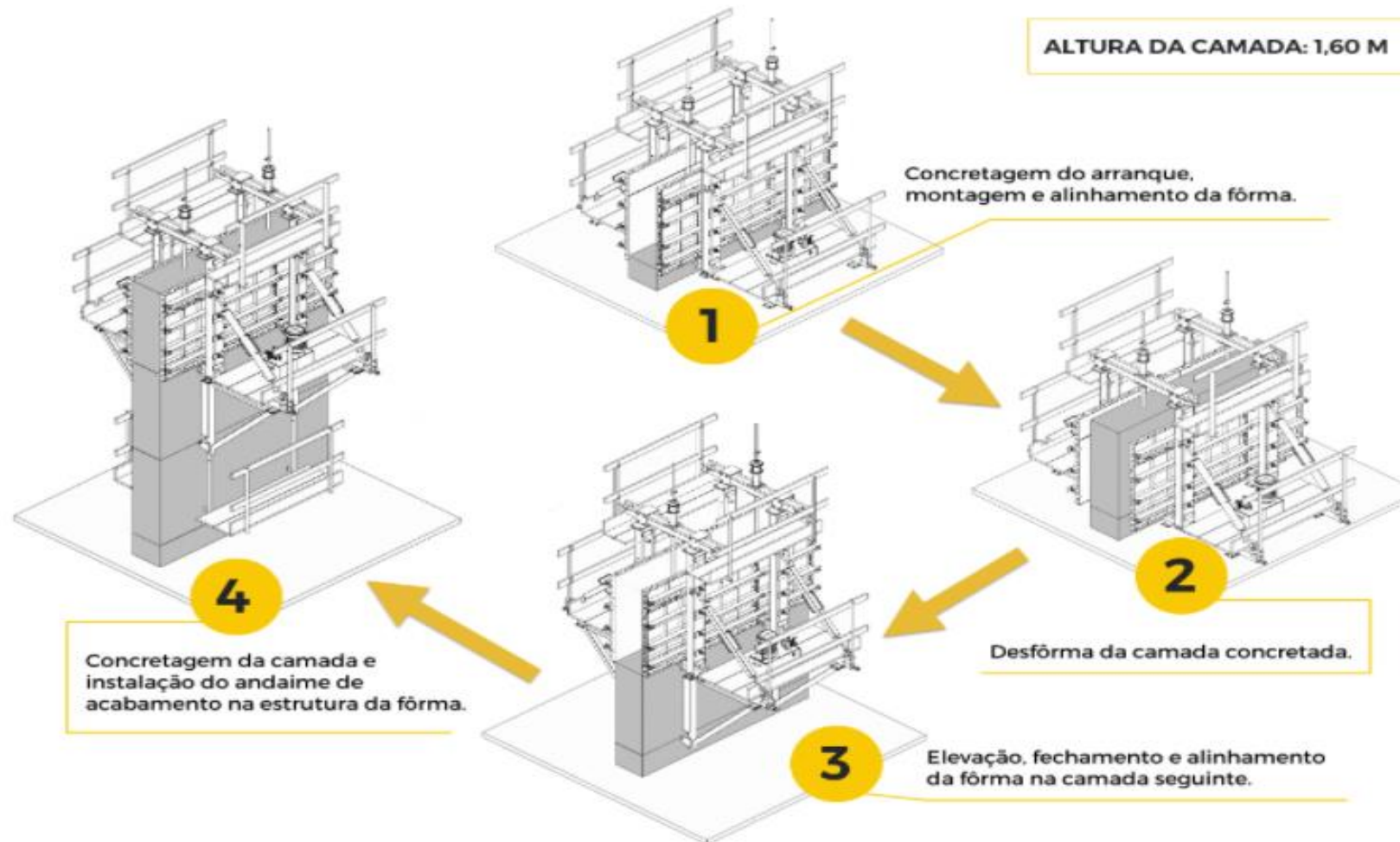
### Trepante e autotrepante:

- Indicados para a construção de edifícios, arranha-céus, núcleos, pilares de pontes, pilares altos e barragens, e em projetos que visam obter vantagens construtivas, sejam elas relacionadas a cronograma, índices de produtividade ou custo;
- O avanço vertical dos equipamentos acontece de modo progressivo e gradual, por meio de fôrmas apoiadas em plataformas fixadas aos trechos anteriormente concretados;
- Geralmente utiliza-se grua para sua movimentação vertical ou dispositivos móveis hidráulicos de escalada;

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

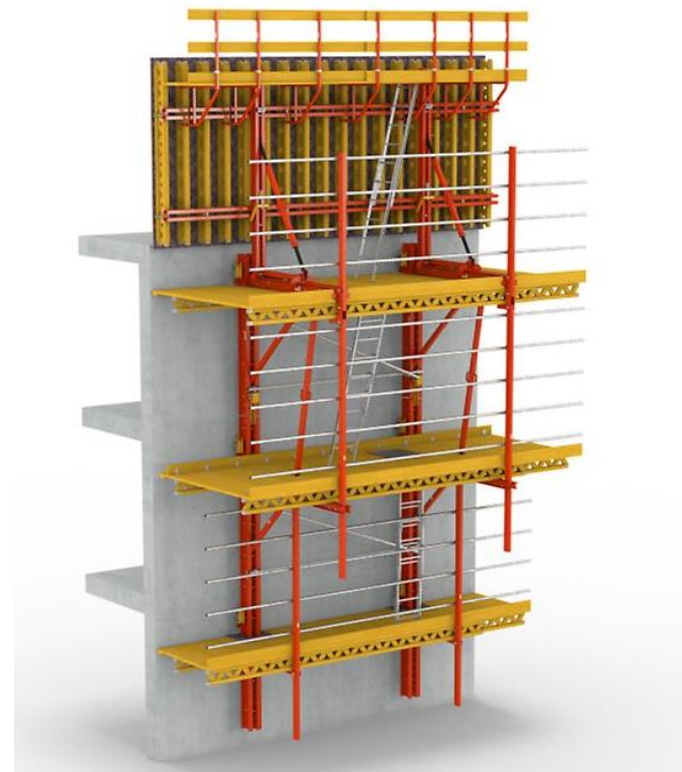
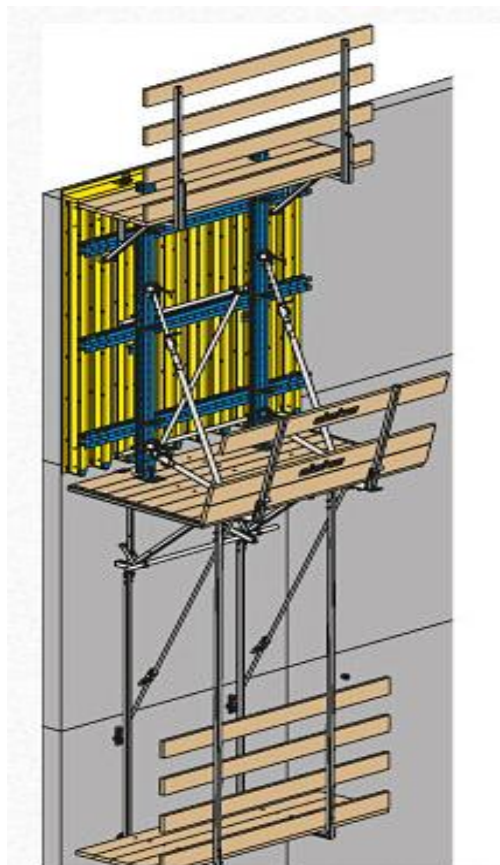
Trepante e autotrepante:



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

Trepante e autotrepante:



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de fôrmas:

Trepante e autotrepante:



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## Sistemas industrializados de acessos (andaimes):

São estruturas metálicas temporárias dotadas de plataformas de trabalho (pisos metálicos, pranchões de madeira e em alguns casos formado por pisos em alumínio), para suporte de pessoas e materiais em locais elevados para execução de serviços diversos na construção civil, indústria, manutenção de equipamentos e acessos diversos.

Os Andaimes podem ser divididos em:

- ✓ **Andaime Fachadeiro;**
- ✓ **Andaime Multidirecional;**
- ✓ **Andaime Tubular (Tubo Equipado);**

Temos duas Normas importantes para o desenvolvimento dos Andaimes.

Norma Regulamentadora-**NR – 18** - Condições e Meio Ambiente da Indústria da Construção

Norma Técnica- **ABNT NBR 6494** - Segurança nos andaimes **(em revisão)**

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de acessos (andaimes):

**Andaime Fachadeiro:**



**ABRASFE**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS  
DE FÓRMAS, ESCORAMENTOS E ACESSO



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de acessos (andaimes):

**Andaime Fachadeiro:**



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de acessos (andaimes):

**Multidirecional:**



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de acessos (andaimes):

**Multidirecional:**



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de acessos (andaimes):

**Tubular (Tubo Equipado):**



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

Sistemas industrializados de acessos (andaimes):

**Tubular (Tubo Equipado):**



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

## [PEMT \(Plataformas Elevatórias Móveis de Trabalho\):](#)

Máquina ou dispositivo destinada(o) a movimentar pessoas, suas ferramentas e materiais para as posições de trabalho, consistindo em pelo menos um cesto com controles, uma estrutura extensível e um chassi



Norma Técnica- **ABNT NBR 16776** - Projeto, fabricação, manutenção, requisitos de segurança e métodos de ensaio

# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

[PEMT \(Plataformas Elevatórias Móveis de Trabalho\):](#)



# “INDUSTRIALIZAÇÃO E PRODUTIVIDADE EM OBRAS DE EDIFICAÇÃO”

[PEMT \(Plataformas Elevatórias Móveis de Trabalho\):](#)





Links para consulta e download

Página inicial do site

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

Conteúdo técnico

<https://abrasfe.org.br/area-tecnica2/>

Revista ABRASFE Informa

<https://abrasfe.org.br/abrasfe-informa/>

Contatos

[contato@abrasfe.org.br](mailto:contato@abrasfe.org.br)

(11) 2276-7994



Obrigado pela atenção

Alexandre Pandolfo  
Head de operações

Jefferson Carlos da Silva  
Consultor de engenharia

[alexandre.pandolfo@abrasfe.org.br](mailto:alexandre.pandolfo@abrasfe.org.br)

[jefferson.silva@abrasfe.org.br](mailto:jefferson.silva@abrasfe.org.br)

ABRASFE

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

**(11) 2276-7994**



**ABRASFE**  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS  
DE FÓRMAS, ESCORAMENTOS E ACESSO