

Execução de estruturas de concreto armado tradicionais racionalizadas



Alexandre Amado Britez
13/11/2017

*(Aula baseada no material do M.
Antonio Carlos Zorzi, cedido e
autorizado para divulgação)*

Bibliografia de referência

Principais normas ABNT:

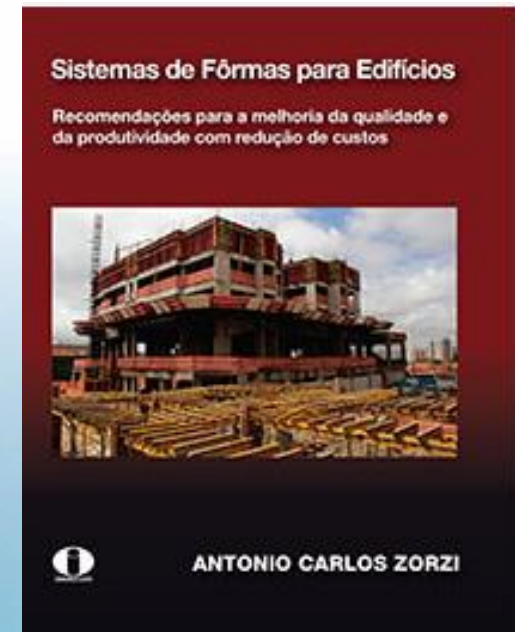
6118: *Projetos de estrutura de concreto – Procedimento*

14931: *Execução de estruturas de concreto – Procedimento*

15696: *Fôrmas e escoramentos para estrutura de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos*

15575: *Edificações habitacionais – Desempenho**

Livro e autor:



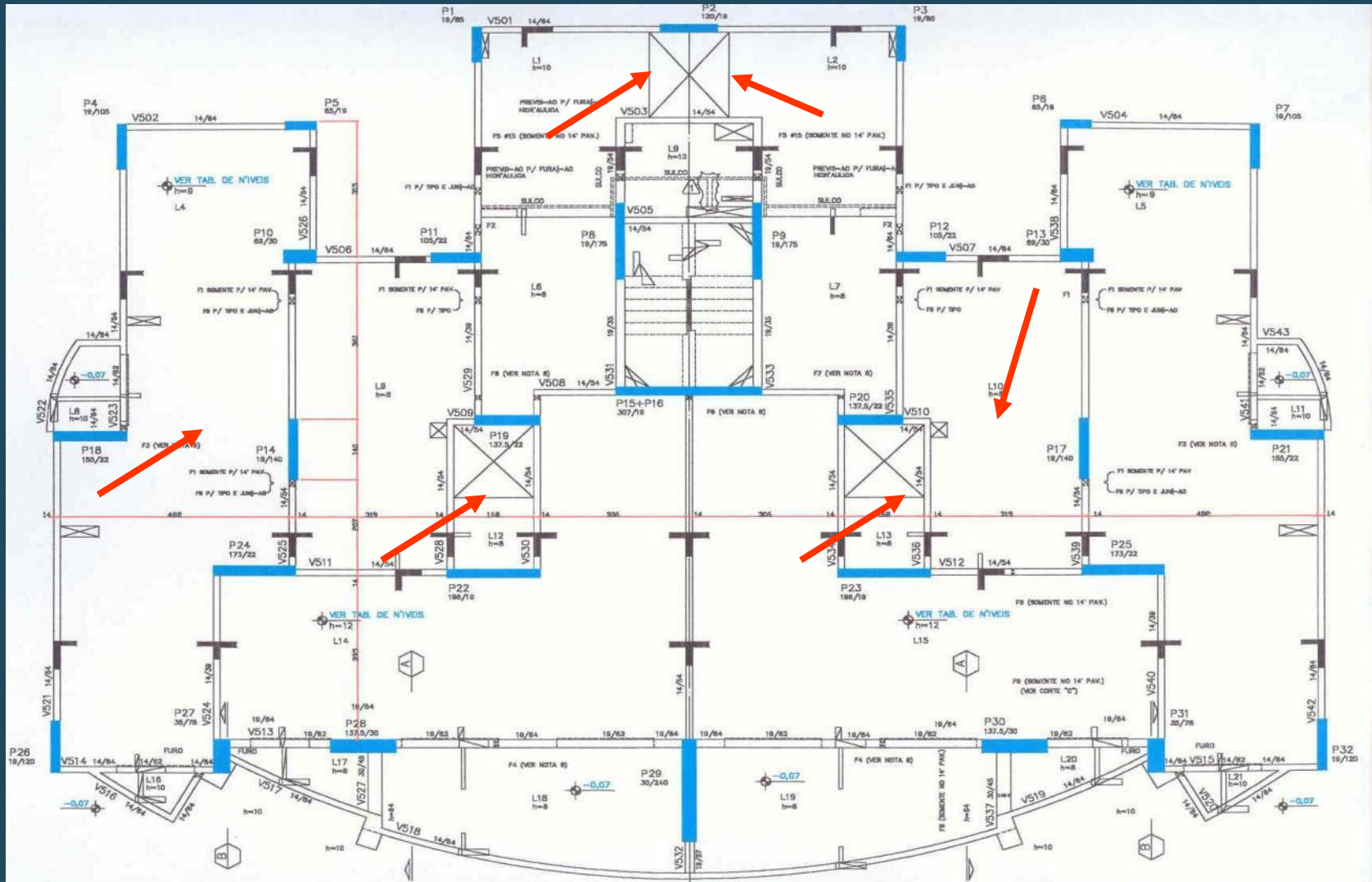
ONDE ATUAR PARA OBTER RACIONALIZAÇÃO

- 1. Construtibilidade da estrutura**
- 2. Definição do sistema de fôrma**
- 3. Materiais componentes do molde de madeira**
- 4. Projeto de produção do molde da fôrma**
- 5. Fabricação do molde de madeira**
- 6. Diretrizes para montagem, desforma e verificações do sistema de fôrma**
- 7. Qualificação da mão de obra**
- 8. Estabelecimento de metas**

PROJETO ESTRUTURAL – CONSTRUTIBILIDADE

Sistema de Fôrmas

Evitar vigas desnecessárias



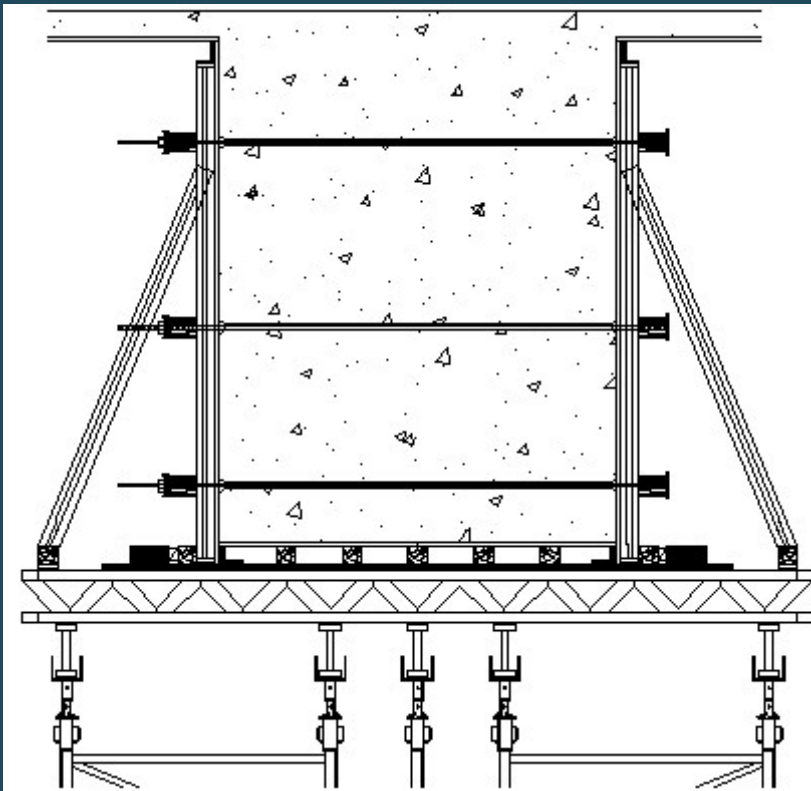
**PROJETO ESTRUTURAL – CONSTRUTIBILIDADE –
Sistema de Fôrmas**

**Evitar formas
complexas de
execução**



PROJETO ESTRUTURAL – CONSTRUTIBILIDADE –
Sistema de Fôrmas

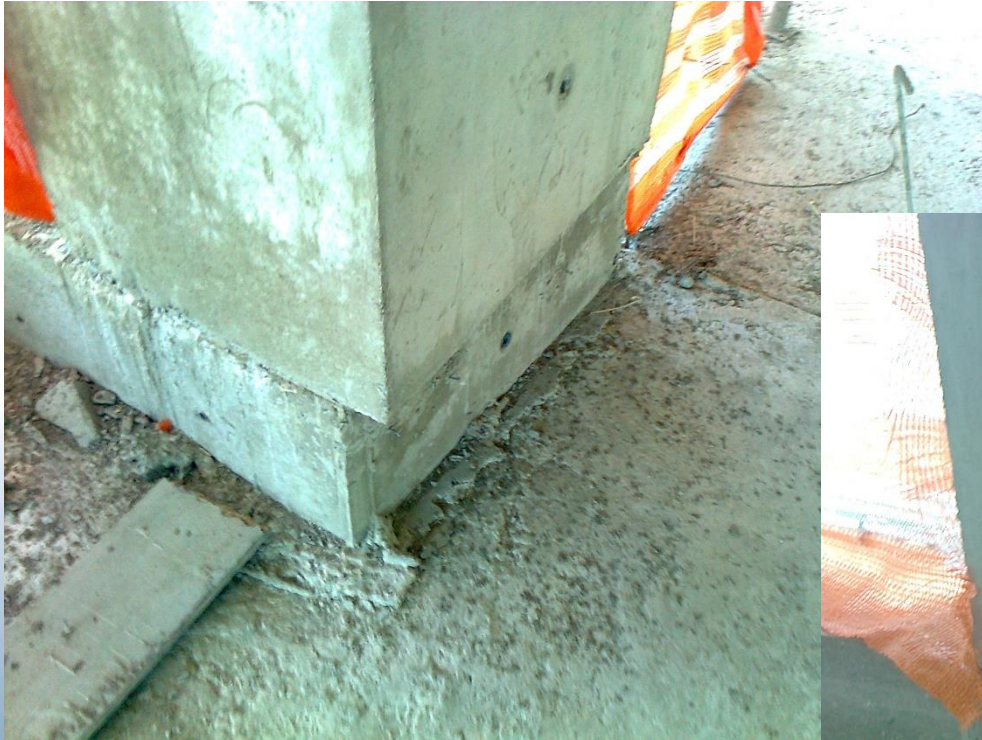
Evitar transições



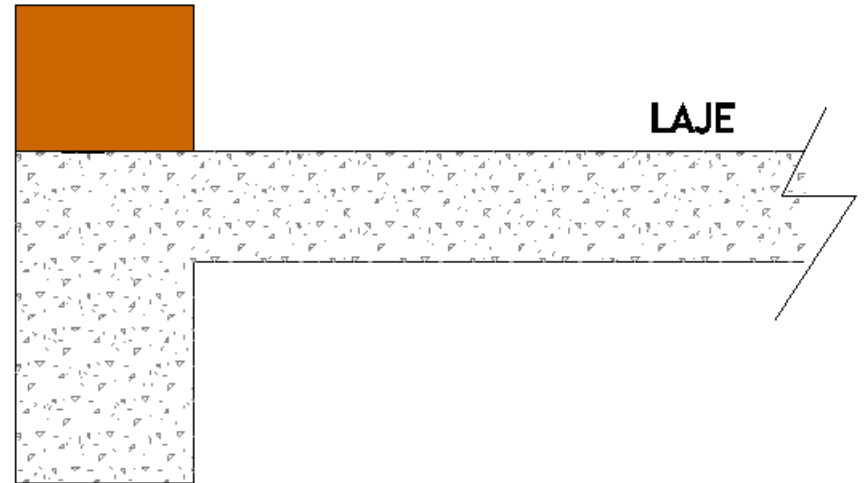
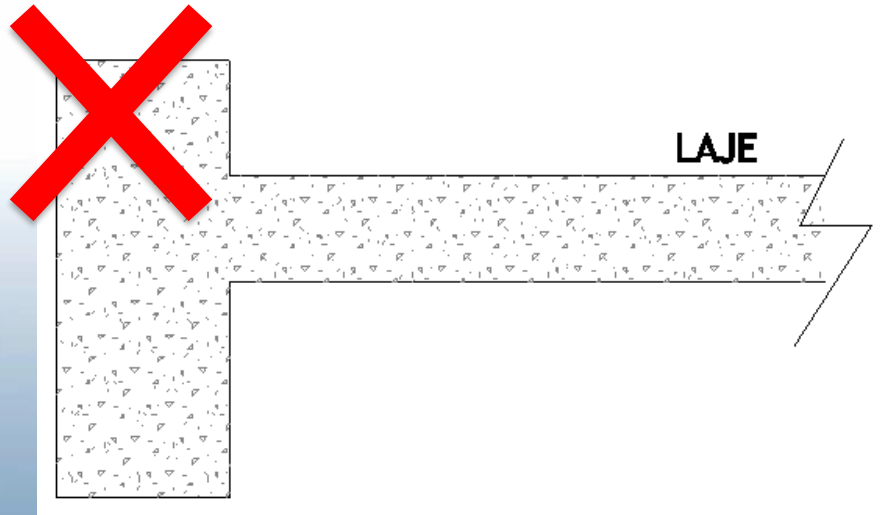
Case atual: inovação em processo tradicional



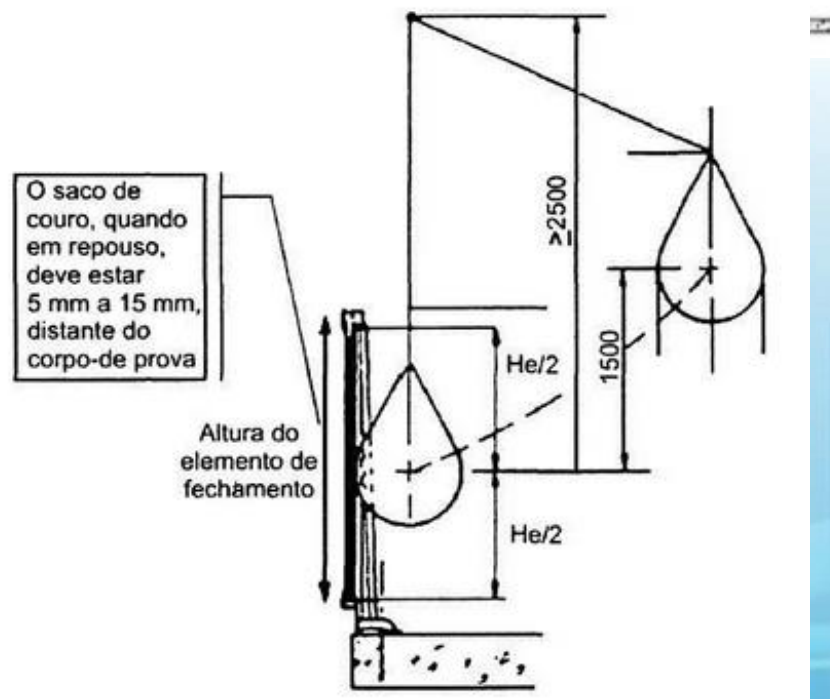
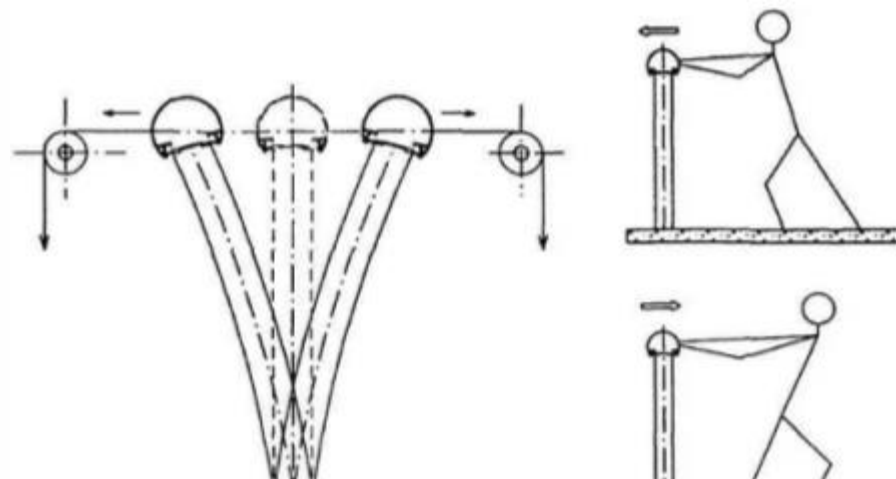
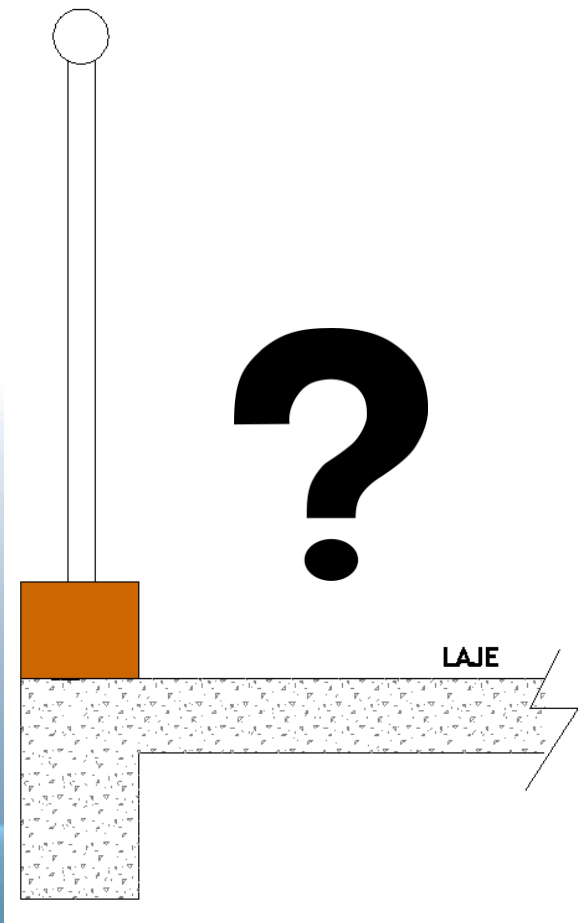
Problema em trecho de viga "invertida"

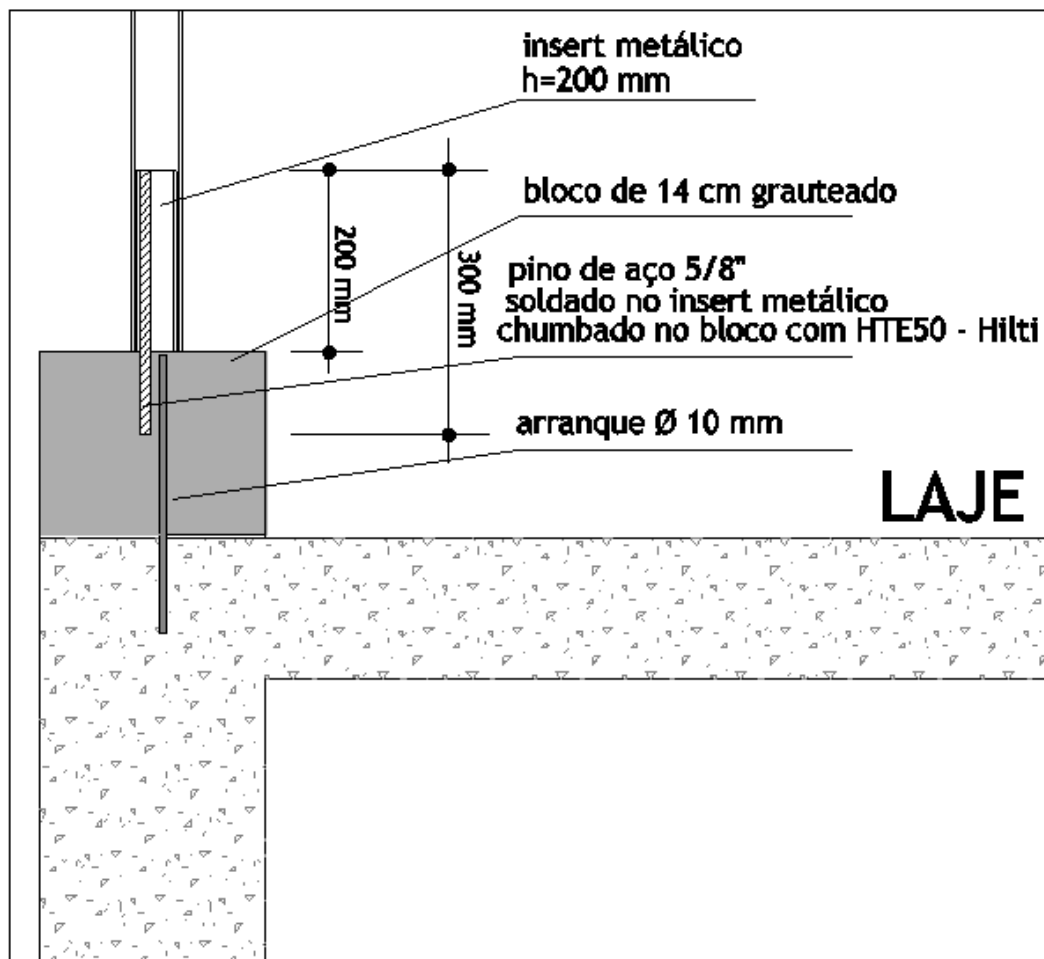
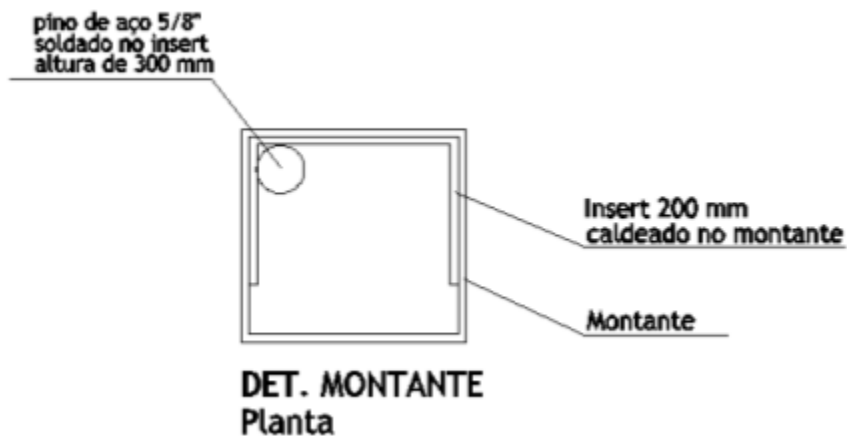


Alteração de tipologia

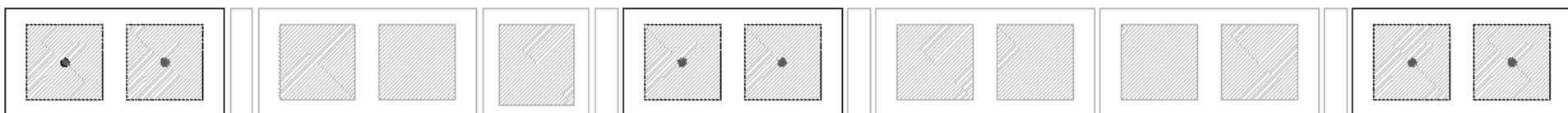


Interface com guarda corpo





AMOSTRA 02:
Chumbamento do gradil com HTE 50 - Hilti no bloco grauteado



AMOSTRA 02:
Planta - blocos armados

Protótipo

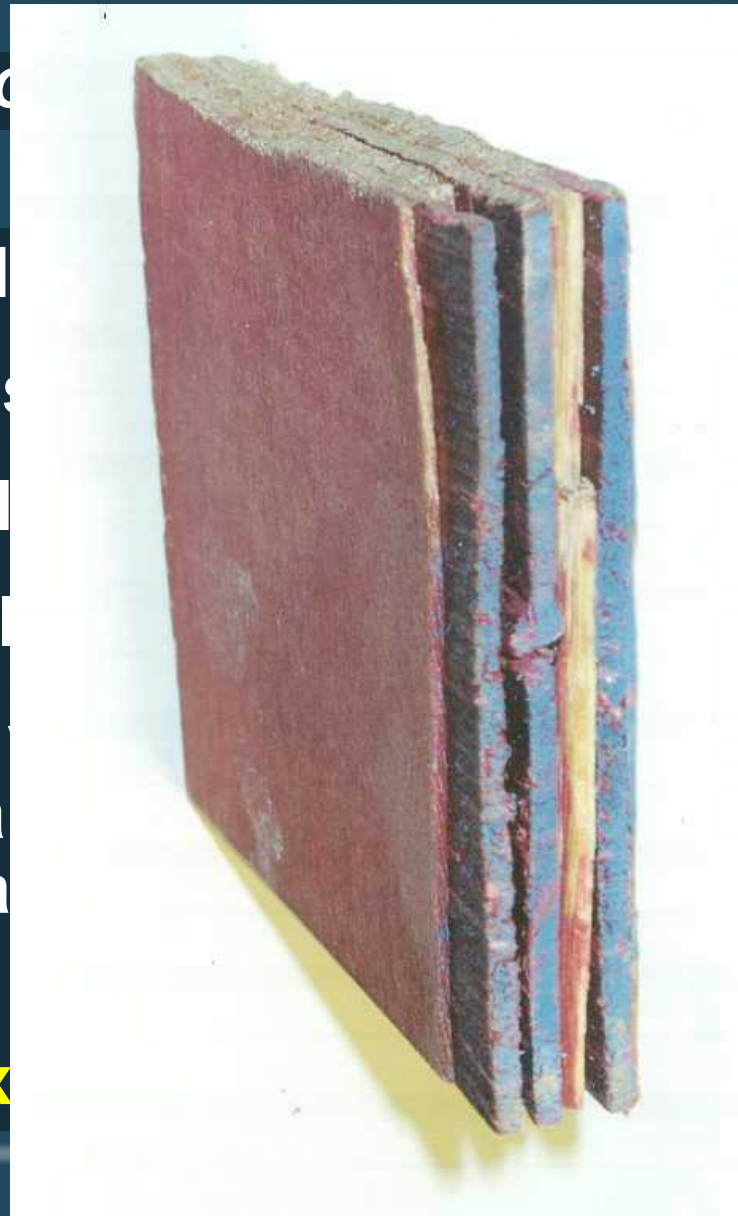


3. MATERIAIS COMPONENTES DO MOLDE DE MADEIRA

Chapa Madeira

es para Recebimento

1. quantidade
2. dimensões
3. número de
4. ortogonal
5. análise superficial
falhas nas
bordas;
6. ensaio ex



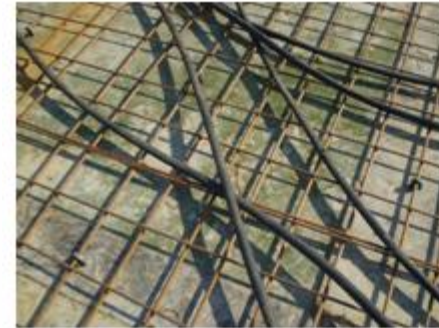
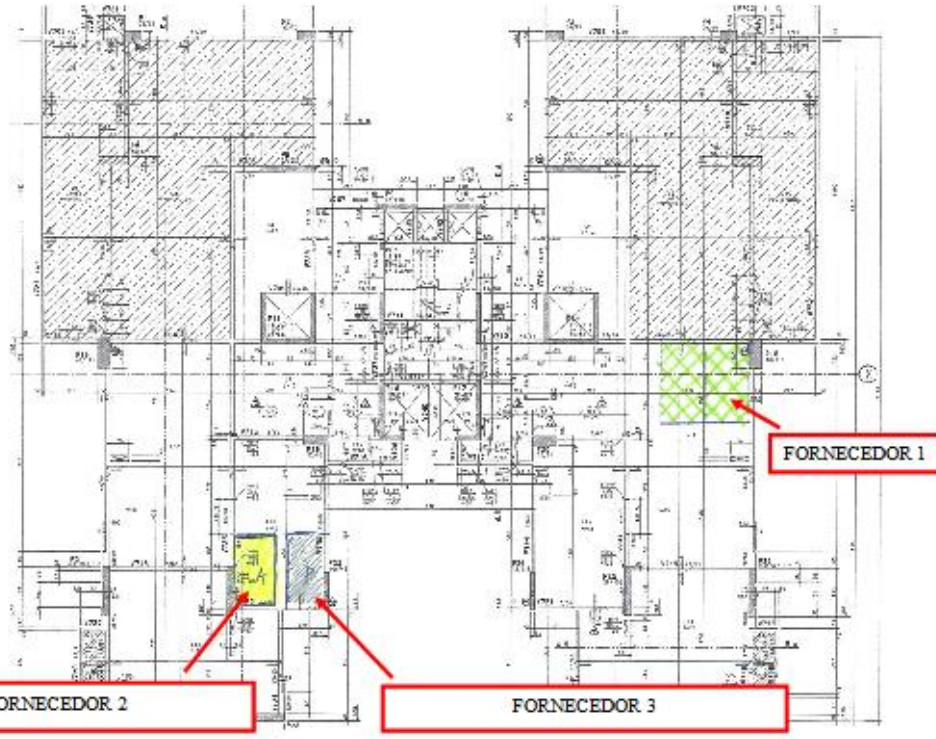
o e espessura;

das lâminas
ão, presença de
e proteção das

Case atual: importância de uma metodologia para implantação de inovações

The background features a light blue gradient with a faint, stylized bar chart on the right side. The chart has three bars of increasing height, with the tallest bar on the left and two shorter bars on the right. The overall aesthetic is clean and professional, typical of a business presentation.

Aprovação de chapa de compensado



Chapa manteve a cor verde após 6 usos



Aspecto da chapa vista por baixo



Aspecto do concreto visto por baixo

Ensaio obra piloto

CYRELA BRAZIL REALTY		FICHA DE VERIFICAÇÃO DE MATERIAIS			FVM (PI - 713)
		CHAPAS DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA PARA FÔRMAS DE CONCRETO - PAVIMENTO TIPO			Rev. 03
					22
Responsável:				NBR 11700/ NBR 12498	
O que verificar:	Amostra:	Lote:	Como verificar:	Como Aceitar:	
A - Comprimento	13 chapas		Com trena calibrada, ± 3 mm	Para 4 ou mais peças defeituosas, devolver o lote e entrar em contato com o Depto. De Suprimentos	
B - Largura	13 chapas		Com trena calibrada, ± 3 mm	Para 4 ou mais peças defeituosas, devolver o lote e entrar em contato com o Depto. De Suprimentos	
C - Espessura	13 chapas		Com trena calibrada, ± 2 mm	Para 4 ou mais peças defeituosas, devolver o lote e entrar em	
D - Esquadro	13				
E - Número de lâminas	13				
F - Presença de emendas	13				
G - Aspecto superficial	13				
H - Aspecto das bordas	13				
I - Colagem (ensaio expedito)	1 c				
					
Como transportar:	Como armazenar:	Como identificar:	Como proteger:		
Transporte manual	Em pilhas, sobre estrado, <u>com altura máxima de 1.50 m.</u>	<u>Identificação por tipo, com placas plastificadas.</u>	Local coberto e livre de umidade ou protegida por lona plástica, permitindo ventilação.		

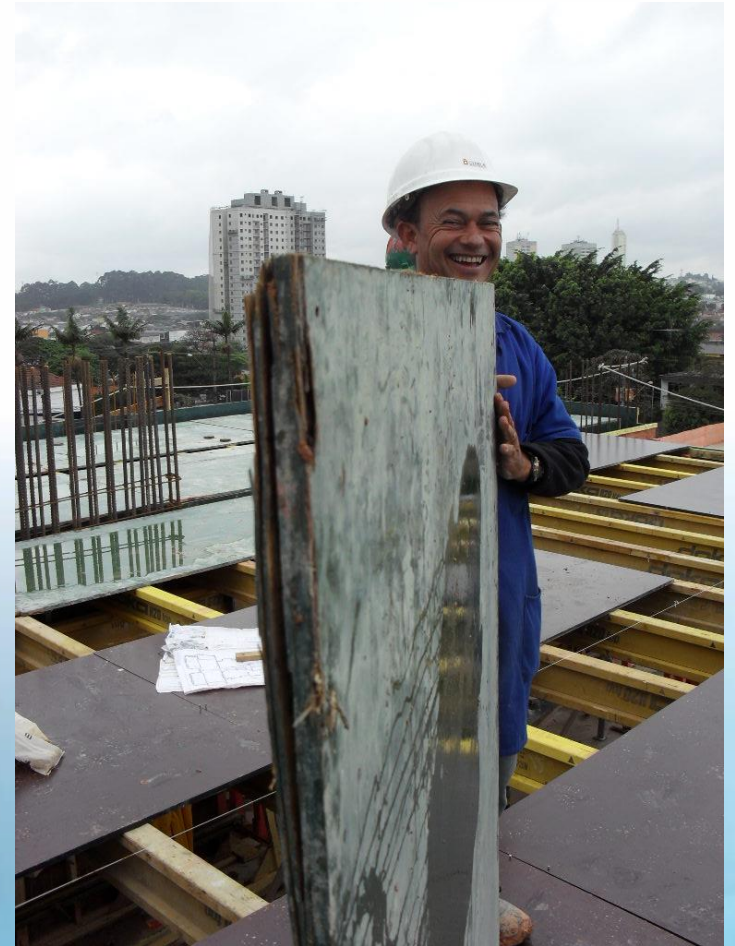
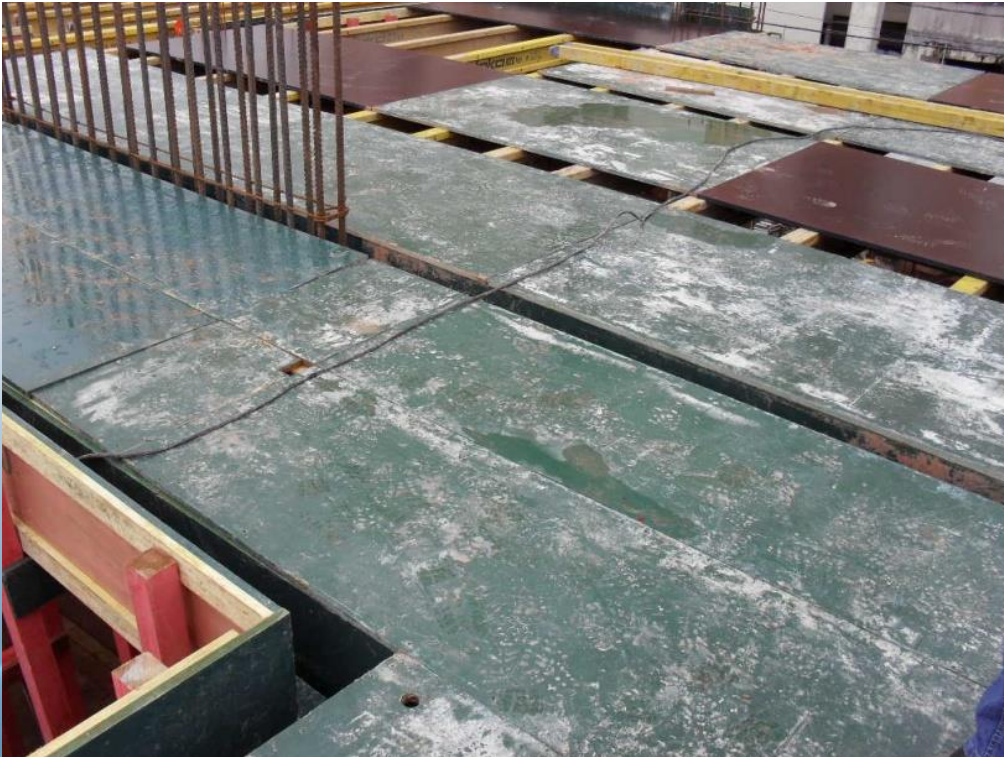


Obra piloto





Situação 1ª laje!!!



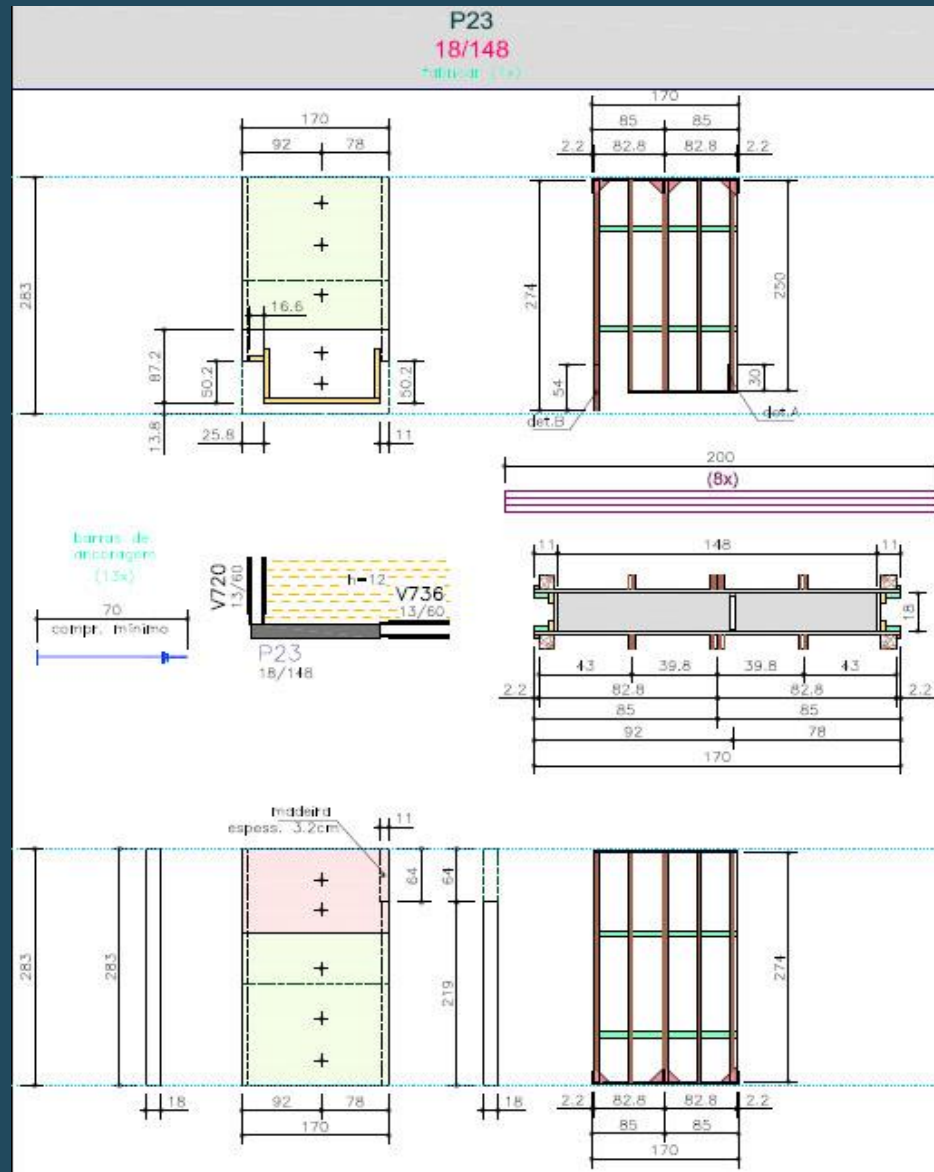
4. PROJETO DE PRODUÇÃO DO MOLDE DA FÔRMA

Plantas de Fabricação

- pilares
- galgastalhos dos pilares
- painéis de vigas
- escoramento de vigas
- painéis das lajes
- outros

4. PROJETO DE PRODUÇÃO DO MOLDE

Planta de fabricação

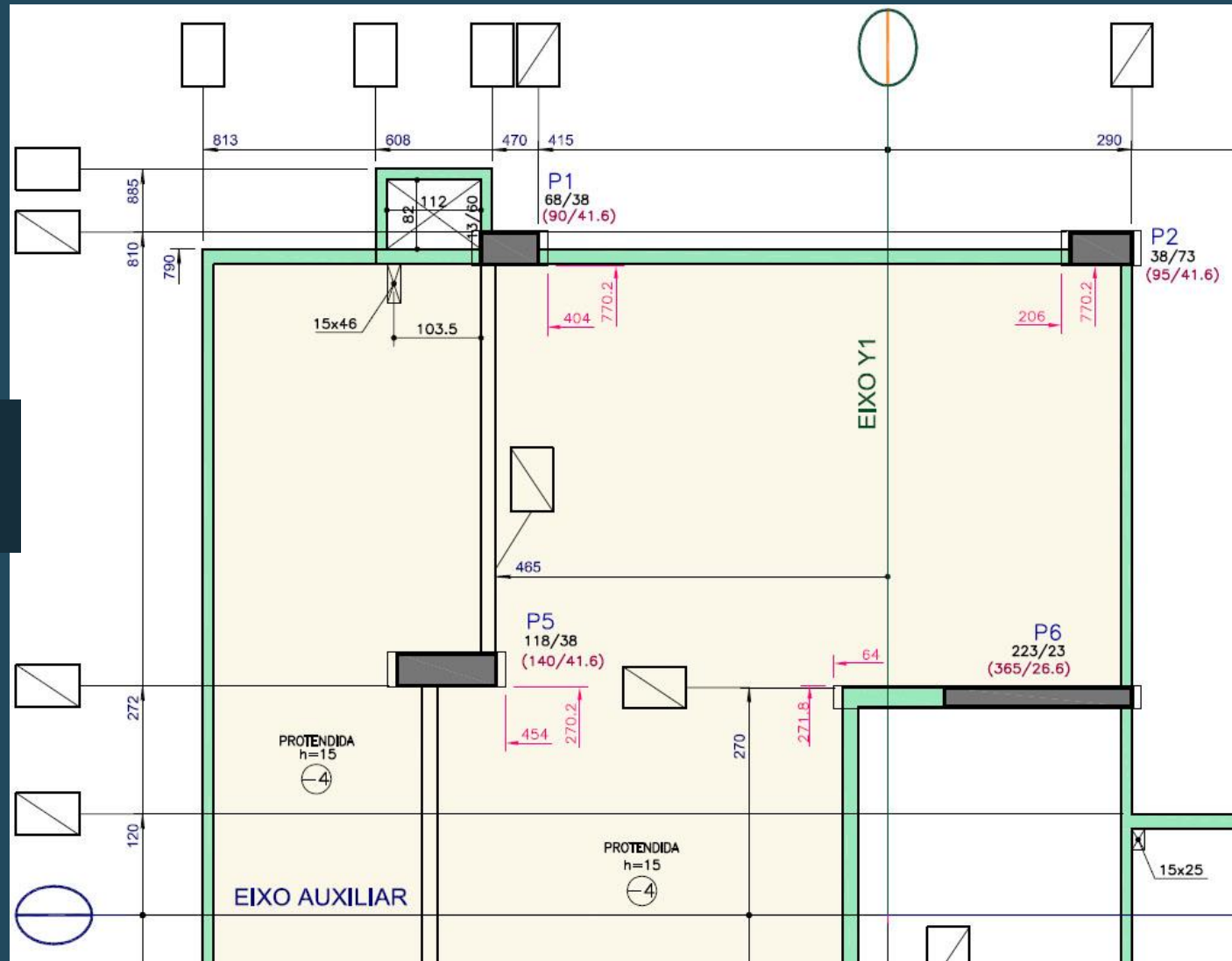


Plantas de Montagem

- planta esquemática de pilares;
- locação dos ganchos dos pilares;
- montagem de vigas;
- paginação das lajes e posição das escoras permanentes;
- distribuição do vigamento e escoras de laje
- outros.

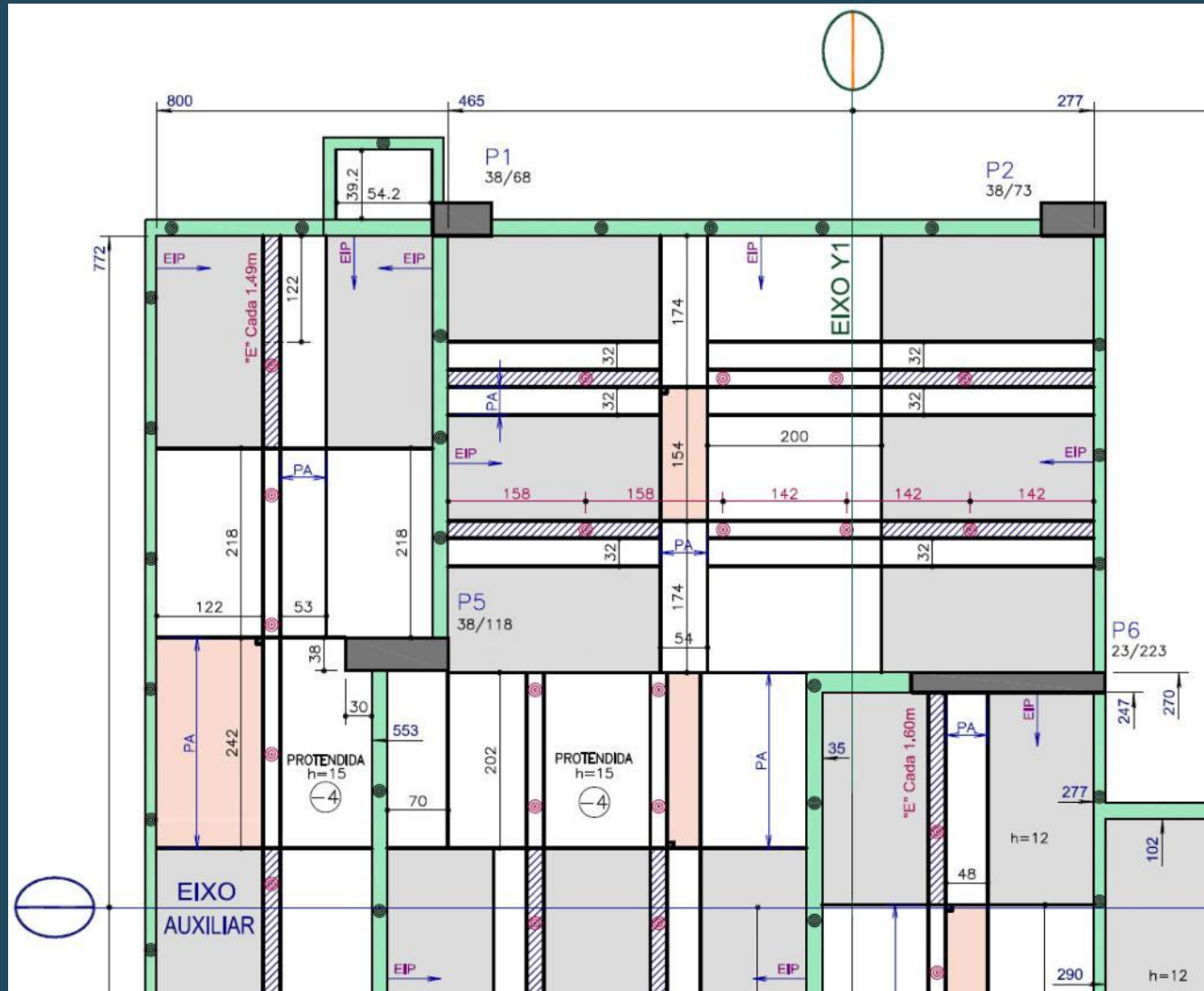
4. PROJETO DE PRODUÇÃO DO MOLDE

Planta de Montagem



4. PROJETO DE PRODUÇÃO DO MOLDE

Planta de Montagem



CICLO DE MONTAGEM DA FÔRMA DO PAVIMENTO TIPO EM EDIFÍCIOS MULTIPAVIMENTOS

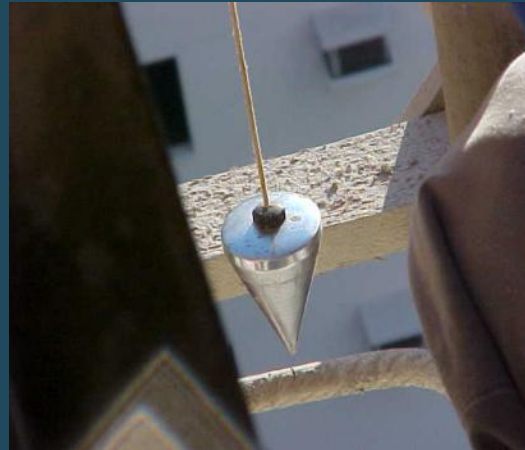
Ciclo de 5 dias trabalhados uma laje por semana

Dia da semana	Idade do concreto (dias)	Atividades em andamento no pavimento	
		(n)	(n+1)
Sexta-feira	0	Concretagem de vigas e lajes	-
Sábado	1	-	-
Domingo	2	-	-
Segunda-feira	3	Desforma dos pilares	Gastalhos Armação/ montagem pilares
Terça-feira	4	Desforma das vigas Início desforma das lajes	Montagem das vigas Início montagem lajes
Quarta-feira	5	Término desforma das lajes	Concl. montagem das lajes Concretagem dos pilares
Quinta-feira	6	Limpeza	Armação de vigas e lajes Ajustes na fôrma Tubulações Inst. embutidas
Sexta-feira	7	-	Concretagem de vigas e lajes

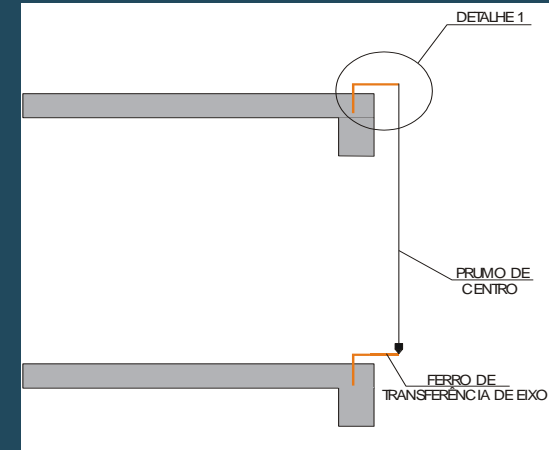
Ciclo de execução da estrutura de concreto do pavimento tipo



1º dia



1º dia



1º dia



1º dia



1º dia



1º dia

Ciclo de execução da estrutura de concreto do pavimento tipo



1º dia



1º dia



1º dia



2º dia



2º dia



2º dia

Ciclo de execução da estrutura de concreto do pavimento tipo



2º/3º dia



3º dia



3º dia



3º dia



3º dia

Ciclo de execução da estrutura de concreto do pavimento tipo



3º dia



3º dia



3º dia



3º dia



3º dia



3º dia

Ciclo de execução da estrutura de concreto do pavimento tipo



4º dia



4º dia



4º dia



4º dia



4º dia



4º dia

Ciclo de execução da estrutura de concreto do pavimento tipo



4º dia



4º dia



4º dia



4º dia



4º dia



4º dia

Ciclo de execução da estrutura de concreto do pavimento tipo



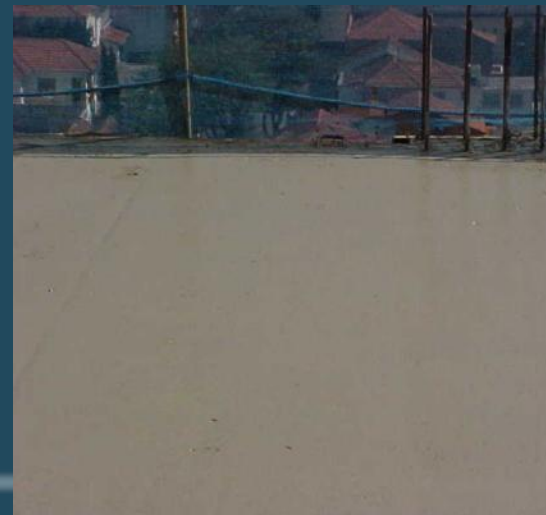
4º dia



5º dia



5º dia



5º dia

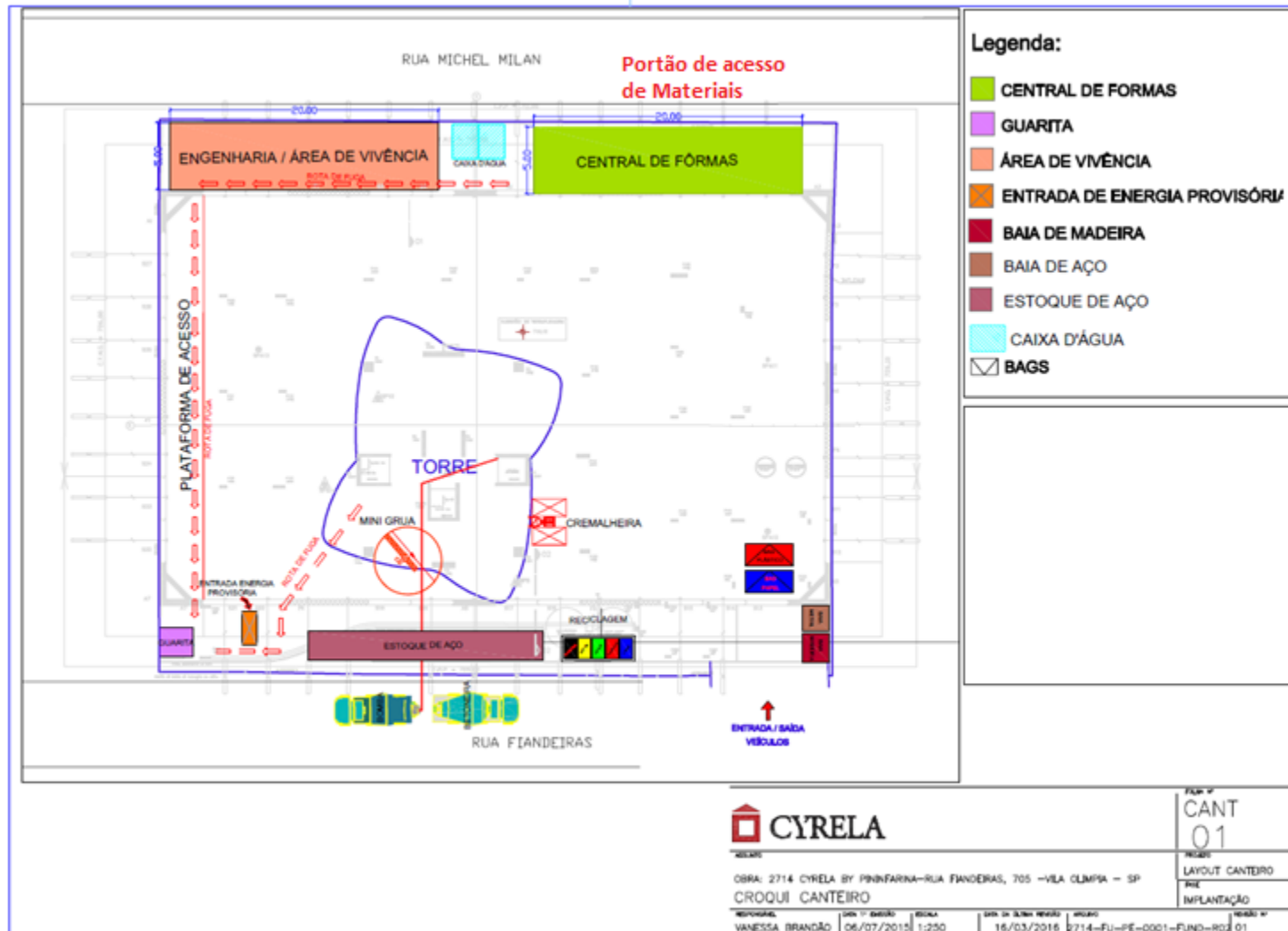
Caso atual: aplicação de diretrizes em edifício com formato irregular

The background features a light blue gradient with wavy patterns at the bottom. On the right side, there is a faint, stylized silhouette of a building with an irregular, stepped profile, rendered in a darker shade of blue.

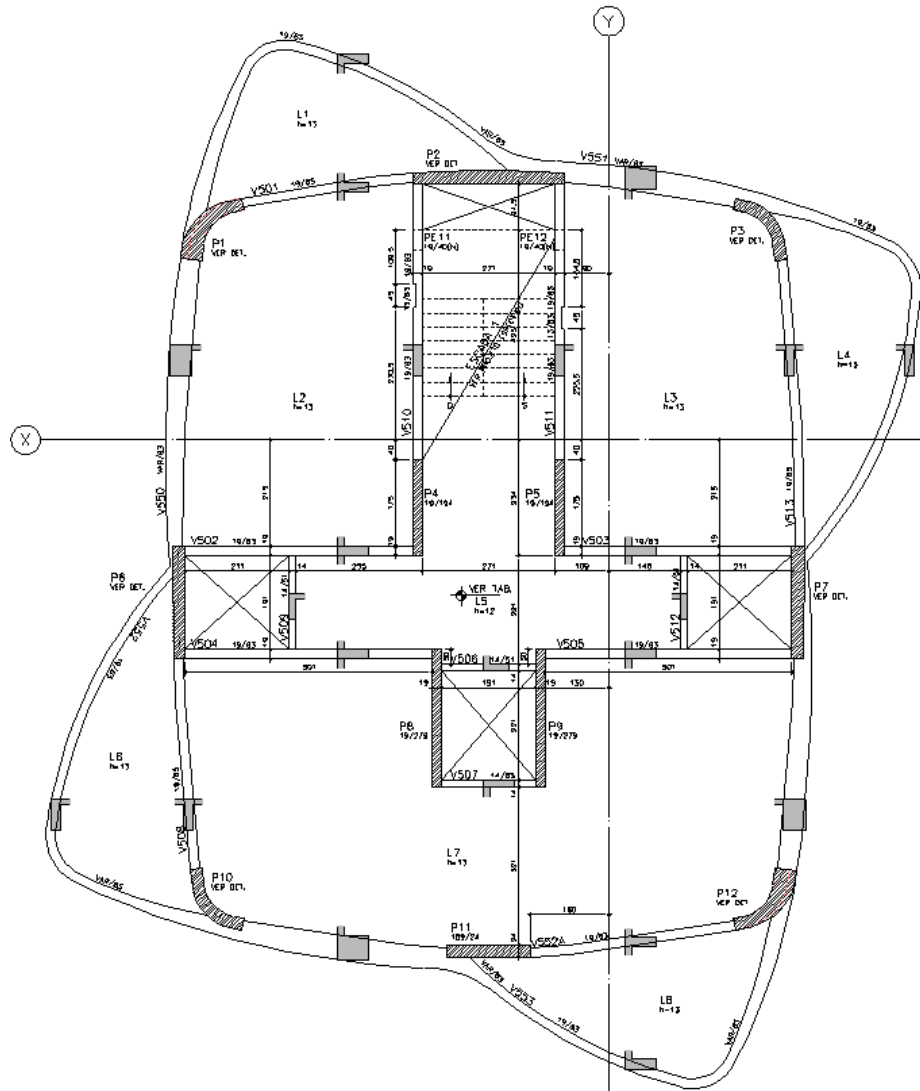


*(Material gentilmente cedido pelo
Eng. Caio Lima,
responsável pela obra)*

Projeto de Canteiro

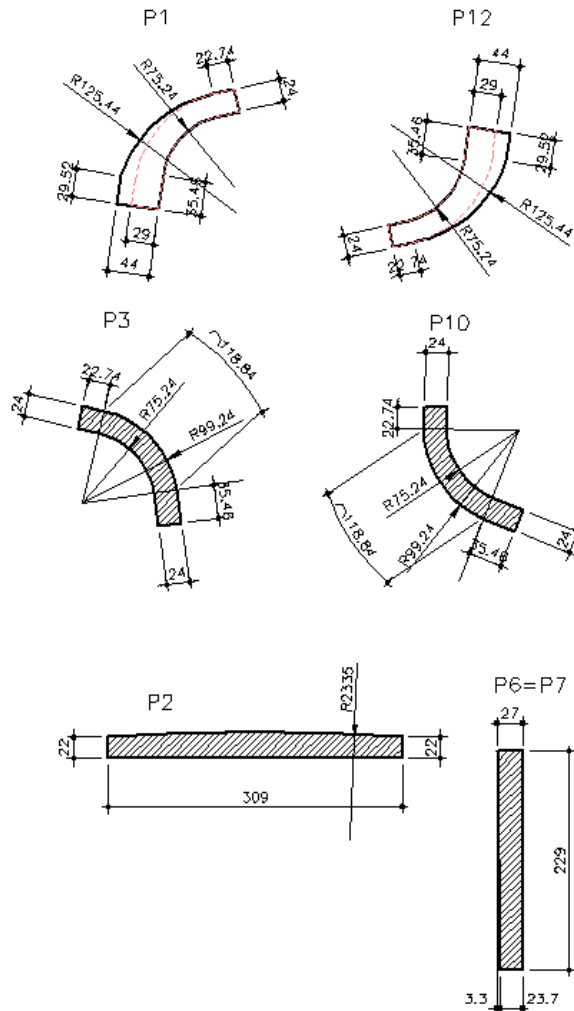


Projeto de Estrutura - Detalhes

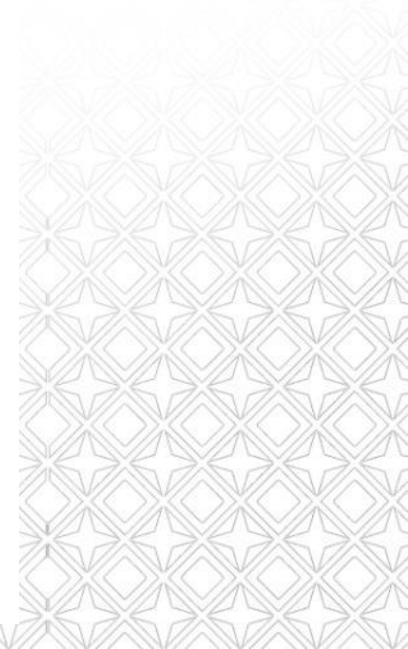
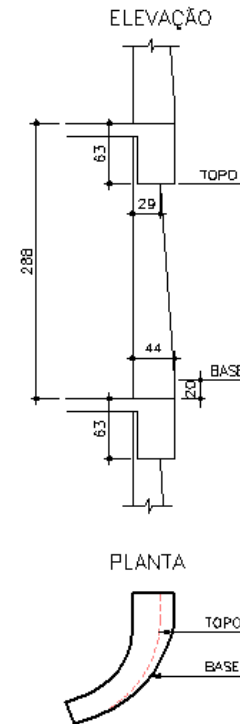


Projeto de Estrutura - Detalhes

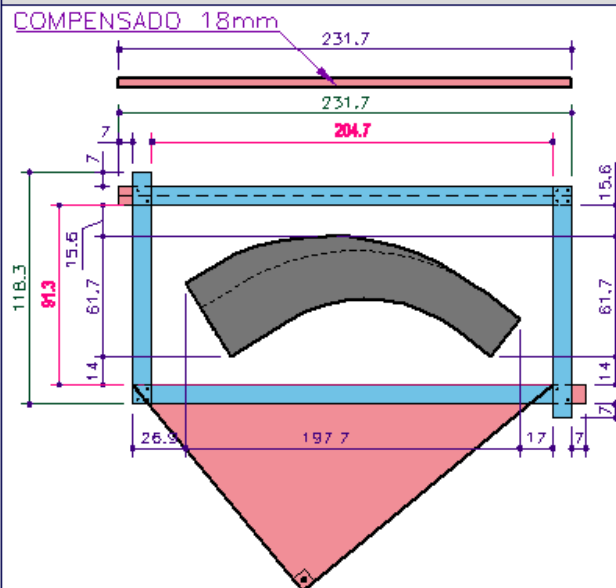
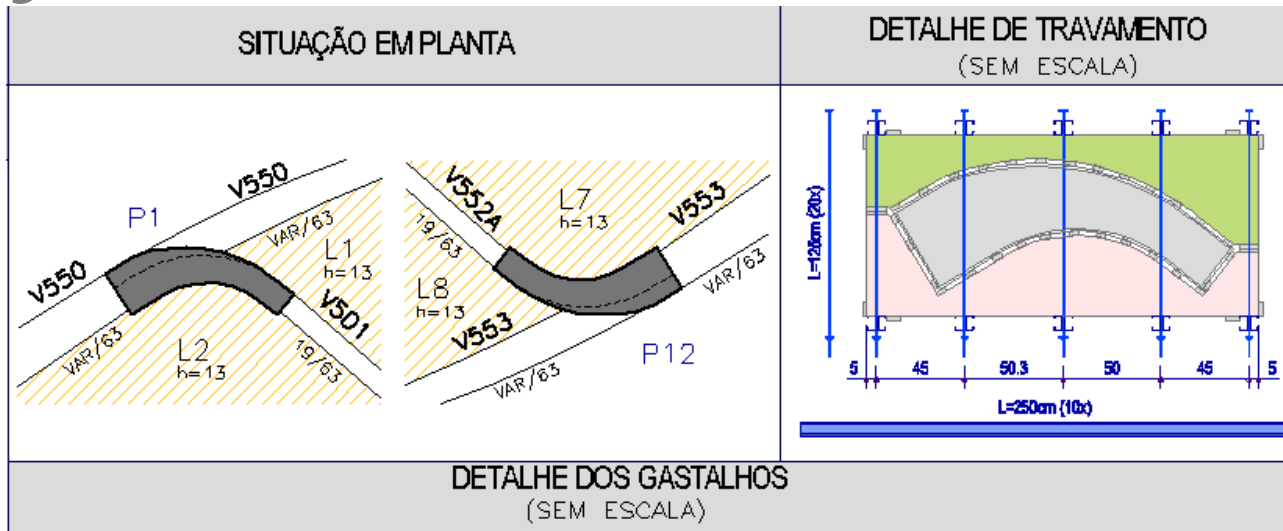
DETALHE DE PILARES



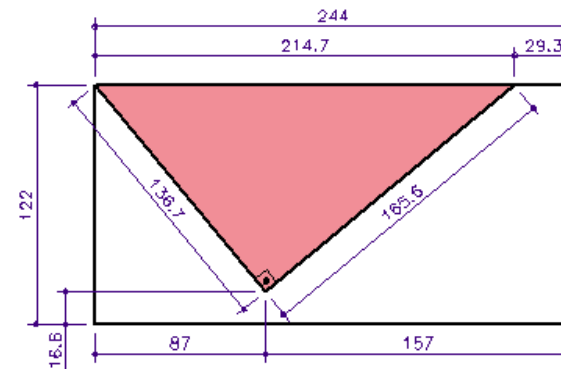
DETALHE TÍPICO PARA PILARES
P1=P12



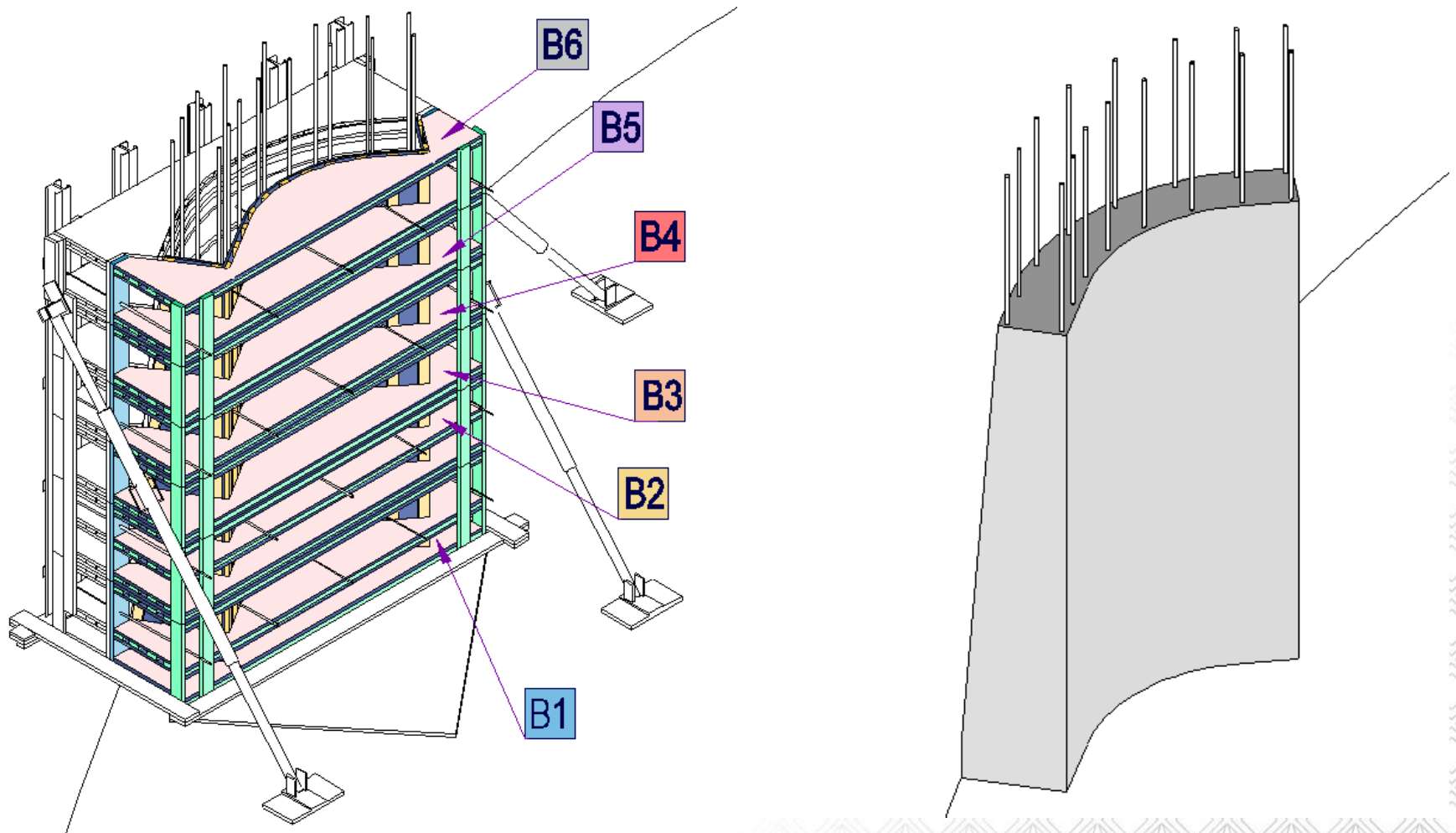
Projeto de Fôrmas - Detalhes



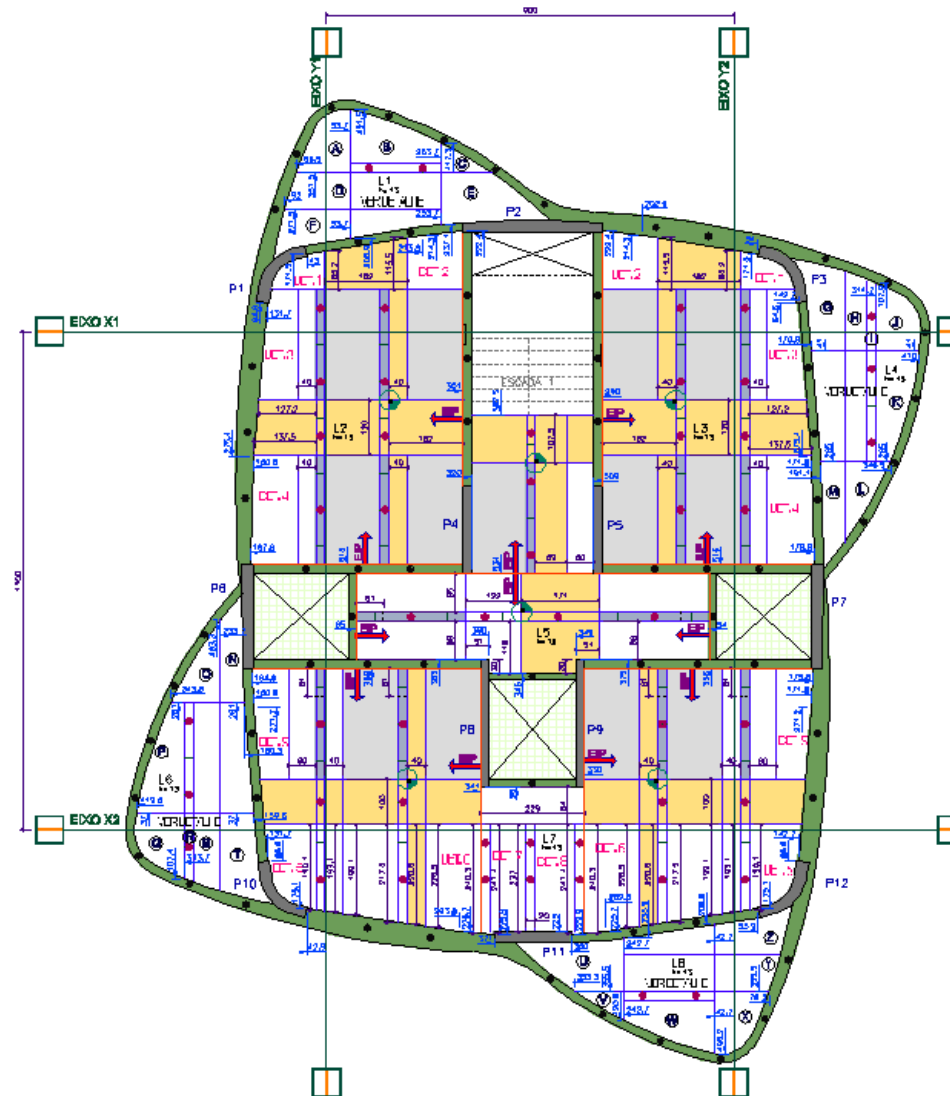
ESQUADRO PARA LOCAÇÃO DE GASTALHO



Projeto de Fôrmas - Detalhes



Projeto de Fôrmas - Detalhes



Montagem de Fôrmas

Transferência de eixos – 1º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Conferência de esquadro - 1º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Locação de gastalhos - 1º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Montagem de Pilares - 1º Dia do Ciclo



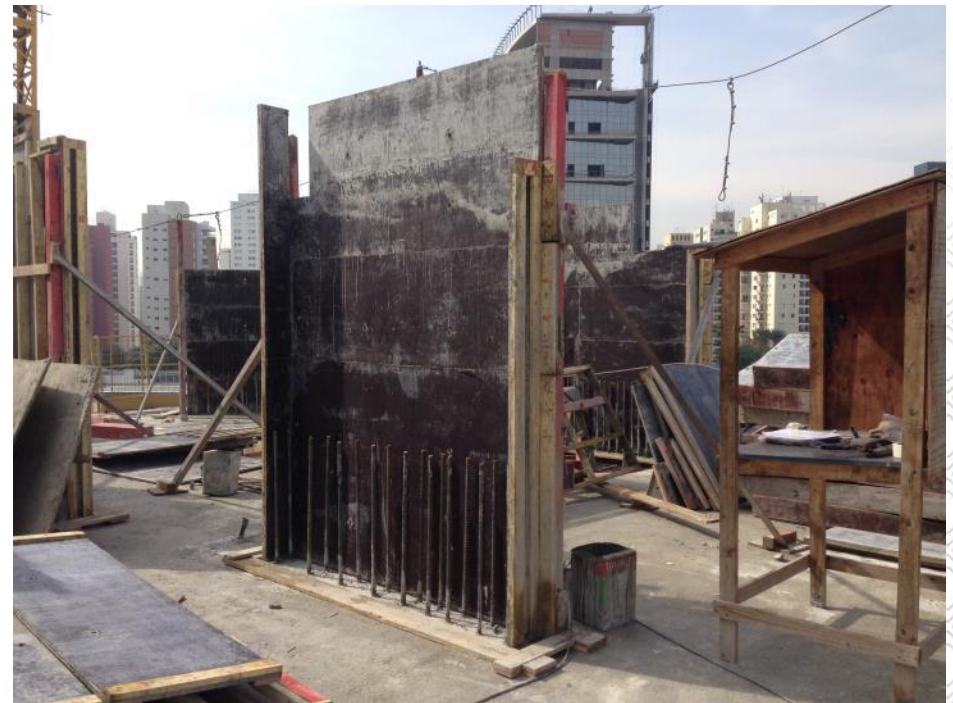
Montagem de Fôrmas

Montagem de Pilares - 1º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Montagem de Pilares - 1º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Montagem de Pilares - 1º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Montagem de Vigas - 1º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Montagem de Lajes - 2º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Montagem de Lajes - 2º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Conferência prumo pilares - 2º Dia do Ciclo



Concretagem

Concretagem de Pilares - 3º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Armação / Instalações / Passantes - 3º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Armação / Instalações / Passantes - 4º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Nivelamento final - 4º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

Concretagem de vigas e lajes - 5º Dia do Ciclo



Montagem de Fôrmas

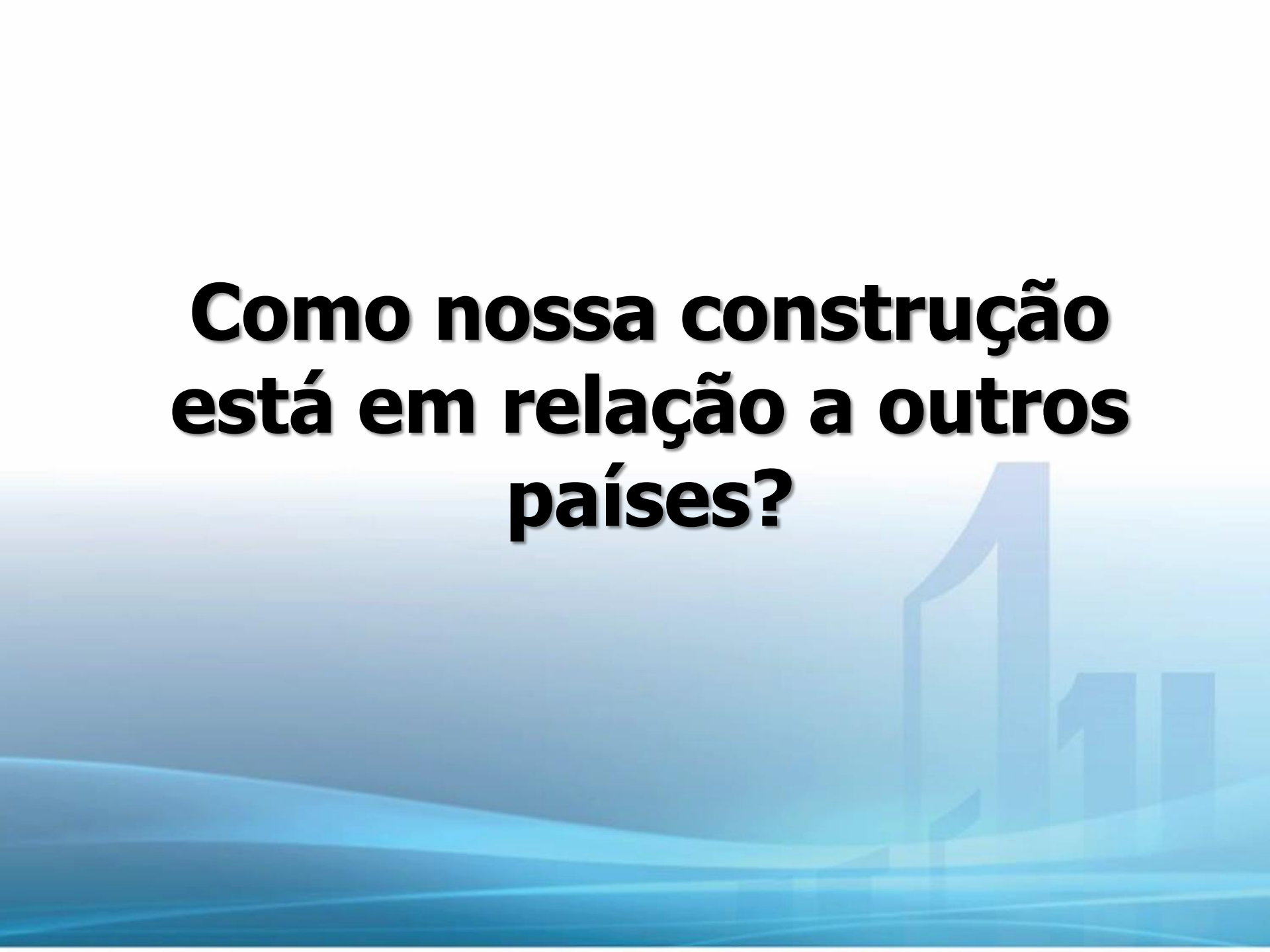
Desforma / Reescoramento



O Protótipo



**Como nossa construção
está em relação a outros
países?**

The background features a light blue gradient with a faint, stylized bar chart on the right side. The chart has three bars of increasing height, with the tallest bar on the left and two shorter bars on the right. The overall aesthetic is clean and professional.







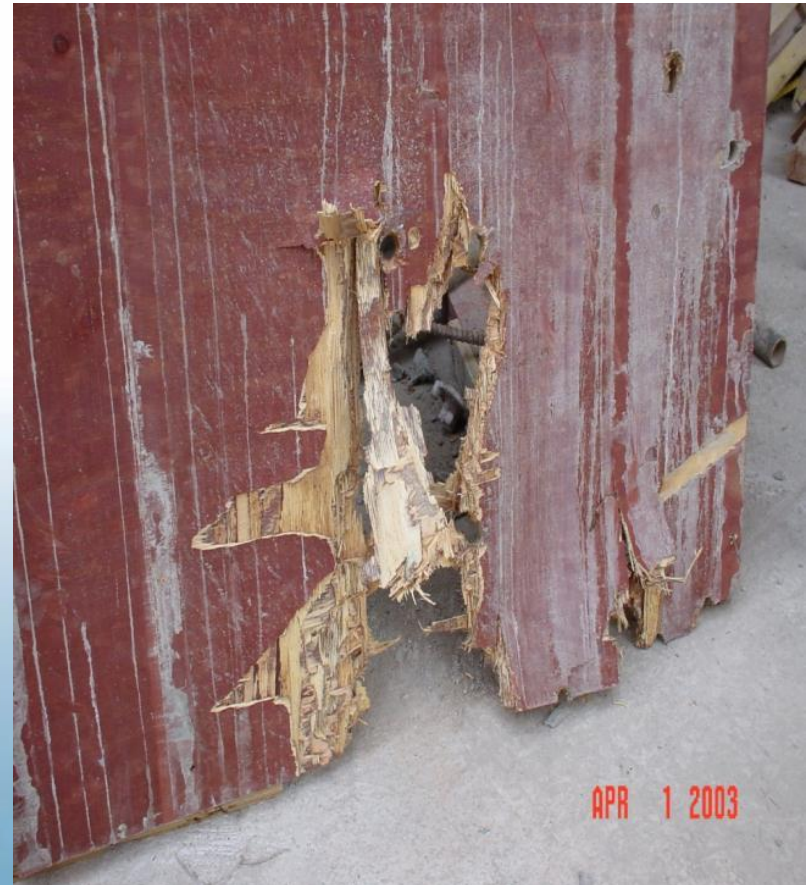


Aqui...



*Extraído de Zorzi (2012) – Aula TG 102 –
Especialização Poli Integra*

Aqui...



Tör
Tör
Tör
Dkm
Dkm
ZT

Sigbe
Bew 5
BMSB
FVL 04
FVL 04
FVL 04

FVL Tör

FVL 04
Bew 5
BMSB
Dkm
FVL 04



Aqui...





Aqui!













Alexandre Amado Britez
alexandre@gped.eng.br



Já ouviram falar da **norma de desempenho**???



Fonte: Construção Mercado 152 (2014)

Esses elementos cumprem as funções de estrutura ou de vedações (vertical e horizontal)?

Curso

Desempenho, Inovação e Sustentabilidade

Temas que serão abordados:

- Exemplos práticos dos requisitos, critérios e métodos de avaliação para cumprimento da Norma de Desempenho.
- Cases de implantação de inovações tecnológicas em projetos e na produção de edifícios.
- Apresentação de soluções técnicas adotadas em outros países.
- Discussão sobre conceitos de manutenção, assistência técnica e reformas de edifícios.

Material didático incluso

- Apresentação Digital
- Apostila com principais tópicos
- Exemplar da Norma: Edificações Habitacionais - Desempenho: Requisitos gerais (15575-1)
- Certificado de participação

Data: 25/11/2017 - Sábado

8 às 17h

Inscrições:

 www.gped.eng.br

 cursos@gped.eng.br

Vagas Limitadas

Palestrante

Alexandre Britez

Mestre em Engenharia Civil e Professor de Pós-Graduação da USP na área de Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios. Atuou como responsável da área técnica (Qualidade, Desenvolvimento Tecnológico e Produção Sustentável) durante 12 anos na Cyrela Construtora. Atualmente é sócio do Grupo de Pesquisa & Desenvolvimento (GP&D) Consultoria e Projetos. Participante da elaboração da Norma de Desempenho e responsável pela implantação em mais de 50 edifícios



Sobre o curso

Desempenho, inovação e sustentabilidade na produção de edifícios. Acompanha material especial do curso:

- Apresentação digital;
- Apostila com principais tópicos;
- Exemplar da Norma: Edificações Habitacionais - Desempenho: Requisitos Gerais (15575-1);
- Certificado de participação.

Público Alvo:

Engenheiros, Arquitetos, Tecnólogos e Técnicos na construção de edifícios, Síndicos, Corretores, Estudantes, Empresários, Empreendedores, Empreiteiros e Professores.

Temas que serão abordados:

- Exemplos práticos dos requisitos, critérios e métodos de avaliação para cumprimento da Norma de Desempenho;
- Cases de implantação de inovação tecnológica em projetos de produção de edifícios;
- Apresentação de soluções técnicas adotadas em outros países;
- Cases de sustentabilidade aplicados em projetos e na produção de edifícios;
- Discussão sobre conceitos de manutenção, assistência técnica e reformas de edifícios;
- Recomendações para apresentar diferenciais na hora da comercialização e entrega do imóvel.

Carga horária: 8 horas.

*A renda desse curso será revertida à parcerias e instituições de caridade participantes do nosso programa de responsabilidade social.

Desempenho, Inovação e Sustentabilidade

Local: Condomínio Edifício Spazio JK - Av. Pres. Juscelino Kubitschek, 1726 - São Paulo - SP