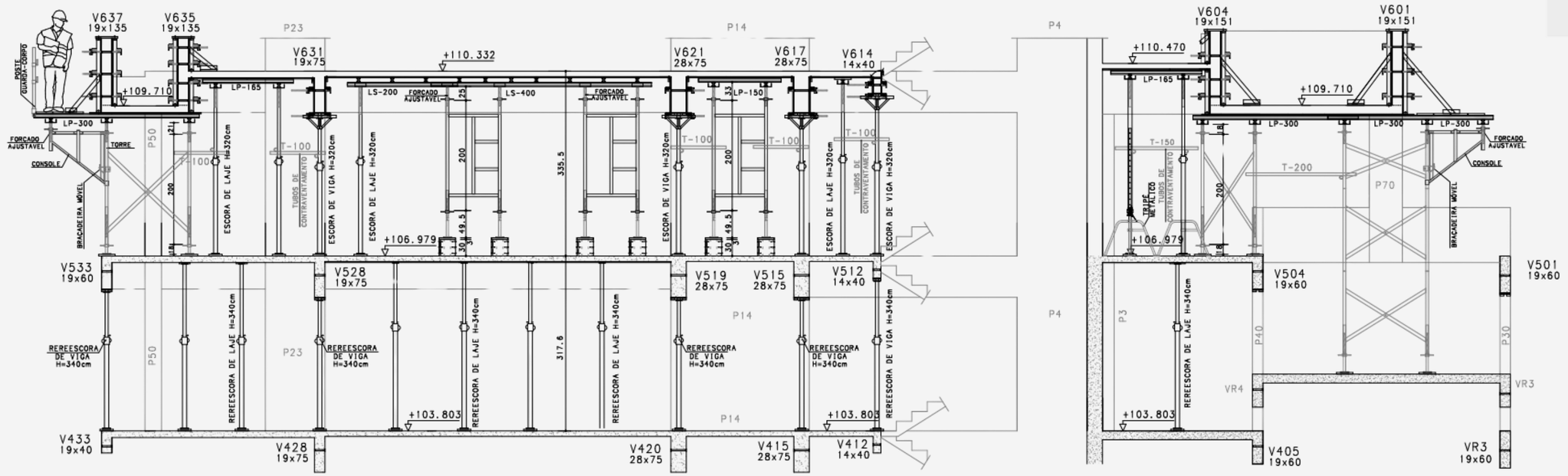


viesa
ENGENHARIA

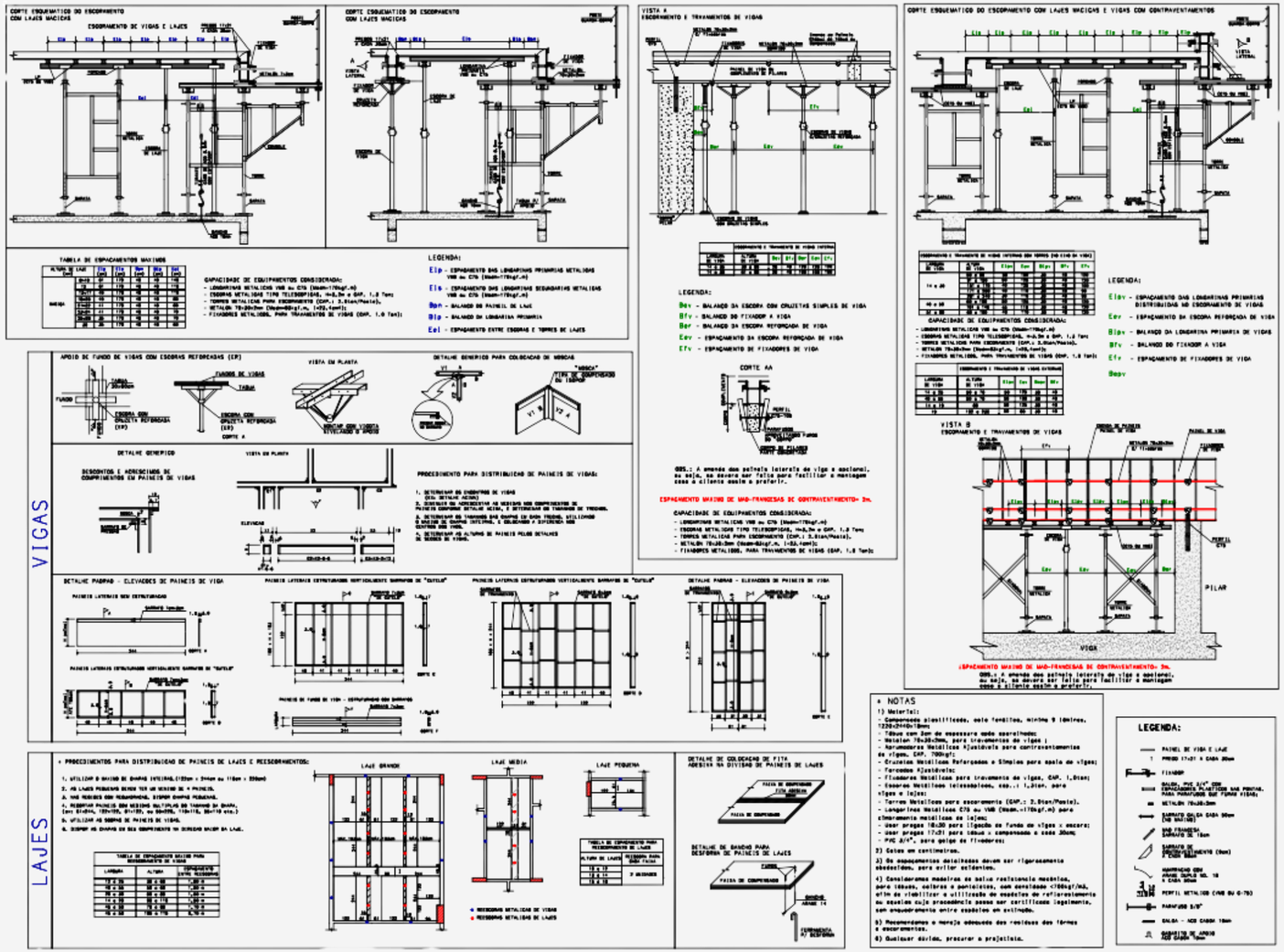
PROJETO DE FÔRMAS E ESCORAMENTO

LISTA DE MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE FORMAS E ESCORAMENTOS

Discriminação	Unidade	Quantidade - Subsolo 2 - Projeção da Torre - A=1.137m2				
		Pilares	Vigas	Lajes	Reescoramento	TOTAL
Compensado Plastificado 1220x2440x18mm	chapas	250	265	430	190	**1135**
Tábua 2,5x30cm - Peças de 3 a 6 m	m	350	1040	460	450	**2300**
Caibro 9x4cm - Peças de 3m	m	115				**115**
Pontalete 7x7cm - Peças de 3m	m	40				**40**
Pontalete 5x7cm - Peças de 3m	m	85				**85**
Vigota 6x12cm - Peças de 3m	m					**0**
Metalon 70x30x2mm x 6m	unidades		340			**340**
Tubo PVC rígido ϕint 3/4"	m	185	190			**375**
Espaçadores para fôrmas paralelas "cones"	unidades	880	1260			**2140**
Desmoldante	Litros	20	30	35		**85**
Parafusos de fenda simples, cabeça chata 5/16"x3" com porca e arruela	unidades	580				**580**
Parafusos 5/8"x70cm com Flange e Porca Borboleta	unidades	160				**160**
Parafusos 5/8"x100cm com Flange e Porca Borboleta	unidades	375				**375**
Parafusos 5/8"x125cm com Flange e Porca Borboleta	unidades	30				**30**
Parafusos 5/8"x150cm com Flange e Porca Borboleta	unidades	10				**10**
Parafusos 5/8"x175cm com Flange e Porca Borboleta	unidades	130				**130**
Barra de Ancoragem 5/8"x200cm com 2 Porcas Borboletas	unidades	20				**20**
Barra de Ancoragem 5/8"x225cm com 2 Porcas Borboletas	unidades	10				**10**
Barra de Ancoragem 5/8"x250cm com 2 Porcas Borboletas	unidades					**0**
Barra de Ancoragem 5/8"x275cm com 2 Porcas Borboletas	unidades	70				**70**
Barra de Ancoragem 5/8"x300cm com 2 Porcas Borboletas	unidades	30				**30**
Barra de Ancoragem 5/8"x325cm com 2 Porcas Borboletas	unidades					**0**
Barra de Ancoragem 5/8"x350cm com 2 Porcas Borboletas	unidades	40				**40**
Barra de Ancoragem 5/8"x450cm com 2 Porcas Borboletas	unidades	10				**10**
Barra de Ancoragem 5/8"x550cm com 2 Porcas Borboletas	unidades	5				**5**
Barra de Ancoragem 5/8"x575cm com 2 Porcas Borboletas	unidades	5				**5**
Ganchos Ancorados na Laje Ø10mm C=125cm	unidades					**0**
Ganchos Tipo "S" para Tirantes Ø10mm C=50cm	unidades					**0**
Cabo de Aço 8mm	m	28				**28**
Presilhas "Cadeado" para Cabo de Aço 8mm	unidades	48				**48**
Esticadores para Cabo de Aço 8mm	unidades	24				
Parafusos 5/8"x70cm Tipo "Guarda Chuva" + porca + presilha	unidades					**0**
Fixadores Metálicos (70cm)= parafuso com frange + porca + 2 presilhas	unidades		1072			**1072**
Fixadores Metálicos (100cm)= parafuso com frange + porca + 2 presilhas	unidades		132			**132**
Fixadores Metálicos (125cm)= parafuso com frange + porca + 2 presilhas	unidades		2			**2**
Fixadores Metálicos (150cm)= parafuso com frange + porca + 2 presilhas	unidades		52			**52**
Fixadores Metálicos (175cm)= parafuso com frange + porca + 2 presilhas	unidades					**0**
Aprumadores Metálicos	unidades	133		110		**243**
Escoras Metálicas (h=3.20m, cap=1.3ton)	unidades		341	14	368	**723**
Escoraços Metálicos (h=4.50m, cap=1.3ton)	unidades			132	494	**626**
Escoraços Metálicos (h=6.00m, cap=1.3ton)	unidades		9			**9**
Cruzetas Metálicas Simples	unidades		94			**94**
Cruzetas Metálicas Reforçadas	unidades		252	4		**256**
Tripé de montagem para sustentação de escoras	unidades			33		**33**

Lista de materiais e quantitativos do sistema

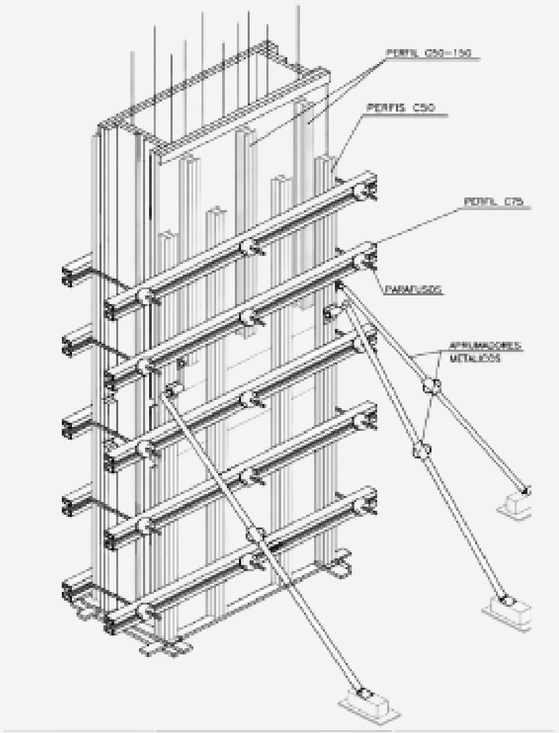
A lista apresenta os materiais e quantitativos necessários para fôrmas, escoramentos e reescoramentos, organizados por pavimento e elemento estrutural, apoiando o planejamento de compras, locações e execução da obra.

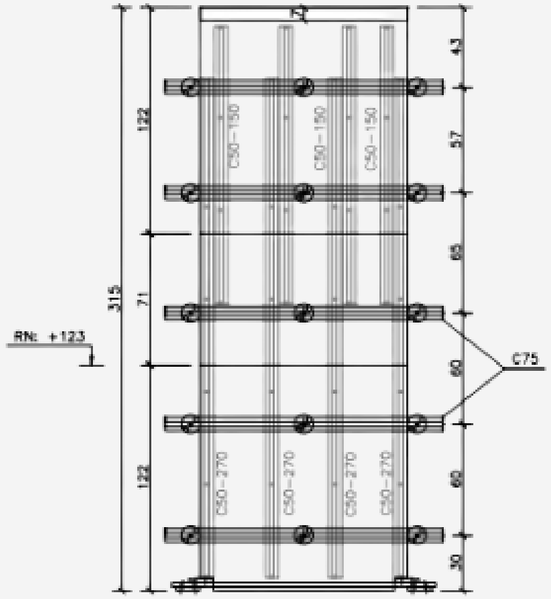


Critérios e detalhes gerais

Conteúdo:

- Critérios de escoramento de vigas;
- Critérios de escoramento de lajes;
- Escoramento e travamento de vigas;
- Escoramento em regiões de borda;
- Travamentos e contraventamentos;
- Detalhes de apoio;
- Detalhes de painéis de vigas;
- Detalhes de painéis de lajes;
- Tabelas de espaçamentos;
- Legendas dos equipamentos;
- Notas e orientações de montagem.

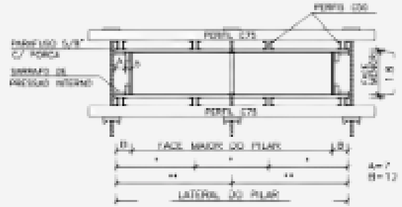




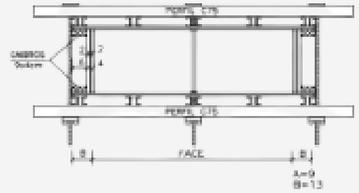
C75-150 = 08 unid.
C75-100 = 01 unid.
PARAFUSOS 5/8" C/ PORCA
BORBOLETA = 14 unid.x70cm
APRUMADORES METALICOS = 3 unid.

PERFIS C-50	
SEM INSERT	COM INSERT
4x270 1x250 3x150	2x270

DETALHE GENERICO - SECAO DE PILARES



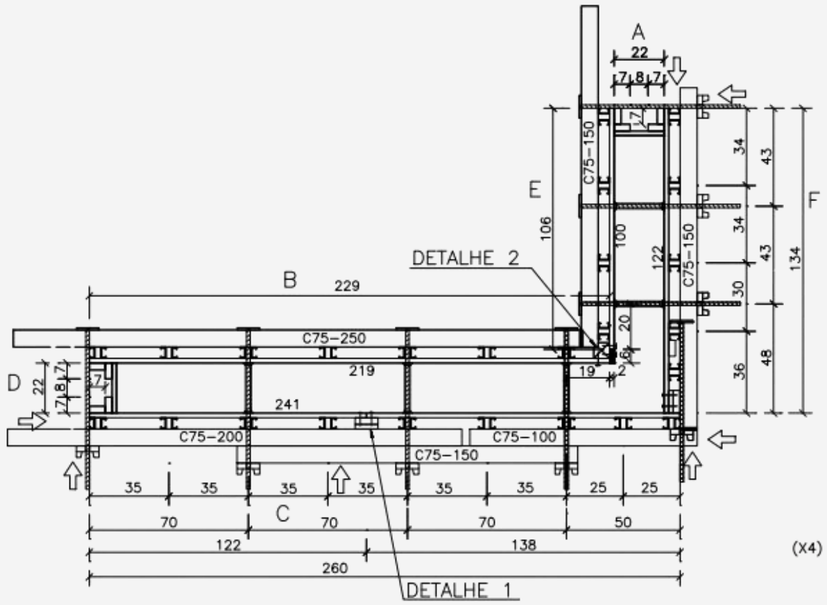
SESSÃO DE PILAR C/ FUNDOS C/ COMPENSADO DUPLO

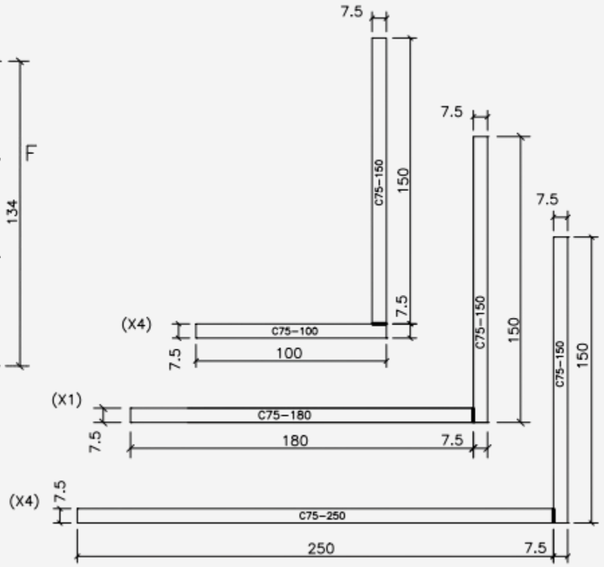


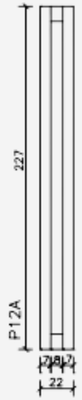
Caderno de Pilares

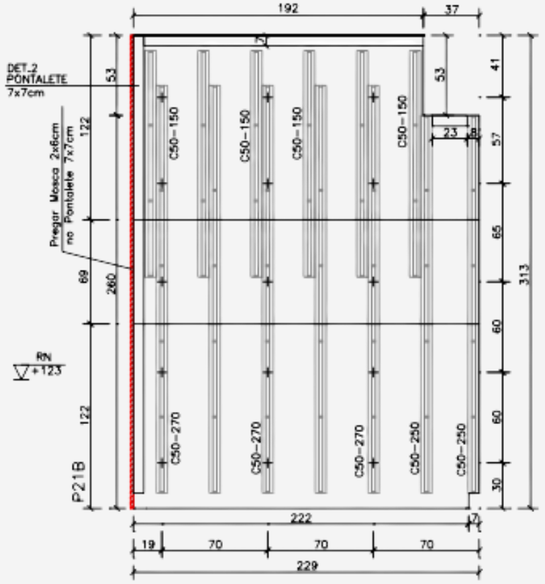
O caderno contém:

- Identificação das faces dos pilares;
- Seção e geometria dos pilares;
- Dimensões dos painéis;
- Painéis laterais;
- Painéis de fundo;
- Elementos de travamento;
- Detalhes de fabricação;
- Detalhes de montagem;
- Concretagem em etapas;
- Detalhamento individual dos pilares;
- Quantidade e posição dos elementos de travamento.









C75–100 = 05 unid.
C75–150 = 13 unid.
C75–125 = 01 unid.
C75–180 = 01 unid.
C75–200 = 03 unid.
C75–250 = 05 unid.
PARAFUSOS 5/8" C/ PORCA
BORBOLETA = 38 unid.x70cm

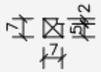
APRUMADORES METALICOS = 7 unid.

PERFIS C–50	
SEM INSERT	COM INSERT
14x270 5x250 1x210 20x150	2x270 1x250 1x150

DETALHE 1
ELEMENTO DE PRESSÃO
APOIO "MEIA MADEIRA"

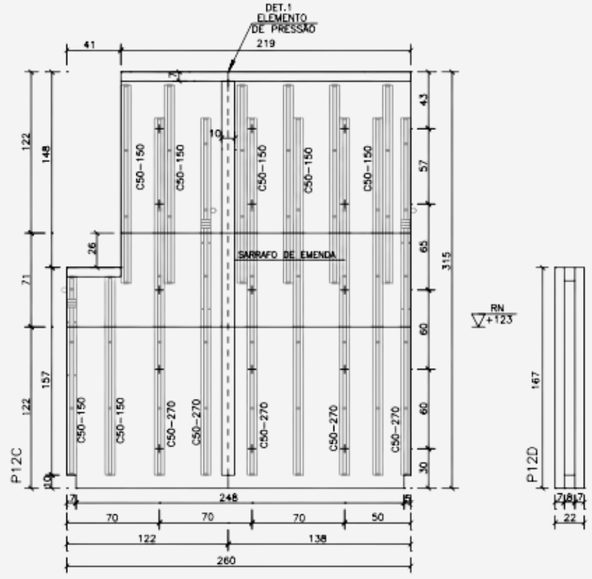


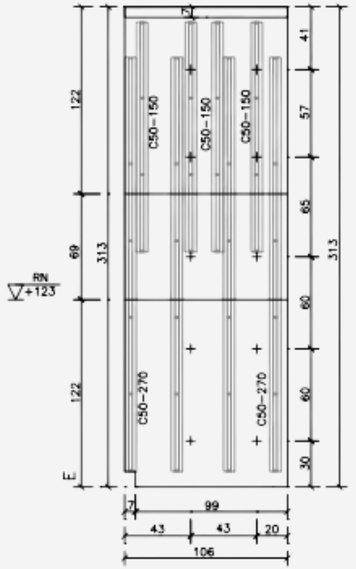
DETALHE 2
DETALHE DE PONTALETE
DE PRESSÃO 7.0x7.0cm

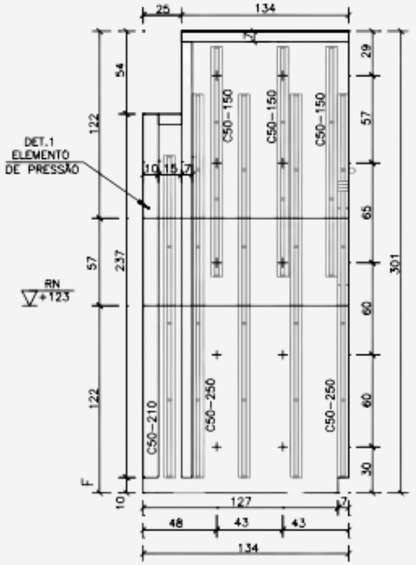


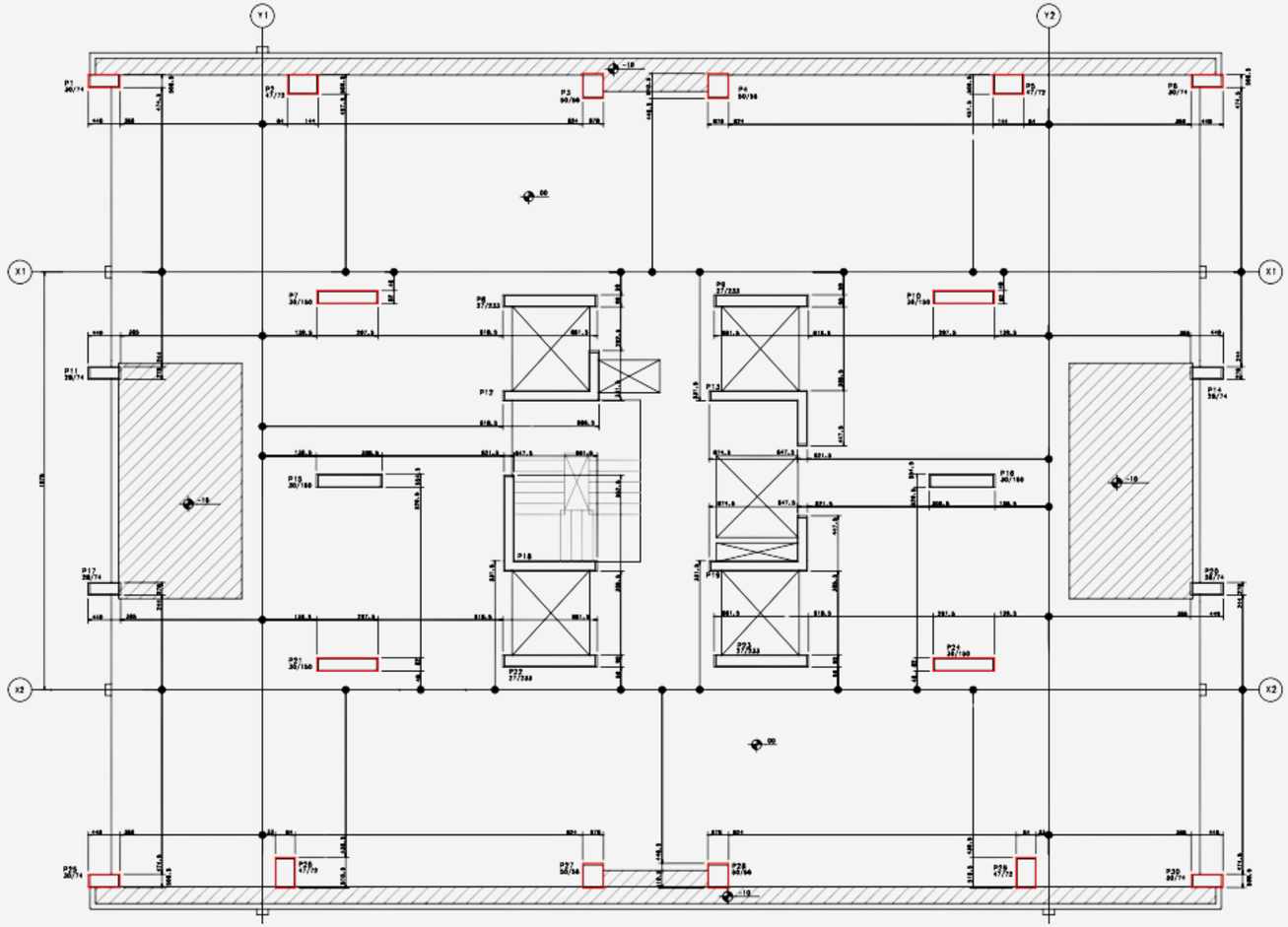
LEGENDA:

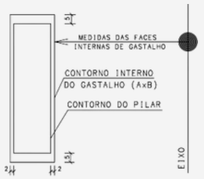
- PAINEL DE PILAR
- PARAFUSOS 5/8" C/ PORCA BORBOLETA
- PERFIL C50
- GALGA (pvc)
- APRUMADOR METÁLICO
- MOSCA



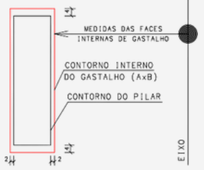




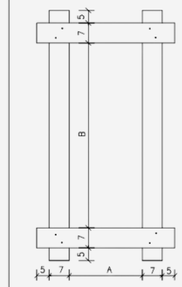




FUNDO COM COMPENSADO DUPLO



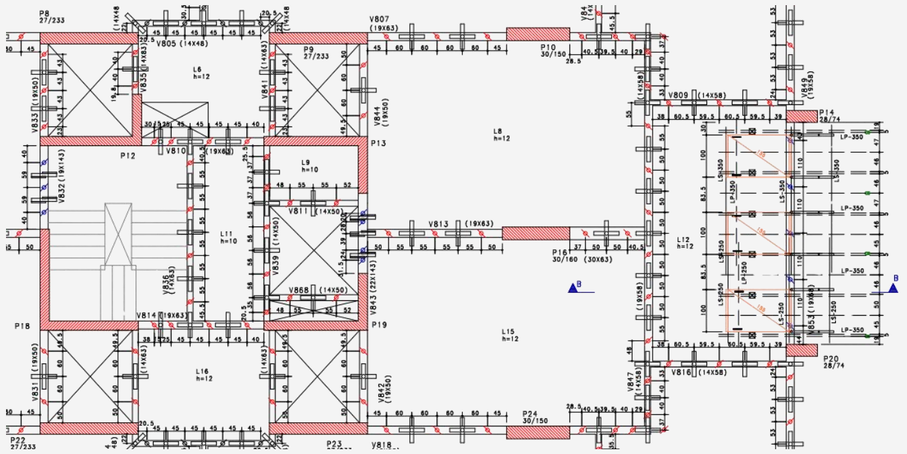
GASTALHOS PARA PAVIMENTO TIPO

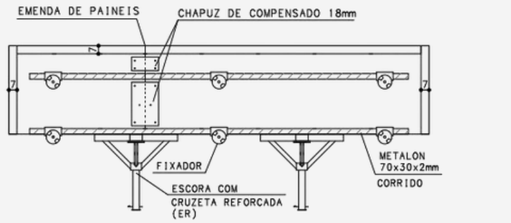
FORMATO	PILAR	(AxB)	QUANT.
	30x74	34x82	04
	47x72	51x80	04
	50x56	54x64	04
	30x150	34x158	04
	27x233	31x243	02
	30x160	34x170	02
	28x74	32x84	04
	VAR	P12, P13, P18 E P19 PILARES "L"	04

Locação e detalhes dos gastalhos de pilares

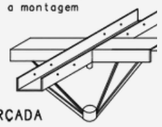
Conteúdo:

- Planta de locação dos gastalhos;
- Posicionamento dos pilares;
- Dimensões dos gastalhos;
- Gastalhos de pilares centrais;
- Gastalhos de pilares de canto;
- Detalhes de apoio;
- Detalhes de fixação;
- Quadro com dimensões e quantidades;
- Indicação de peças de madeira ou compensado.

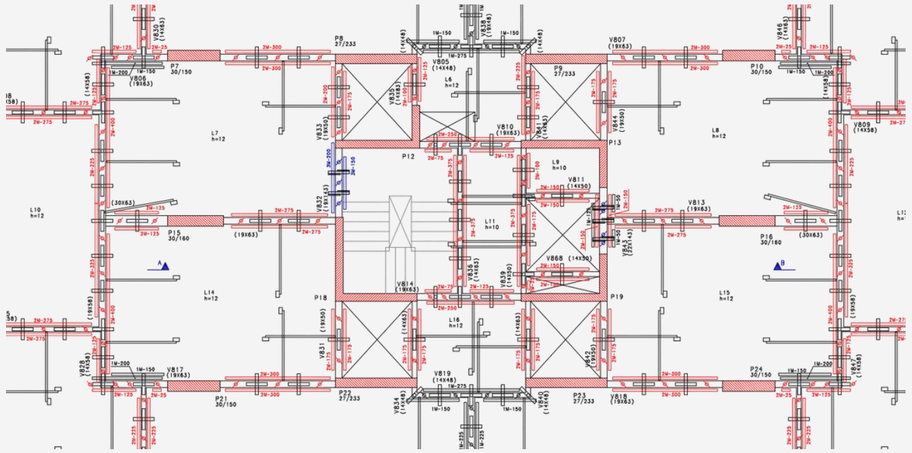


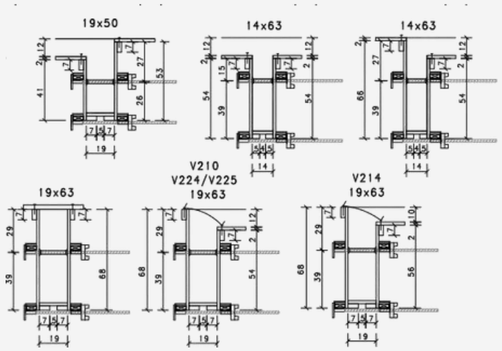


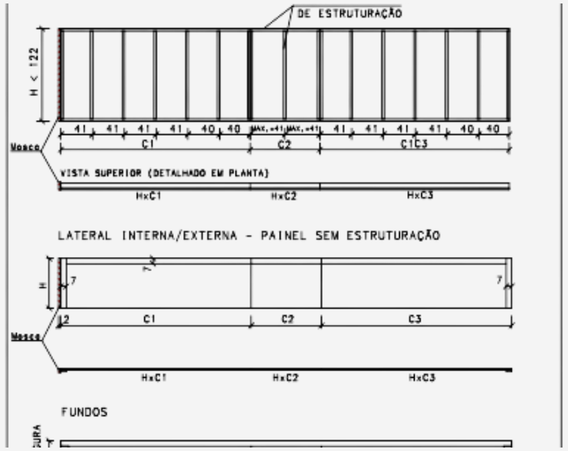
OBS.: A emenda dos paineis laterais de viga e opcional, ou seja, so devera ser feita para facilitar a montagem caso o cliente assim o preferir.

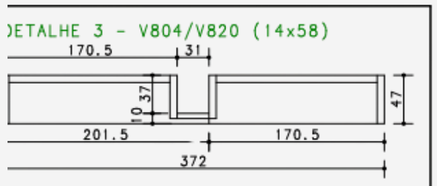


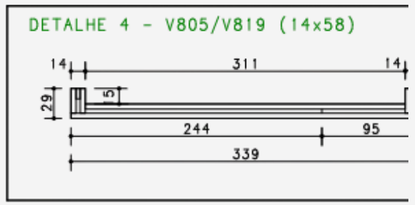
PERSPECTIVA CRUZETA REFORÇADA

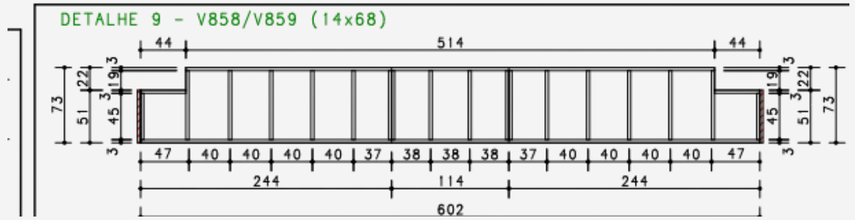








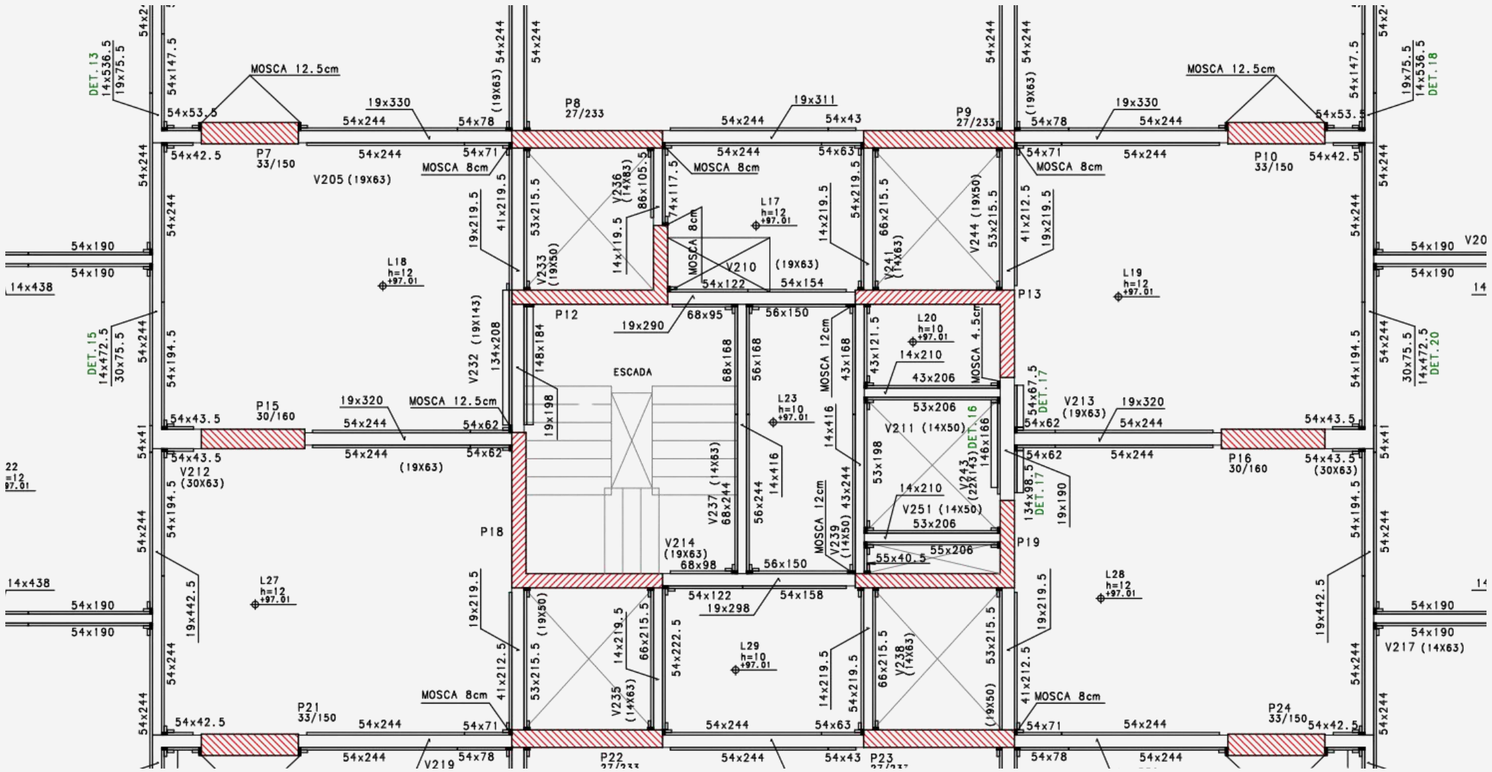


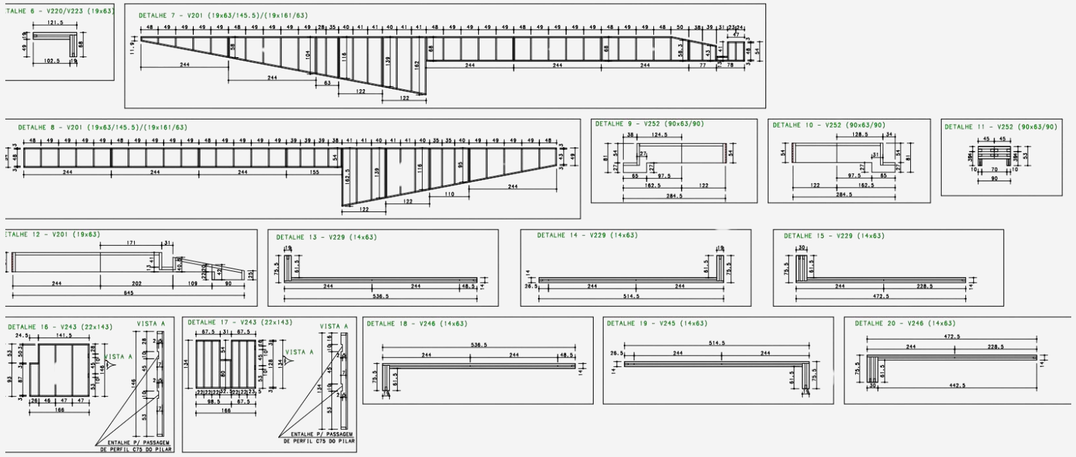


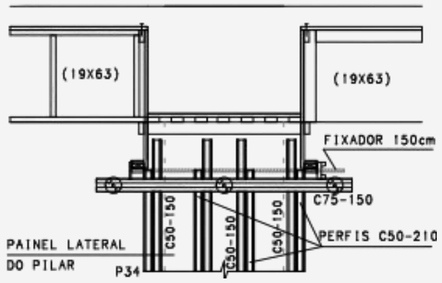
Sistema de vigas

O sistema de vigas fica dividido em três entregas principais:

1. Escoramento;
2. Travamento e contraventamento;
3. Painéis de fôrma.



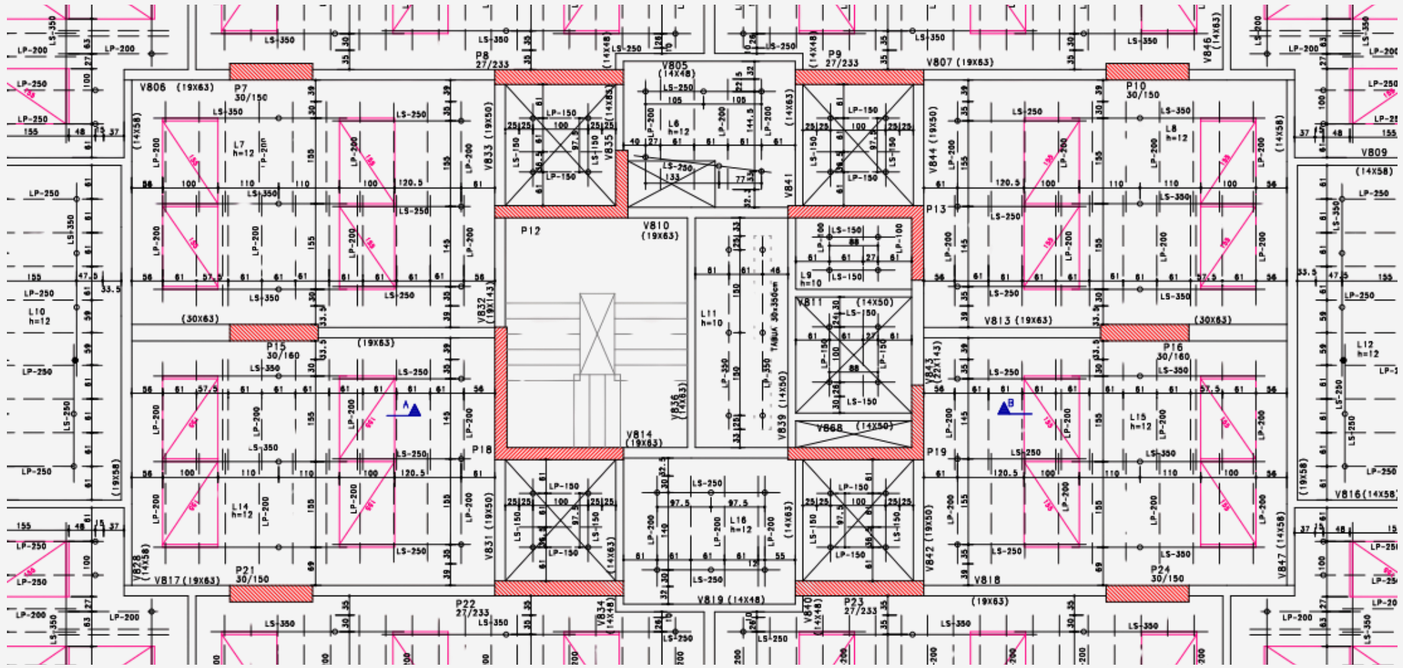


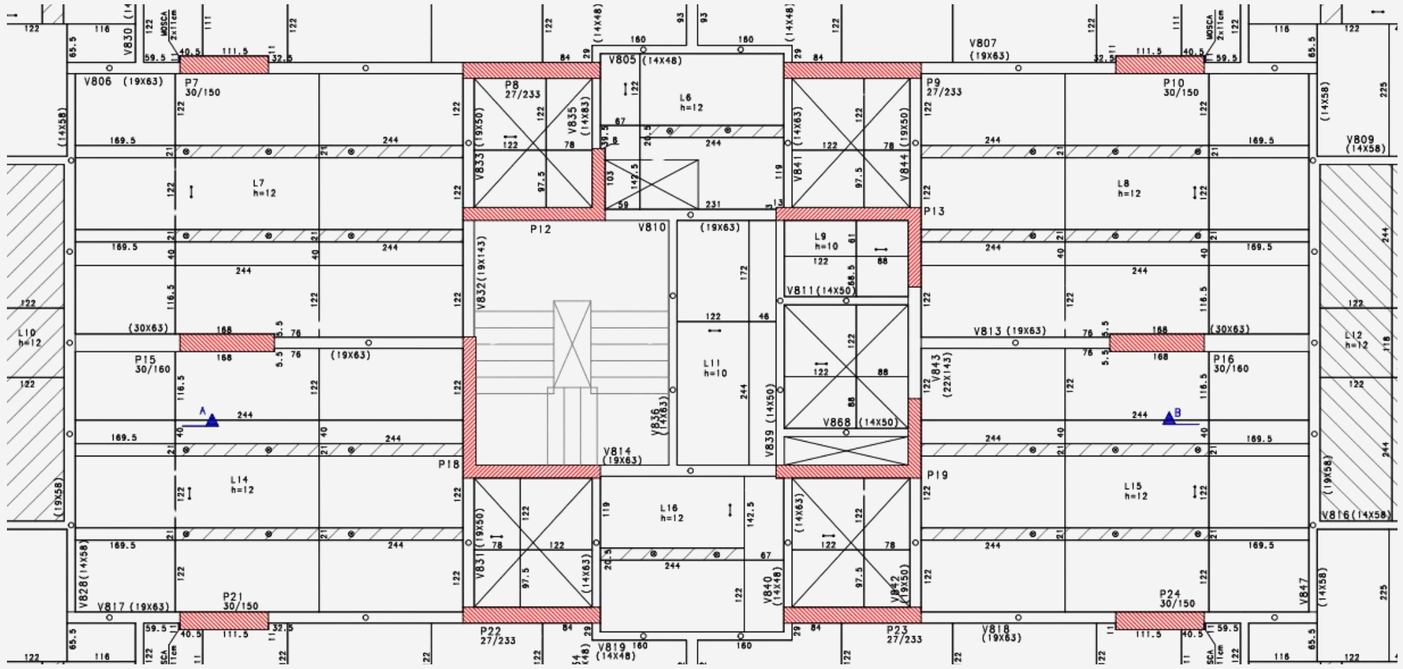


Painéis de Vigas

Conteúdo:

1. Identificação das vigas;
2. Distribuição dos painéis;
3. Painéis laterais;
4. Painéis de fundo;
5. Detalhamento dos painéis;
6. Dimensões dos painéis;
7. Emendas;
8. Encontros entre vigas;
9. Encontros com pilares;
10. Seções das vigas;
11. Detalhes de painéis internos e externos;
12. Elementos de estruturação dos painéis.

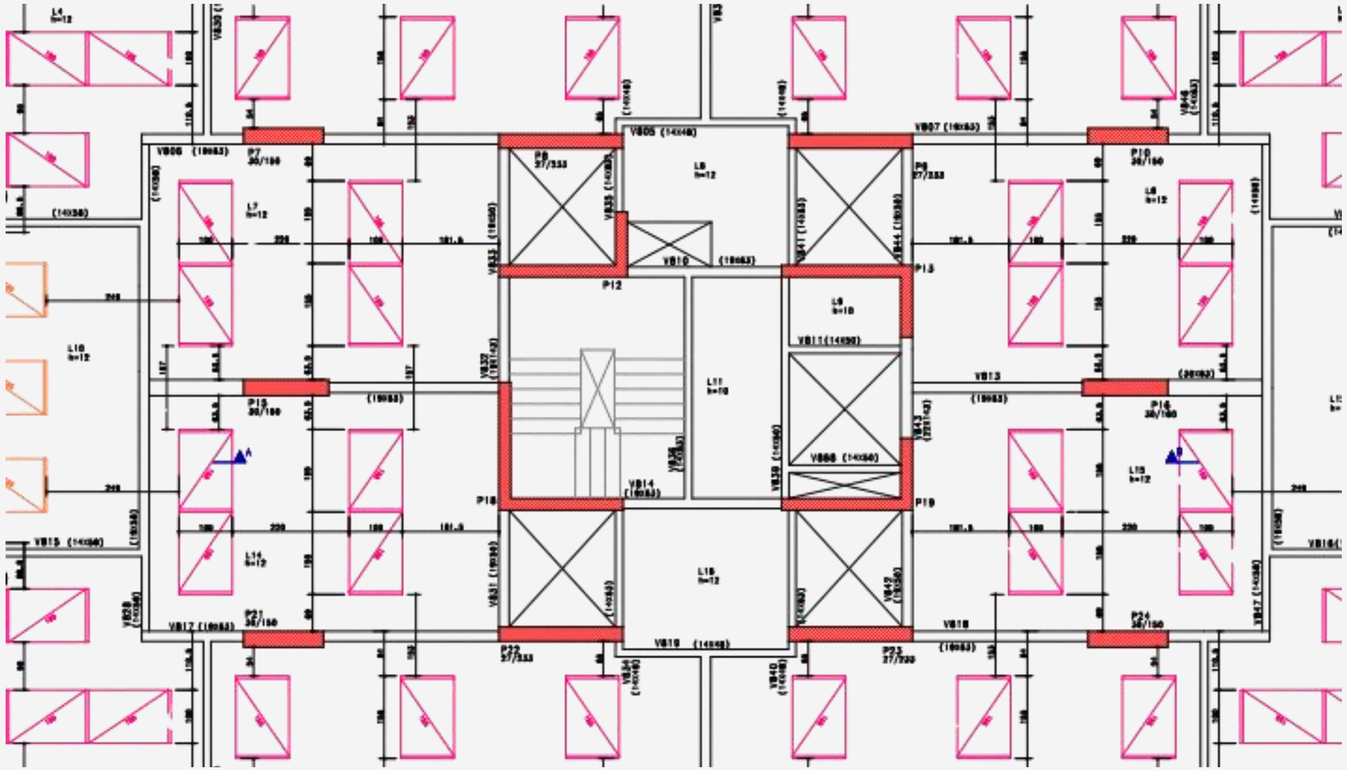




Sistema de Lajes

O sistema de lajes fica dividido em duas entregas principais:

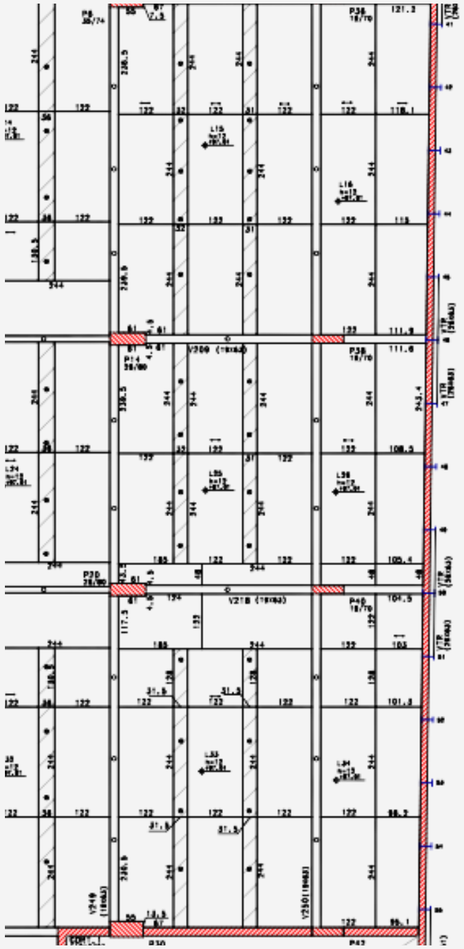
1. Escoramento das lajes;
2. Painéis das lajes.

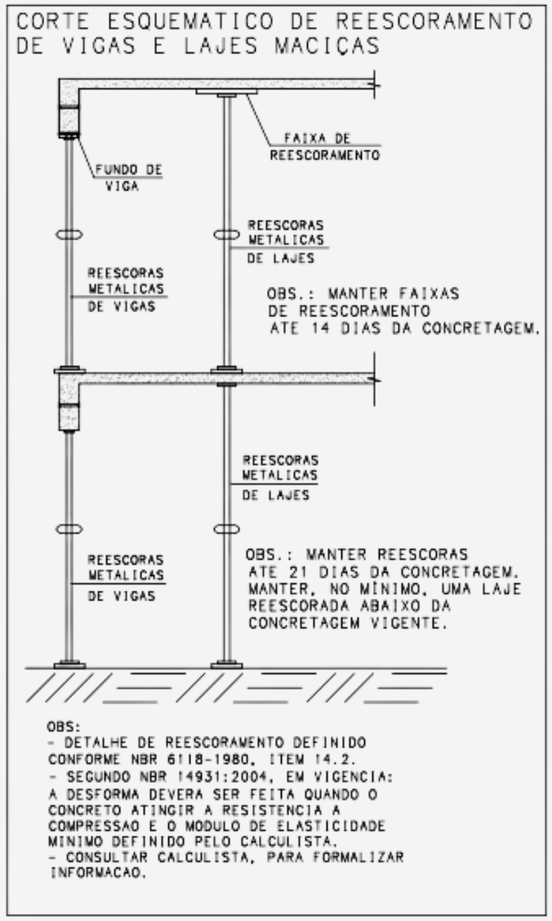


Locação de Torres

Conteúdo:

- Planta de localização das torres;
- Identificação dos tipos de torre;
- Variações por pavimento;
- Torres em regiões de borda;
- Torres em regiões internas;
- Torres em regiões de maior carregamento;
- Níveis de apoio;
- Detalhes de montagem das torres;
- Legenda dos diferentes equipamentos.

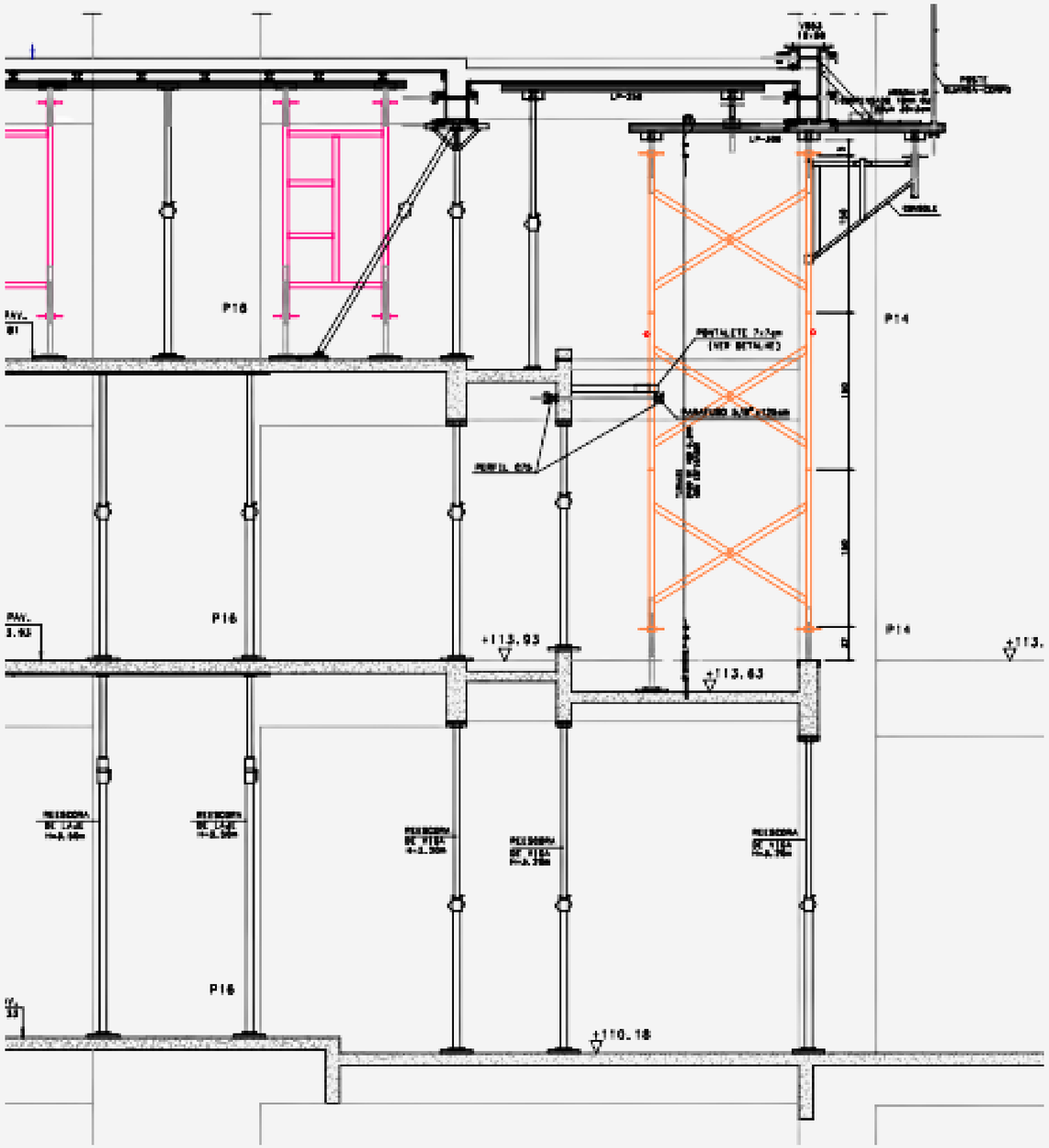




Reescoramento

Conteúdo:

- Posição dos apoios mantidos após a desforma;
- Distribuição do reescoramento;
- Diferentes níveis da edificação;
- Apoios nos pavimentos inferiores;
- Relação entre pavimento recém-concretado e pavimentos anteriores;
- Sequência de retirada dos elementos;
- Linhas remanescentes de apoio.



Cortes do Escoramento e Reescoramento

Conteúdo:

- Cortes verticais da estrutura;
- Escoramento em diferentes níveis;
- Torres de escoramento;
- Escoras metálicas;
- Perfis e vigamentos;
- Apoios sobre pavimentos inferiores;
- Regiões com diferentes pés-direitos;
- Soluções em bordas;
- Soluções em vigas de maior altura;
- Relação entre escoramento e reescoramento.

Benefícios para a obra

- **Planejamento:** A definição ocorre antes da equipe iniciar a montagem.
- **Padronização:** A obra passa a trabalhar com critérios e detalhes documentados.
- **Racionalização**: Os painéis e equipamentos podem ser organizados buscando melhor aproveitamento e repetição.
- **Comunicação**: Engenharia, produção, carpintaria e fornecedores passam a utilizar uma mesma referência.
- **Controle**: As decisões de montagem, travamento, escoramento e reescoramento ficam registradas em projeto.

Potencial de economia com o planejamento de fôrmas

Estudos de caso demonstram reduções entre **13% e 28% em componentes específicos do custo de fôrmas**, por meio de otimização de painéis, planejamento do reaproveitamento e integração entre projeto e cronograma. O retorno real da obra deve ser apurado comparando o plano básico da locadora com o projeto executivo otimizado.

Estudo	Resultado encontrado	O que foi otimizado
Mansuri et al., *Automation in Construction*, 2017	**13% de economia no custo de materiais de fôrma**	Planejamento do reaproveitamento e sequência de utilização das fôrmas
Lee et al., *Automation in Construction*, 2018	**14,1% de redução de custo** e **56% de redução da área coberta com painéis não padronizados**	Otimização computacional da paginação de painéis para edifício alto
Mei et al., *Journal of Construction Engineering and Management*, 2022	**28% de redução no custo de aquisição das fôrmas**	Planejamento BIM considerando o potencial de reutilização dos painéis
Bašková et al., *Buildings*, 2023	O estudo demonstra grande variação do custo de locação conforme a divisão da obra em zonas, prazos de desforma e sequência de utilização	Integração entre projeto de fôrmas, cronograma, resistência do concreto e tempo de permanência dos equipamentos

Potencial de economia com o planejamento do escoramento

A otimização do escoramento e reescoramento pode reduzir custos, diminuir o ciclo executivo e controlar as cargas nas lajes jovens, por meio da definição técnica dos espaçamentos, níveis de apoio e sequência de retirada.

Estudo	Resultado encontrado	O que foi otimizado
Buitrago et al., Engineering Structures, 2016	**41,9% e 53,1% de redução no custo do sistema de escoramento e 28,6% e 44,4% de redução no tempo de execução**, em dois estudos de caso	Tipo de processo, espaçamento das escoras, quantidade de pavimentos escorados, retirada parcial, sequência de desforma e ciclo entre concretagens.
Buitrago et al., Engineering Structures, 2015	**30% a 40% de redução no custo do escoramento** com limitadores de carga. No modelo analisado, a carga máxima nas escoras foi reduzida de 25,7 kN para 15 kN ou 12 kN, sem fissuração da laje no modelo numérico	Redistribuição dos picos de carga entre escoras, permitindo o uso de equipamentos com menor capacidade. Resultado associado à tecnologia específica de limitadores de carga.
Stivaros, Concrete International, 2006 — exemplo baseado no ACI 347.2R	A carga máxima de construção na laje foi de 1,38 vez o peso próprio com três níveis reescorados, contra 1,50 vez o peso próprio com apenas dois níveis	Número de pavimentos reescorados e distribuição das cargas de construção entre as lajes inferiores.
Sohoni et al., Organization, Technology and Management in Construction, 2018	O modelo encontrou combinações de escoramento e reescoramento de menor custo, mantendo o fator de segurança estabelecido. Em geral, um nível de escoramento associado a vários níveis de reescoramento foi mais econômico que a situação inversa	Quantidade de níveis escorados e reescorados, resistência do concreto, ciclo de concretagem e fator de segurança.









viesa ENG

Rua C-143, nº 876, Ed. Janaina, Jardim América,
Goiânia - GO, CEP: 74250-100

telefone: (62) 99266-1016
email: viesasolucoes@gmail.com