



Disciplina 0313401

Projeto de Edifício

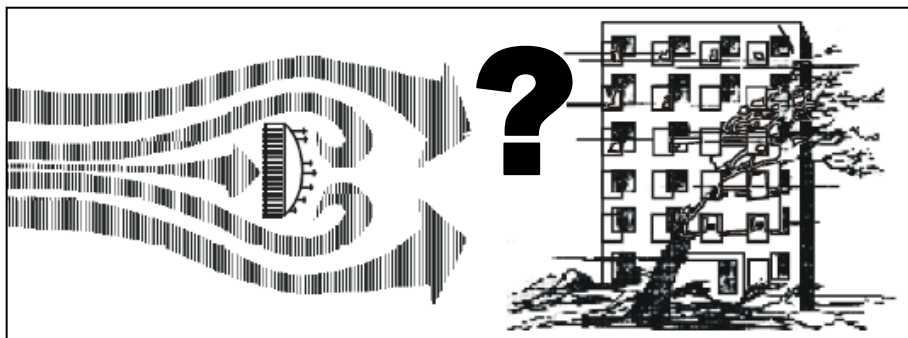
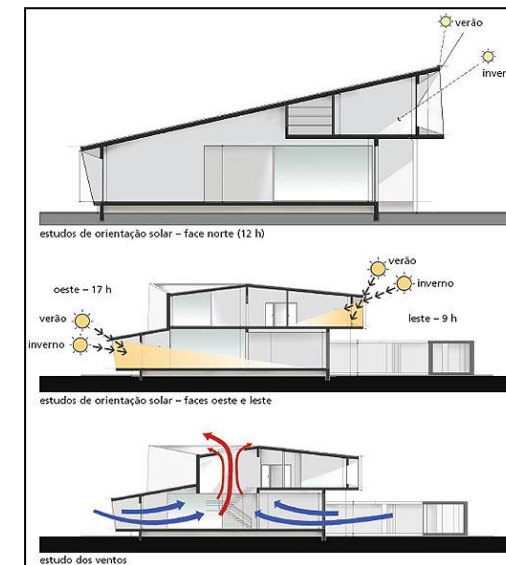
PF2 - Análise de elementos de projeto de estruturas e fundações

Prof. Dr. Claudius Barbosa

OBJETIVO E OBJETO

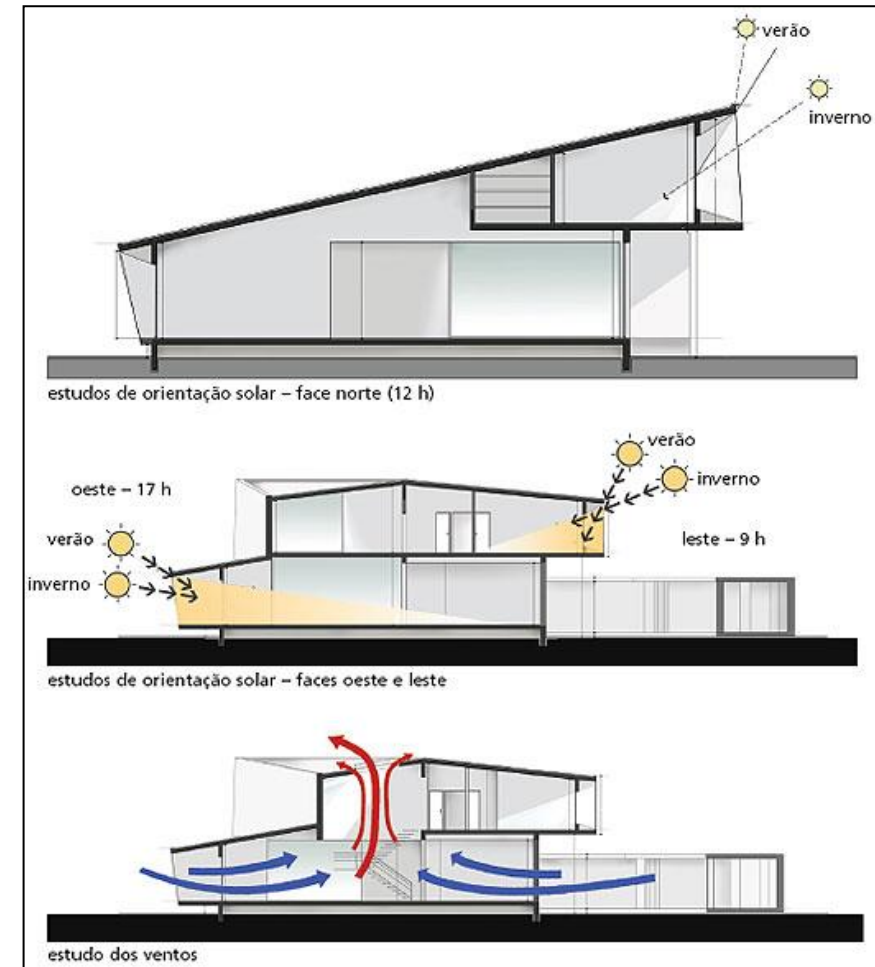
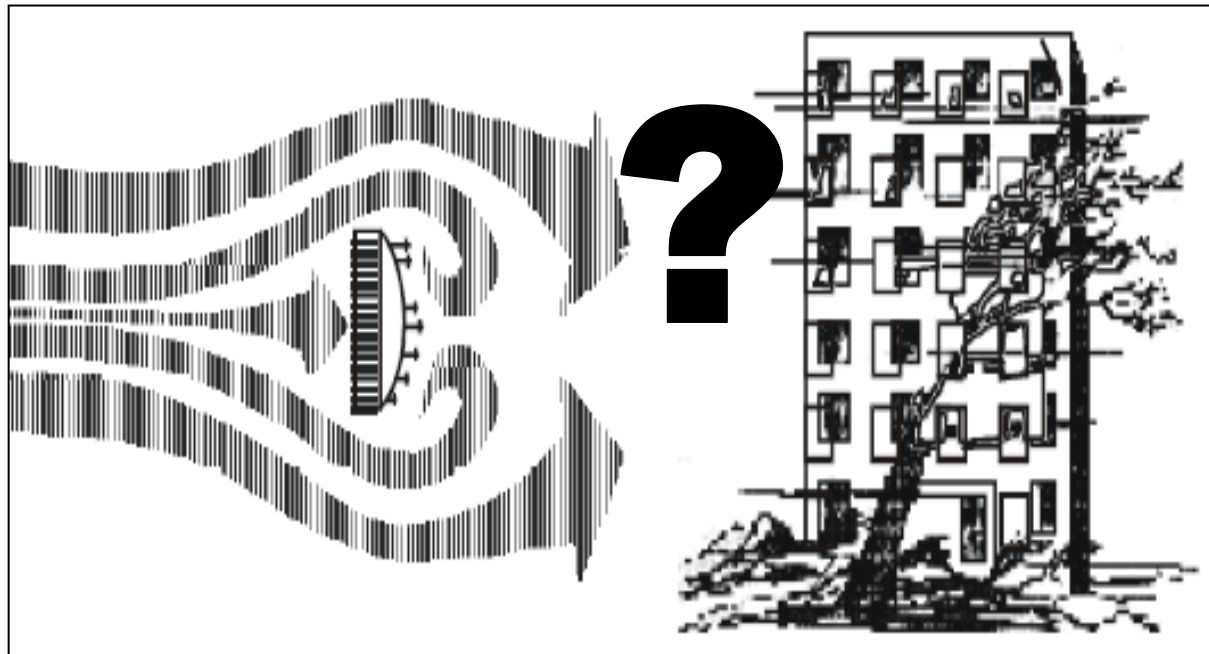


- A estrutura é um componente essencial da arquitetura
- Estética e Estrutura: o homem tem a necessidade de dar forma a certos materiais e utilizá-los em determinadas “quantidades”
- A fundação e contenção de um edifício é o elemento de interface entre o solo (ou rocha) e a estrutura



“os arquitetos olham a relação entre o ambiente construído acabado e as pessoas”, enquanto “os engenheiros de estruturas analisam a relação entre o sistema estrutural do ambiente construído a as forças da Natureza” (Dias et al., 2007)

OBJETIVO E OBJETO



OBJETIVO E OBJETO



FLUXOGRAMA DO PROJETO



Estrutura: deve ser pensada na concepção arquitetônica



Eng. Eletricista e de Instalações Prediais



Arquiteto e Urbanista/Engenheiro civil
"Coordenador de projeto"



Eng. de estruturas
Eng. de geotecnia



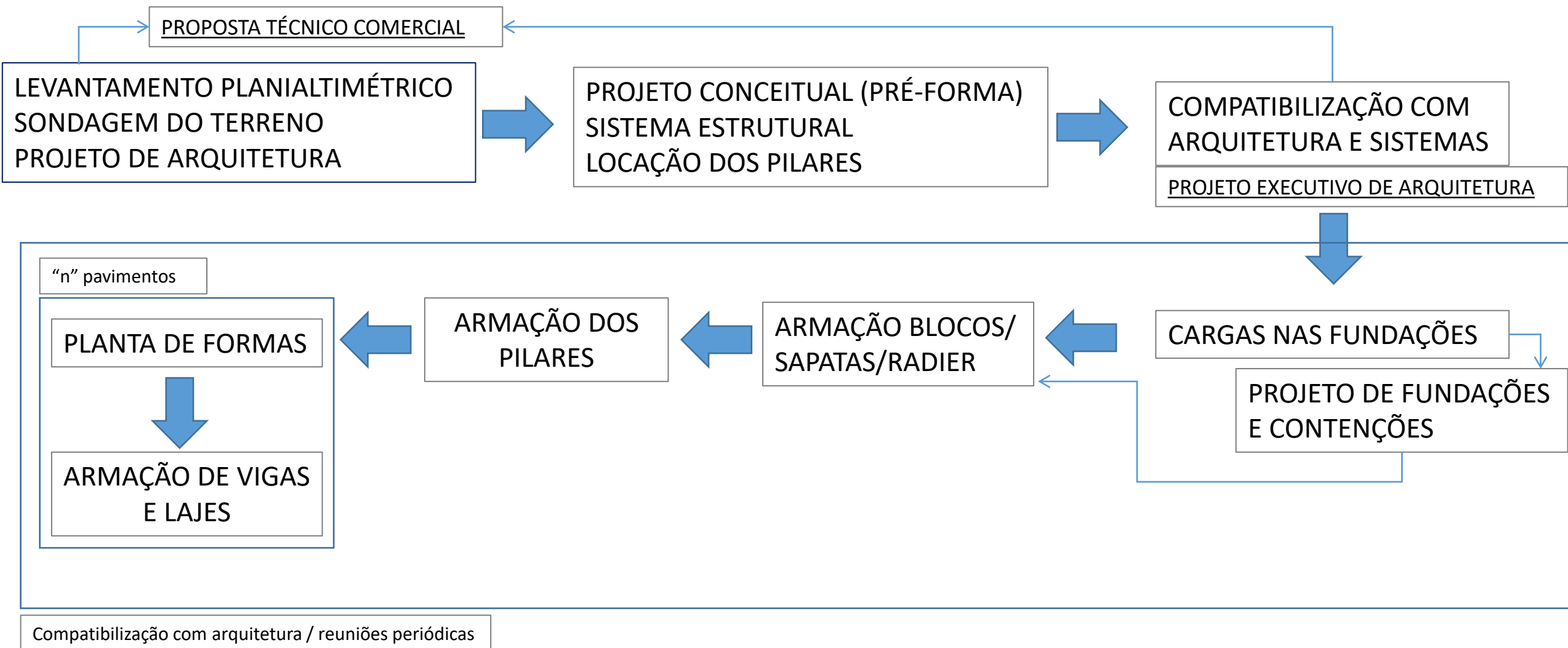
Eng. de obras



Eng. Mecânico

"Conjunto de elementos que se inter-relacionam para desempenhar uma função"
(Rebello, 2006)

FLUXOGRAMA DO PROJETO



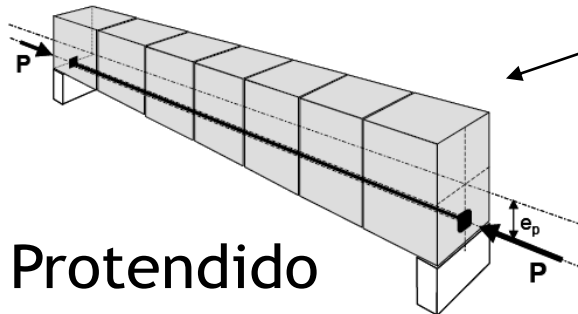


Armado



Bloco de concreto
(Alvenaria estrutural)

Concreto



Protendido



Pré-moldado



FERRAMENTAS DE PROJETO

AUTODESK

AUTOCAD *Overview* Features Compare Case studies Free trial Subscribe Support & learning

AUTOCAD

Design every detail with CAD software

AutoCAD® software for 2D and 3D CAD is engineered for the future. Work with TrustedDWG™ technology, and collaborate across desktop, cloud, and mobile. Includes AutoCAD mobile app.

DOWNLOAD FREE TRIAL | SUBSCRIBE | PLAY VIDEO (3:27 MIN.)

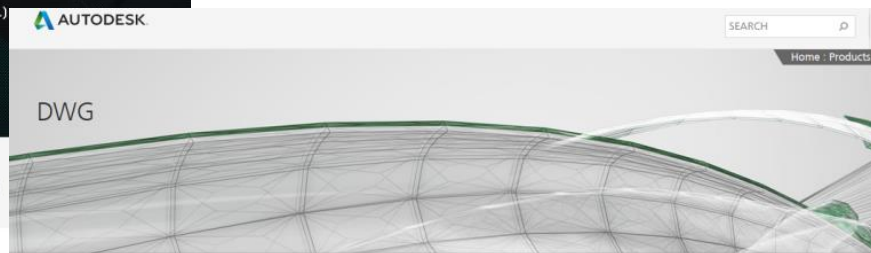
Are you a student? Get it free for 3 years

Subscriber benefits: Includes support and more

System requirements: Available for: [OS icons]

Compare products: AutoCAD vs. AutoCAD LT

Computer Aided Design



About DWG DWG viewers

View, edit, and share .dwg files

There are several ways to view, edit, and share .dwg files, the native file format for AutoCAD data files, without using AutoCAD software:

- A360 Viewer**—View designs in more than 50 file formats, including .dwg, right in your browser—no downloads or plug-ins needed.
- DWG TrueView™**: This desktop software enables you to view .dwg files and includes DWG TrueConvert™ software, which lets you convert newer .dwg files to work with older versions of AutoCAD.
- AutoCAD mobile app**: View, create, edit, and share CAD drawings on your mobile device.*
- AutoCAD mobile app**: View, create, edit, and share CAD drawings on your mobile device. Not all desktop software features in AutoCAD are available in the mobile app.

AutoCAD features



www.autodesk.com

MULTIPLUS Softwares Técnicos

Lider há mais de 32 anos em softwares para Engenharia, Arquitetura e Construção (11) 3527-1711

HOME EMPRESA DEMOS TREINAMENTOS GALERIAS DE PROJETOS PROGRAMAS DE PARCERIAS FALE CONOSCO PORTAL DO USUÁRIO

CADMultiplus

Software para desenho CAD

Promoção Especial: na compra de Software da MULTIPLUS de 01/04/17 até 08/04/17

Você **GANHA** : 1 software CADMultiplus para Desenho CAD - similar ao AutoCAD
1 software Multi-BIM para integração de Projetos - Tecnologia BIM

Compre JÁ: 11 3527-1711 Fale Conosco

Faça seus **PROJETOS MAIS RÁPIDO** e com **MAIS QUALIDADE** com Softwares da MULTIPLUS - Lider há 30 anos

Visão geral

CADMultiplus

O CADMultiplus é um software CAD para desenhos de engenharia e arquitetura, que pode substituir o AutoCAD®. Ideal para engenheiros, arquitetos, projetistas, escolas técnicas e empresas de engenharia e projetos que necessitam de um programa de fácil utilização, com alta performance e de excelente relação custo/benefício.

O CADMultiplus possui uma interface muito similar ao do AutoCAD®, possibilitando a utilização de rotinas lisp, SDS e configurações de menus.

Totalmente integrado ao ambiente Windows®, é a ferramenta ideal para criar, editar e visualizar arquivos CAD sofisticados e com alta resolução.

Serviços

Contato comercial - [Comprar](#)

Treinamento

CADMultiplus - Apresentação do software

Abre, edita e salva todos os arquivos DWG do AutoCAD® e permite também abrir arquivos em DXF. Permite a utilização de aplicativos como os softwares para projetos de instalações elétricas (**PRO-Elétrica**), hidráulicas (**PRO-Hidráulica**), saneamento (**PRO-Saneamento**) e projeto para ar condicionado (**PRO-ArCondicionado**), entre outros.

O software CADMultiplus possui a base IntellCAD, um sistema que tem como objetivo trazer ao usuário final de softwares CAD uma solução com preço justo.

O desenvolvimento do IntellCAD fica a cargo do ITC - consórcio formado por

www.multiplus.com.br/

www.autodesk.com.br/products/dwg/viewers

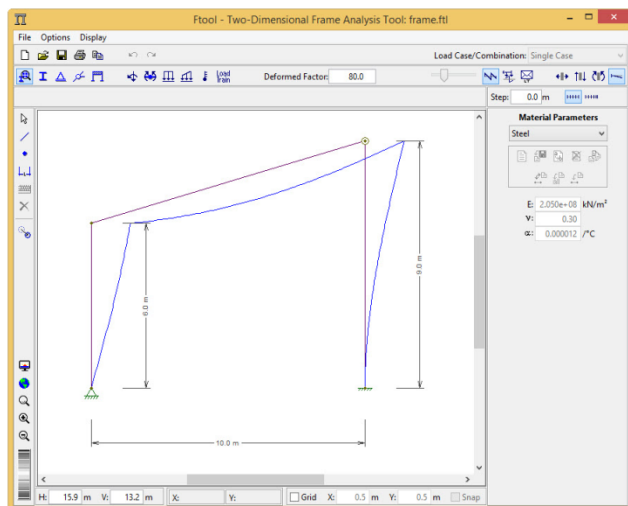
DWG™ VIEWERS	A360 Viewer (NEW) Free online viewer	DWG TrueView Free download	AutoCAD Mobile app (Free and paid plans)
	VIEW FILE INSTANTLY	DOWNLOAD DWG TRUEVIEW 64-Bit English	FREE TRIAL SUBSCRIBE
AT A GLANCE	<ul style="list-style-type: none"> View 50 file types instantly No download, no plug-in, no sign-in 	<ul style="list-style-type: none"> Convert .dwg file versions Mark up .dwg files 	<ul style="list-style-type: none"> View, create, edit, and share DWG drawings using a smartphone or tablet



FERRAMENTAS DE PROJETO

Ftool

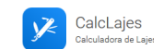
Um Programa Gráfico-Interativo para Ensino de Comportamento de Estruturas
Versão Educacional 3.01



www.alis-sol.com.br/ftool/

www.csiamerica.com/products/sap2000

TQSstore Sistemas TQS Aplicativos Sobre a TQS

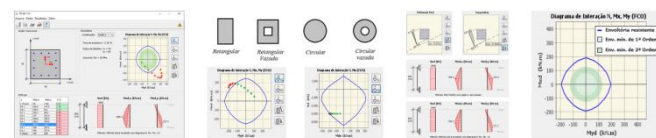


Descrição

- Programa para análise de lajes de geometria poligonal: retangular, em 'L', etc.
- Vinculações nas laterais ou pontuais.
 - Permite a inserção de forças concentradas e distribuídas.
 - Simula um radier, mediante a definição do CRV do solo, ou uma laje lisacogumelo.
 - Considera-se a abertura em seu domínio.
 - Visualizações gráficas de deslocamentos, reações, momentos em x, y e volventes e área de aço e em relatórios.
 - Permite a aplicação da correção dos valores de momentos fletores mediante o método de Wood e Armer.

www.store.tqs.com.br/apps/calclajes

TQSstore Sistemas TQS Aplicativos Sobre a TQS



www.store.tqs.com.br/apps/p-calc

Descrição

- Aplicativo para análise de pilares de concreto armado submetidos a flexão composta oblíqua.
- As principais características do P-Calc são:
- Verificação de pilares submetidos a flexão composta, normal ou oblíqua, quanto ao estado limite último de ruptura e instabilidade.
 - Análise de pilares com concretos de alta resistência ($f_{ck} > 50$ MPa).
 - Diagrama de interação Esforço normal x Momento fletor (FGO e FGN).
 - Resultados gráficos para deformações e tensões na região.
 - Avaliação dos efeitos locais de 2º ordem considerando não linearidade física e geométrica, de acordo com o método de Wood e Armer.

FERRAMENTAS DE PROJETO



TQS | Logar | Home | Comunidade TQS | Empresa | Contato

Produtos e Soluções | Vendas | Suporte e Serviços | TQS News | Notícias | Recursos do site | Downloads

TQS Treinamento

Comece agora mesmo com a versão gratuita de treinamento.
Concreto armado, pré-moldado e alvenaria estrutural.

DOWNLOAD GRATUITO

Notícias

- TQS News 44 — Faça o download gratuito!
- Calendário 2017 Cursos Presenciais
- Entrevista com o engenheiro Nelson Civias: Informática Aplicada a Projetos
- Novas curvas resistentes na calculadora de Flexão oblíqua no APP TQS
- Lançamento do TQS App
- TQS 30 Anos! Assista ao evento às 17h, transmissão ao vivo.
- TQS News 43 — Faça o download gratuito!
- TQS Update V19.7
- Lançamento da TQS Store
- Informativo sobre como solucionar os efeitos

A TQS se especializa em softwares para o cálculo estrutural de concreto armado, concreto protendido, alvenaria estrutural e estruturas pré-moldadas.

- Conheça os sistemas TQS**
Conheça seus principais recursos e características através de textos sucintos, animações e vídeos.
- Biblioteca Digital TQS**
Navegue pelo nosso acervo de artigos técnicos, respostas a perguntas frequentes e dicas de nosso suporte técnico.
- TQS Update**
Verifique as atualizações disponíveis para seu sistema TQS.
- Versão 19**
Conheça as novidades da versão 19 dos Sistemas TQS.

Downloads
Baixe aqui as principais novidades postadas no site.

Cursos e Treinamento
Verifique a disponibilidade de cursos oferecidos pela TQS.

TQSNet - Licenças Web

TQS - Licenças Web

Galeria de projetos

www.tqs.com.br

AltoQi | Tecnologia aplicada à engenharia

PRODUTOS | SUPORTE | DOWNLOADS | TREINAMENTO

SOBRE O EBERICK

SOBRE O ALTOQI EBERICK V10

O Eberick V10 é um software para projeto estrutural em concreto armado moldado in-loco e concreto pré-moldado que engloba as etapas de lançamento, análise da estrutura, dimensionamento e o detalhamento final dos elementos.

Possui um poderoso sistema gráfico de entrada de dados, associado à análise da estrutura em um modelo de pórtico espacial, e a diversos recursos de dimensionamento e detalhamento dos elementos, de acordo com a NBR 6118:2014, além da visualização tridimensional da estrutura modelada e exportação de arquivos em formato IFC (BIM), DWG, DXF, STL e OBJ.

Trata-se de um programa diferenciado, com diversos recursos que proporcionam alta produtividade na elaboração dos projetos e no estudo de diferentes soluções para um mesmo projeto.

O Eberick pode ainda ser complementado por diversos módulos, conforme o tipo e a necessidade dos seus projetos.

Eberick V10 - Um presente para você: Tempo.

Tempo de duração - 3m38s

www.altoqi.com.br

MULTIPLUS | Softwares Técnicos

Líder há mais de 32 anos em softwares para Engenharia, Arquitetura e Construção

HOME | EMPRESA | DEMOS | TREINAMENTOS | GALERIAS DE PROJETOS | PROGRAMAS DE PARCERIAS | FALE CONOSCO | PORTAL DO USUÁRIO

SOFTWARE PARA CÁLCULO ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS | CYPECAD

O Cypecad é um programa de cálculo estrutural, dimensionamento e detalhamento de edifícios em concreto armado, concreto protendido e estruturas pré-moldadas. Pode ainda ser complementado com módulos opcionais para trabalhar com projetos em alvenaria estrutural e de estruturas mistas (concreto e aço).

Possui recursos:

- Compatível com o Windows, com uma plataforma CAD própria, o Cypecad tem capacidade para trabalhar com estruturas de pequeno, médio e grande porte. Contém uma interface gráfica otimizada para facilitar a utilização e agilizar o processo de desenvolvimento do projeto.
- Os recursos para detalhamento e dimensionamento estão de acordo com as normas brasileiras de concreto armado (NBR 6118:2014), fundações (NBR 6122), carregamentos (NBR 6120), barras (NBR 7480), ventos (NBR 6123), ações e combinações (NBR 8681).

Uma das principais vantagens do Cypecad é a diminuição da redundância das

www.multiplus.com/Software/cypecad

IMPACTOS NA DEFINIÇÃO DO EMPREENDIMENTO



- Definição da arquitetura em conjunto com o sistema estrutural : ALVENARIA ESTRUTURAL
- Quantidade de unidades e disponibilidade de vagas de estacionamento
- Execução de subsolos
- Cultura da empresa e experiência da mão de obra: LAJES NERVURADAS
- Prazo de execução: empreendimentos comerciais
- Disponibilidade de materiais e mão de obra: opção por peças pré-fabricadas
- Localização do empreendimento: acesso de perfis metálicos ou elementos pré-moldados

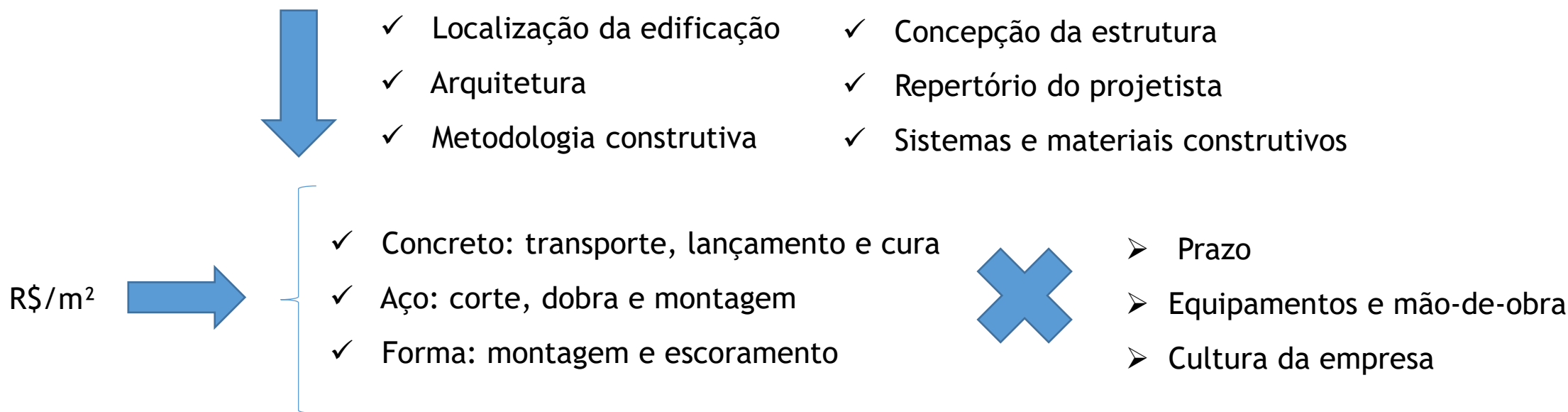
ÍNDICES



- Taxa de concreto = $0,20 \text{ m}^3/\text{m}^2$
- Taxa de aço = $20 \text{ kgf}/\text{m}^2$
- Taxa de forma = $1,9 \text{ m}^2/\text{m}^2$
- Mão de obra = $2 \text{ m}^2/\text{homem} \times \text{dia}$

- Taxa de aço ~ de $80 \text{ a } 120 \text{ kgf}/\text{m}^3$

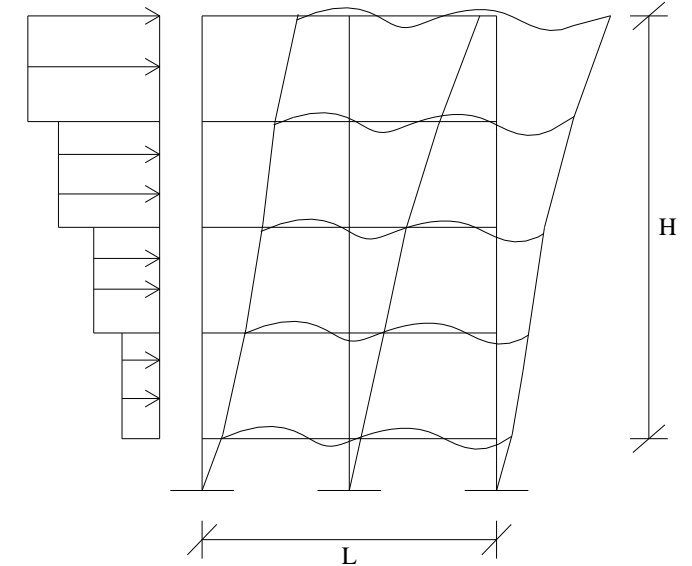
?



ÍNDICES



- Fachada recortada e planta do edifício
- Modulação das paredes
- Vagas de veículos
- Dimensões dos ambientes
- Localização da edificação: solos e vento
- Utilização da edificação
- Altura da edificação (custo de até 40% do valor da obra)



- Tipo de vedação: tipo e espessura
- Revestimento da vedação
- Contra-piso





- Competência e experiência
- Especificação dos materiais: f_{ck} (flexão simples, esforço cortante e flexão composta)
- f_{ck} elevado (50 MPa): mais durável, menos deslocamentos e redução da taxa de aço (FCO) e redução da espessura de lajes e vigas
- Utilização correta do pacote computacional: checar resultados e, muitas vezes, identificar falhas nos parâmetros de entrada

- Qual a carga/m²?
- Quais os consumos totais dos materiais?
- Quais os consumos parciais dos materiais?
- A edificação é alta? Desconsiderar influência do vento!



A CONCEPÇÃO É ADEQUADA?

O SISTEMA CONSTRUTIVO É ADEQUADO?

É NECESSÁRIO DESENVOLVER “OUTRO PROJETO”?



EXERCÍCIO 1 – Sala de aula



- 1) NA PLANTA DE FORMAS, IDENTIFICAR OS DIVERSOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS (LAJES, VIGAS E PILARES) E DESCOBRIR A RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE ELES (LAJES SE APOIAM SOBRE VIGAS, VIGAS APOIAM-SE SOBRE PILARES OU OUTRAS VIGAS);
- 2) EXPLICAR ENTRE OS ELEMENTOS DA EQUIPE COMO SE INTERPRETAM OS ELEMENTOS GRÁFICOS DE CADA ELEMENTO ESTRUTURAL DO PROJETO;
- 3) DESCREVER LIMITAÇÕES IMPOSTAS PELAS DEMAIS DISCIPLINAS (ARQUITETURA, INSTALAÇÕES E VEDAÇÃO/FACHADA) E AS LIMITAÇÕES, SE EXISTIREM, QUE A ESTRUTURA IMPÕE SOBRE ELAS;
- 4) CALCULAR A ESPESSURA MÉDIA DO PAVIMENTO TIPO;
- 5) ELABORAR RELATÓRIO E ENTREGAR AO FINAL DO DIA.

EDIFÍCIO	T1	T2	T3
19 de janeiro	G1	G7	
Bella Napoles	G2	G8	G12
Marquês de Valença	G3	G9	G13
São Jorge	G4	G10	G14
HIT SAÚDE	G5	G11	G15
Majestic	G6		G16

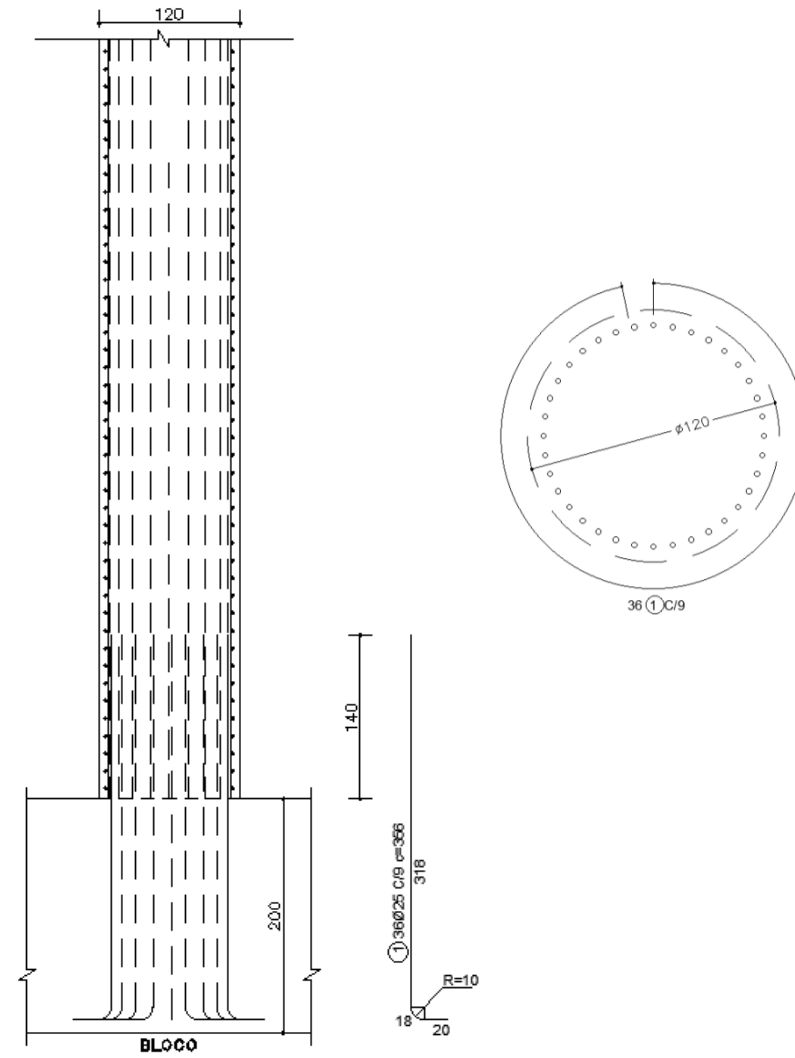
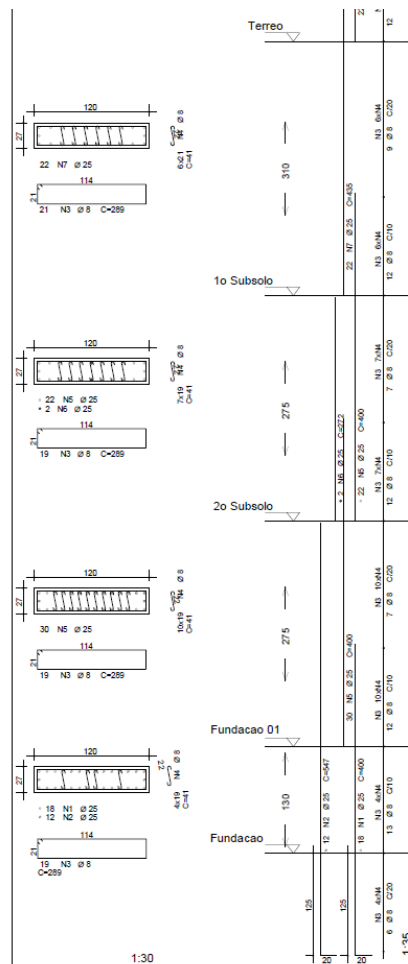
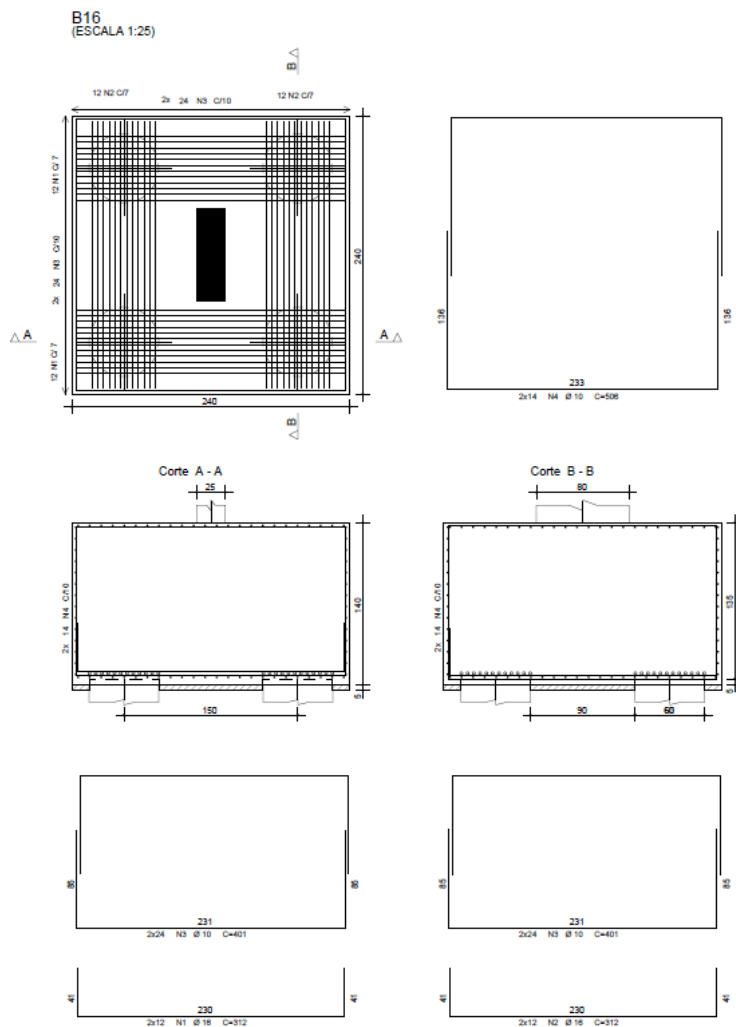
EXERCÍCIO 2 – Até o início da próxima aula



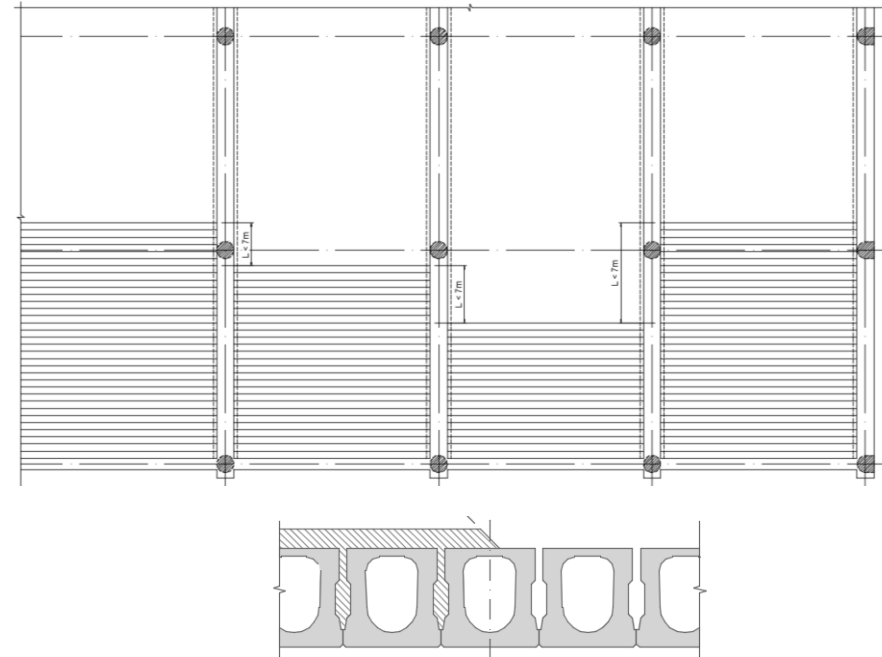
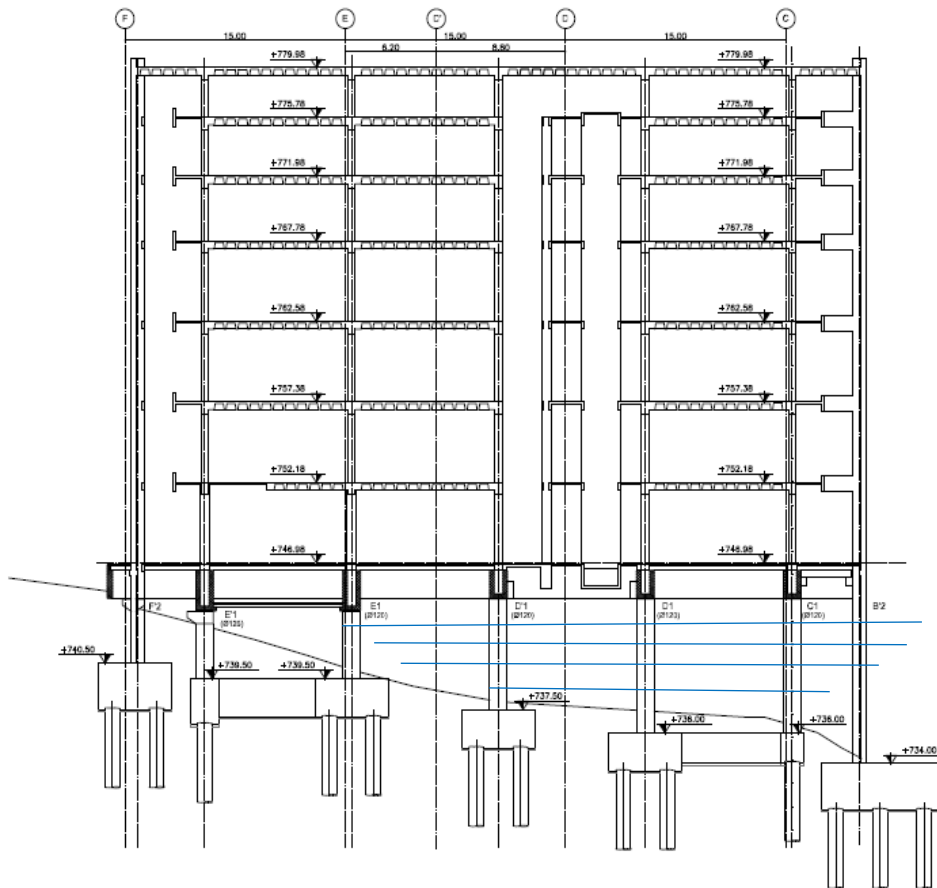
- 1) LER OS TEXTOS TÉCNICOS FORNECIDOS NA AULA E LEVANTAR PELO MENOS CINCO DÚVIDAS PARA DISCUSSÃO ENTRE OS MEMBROS DO GRUPO;
- 2) CALCULAR A ESPESSURA MÉDIA DO PAVIMENTO DO PROJETO FORNECIDO;
- 3) SUGERIR UM CRITÉRIO PARA AVALIAR A QUALIDADE DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL ADOTADA E APLICÁ-LO AO EXEMPLO ANALISADO;
- 4) LANÇAR UMA SOLUÇÃO ALTERNATIVA EM ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS DE CONCRETO 14 X 19 X 39 cm, COMPARANDO AS VANTAGENS E LIMITAÇÕES ENTRE AMBAS AS SOLUÇÕES;
- 5) ELABORAR RELATÓRIO E ENTREGAR, VIA *MOODLE*, ATÉ O INÍCIO DA PRÓXIMA AULA.



IMPACTOS NA EXECUÇÃO DO EMPREENDIMENTO



IMPACTOS NA DEFINIÇÃO DO EMPREENDIMENTO



IMPACTOS NA DEFINIÇÃO DO EMPREENDIMENTO



IMPACTOS NA DEFINIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

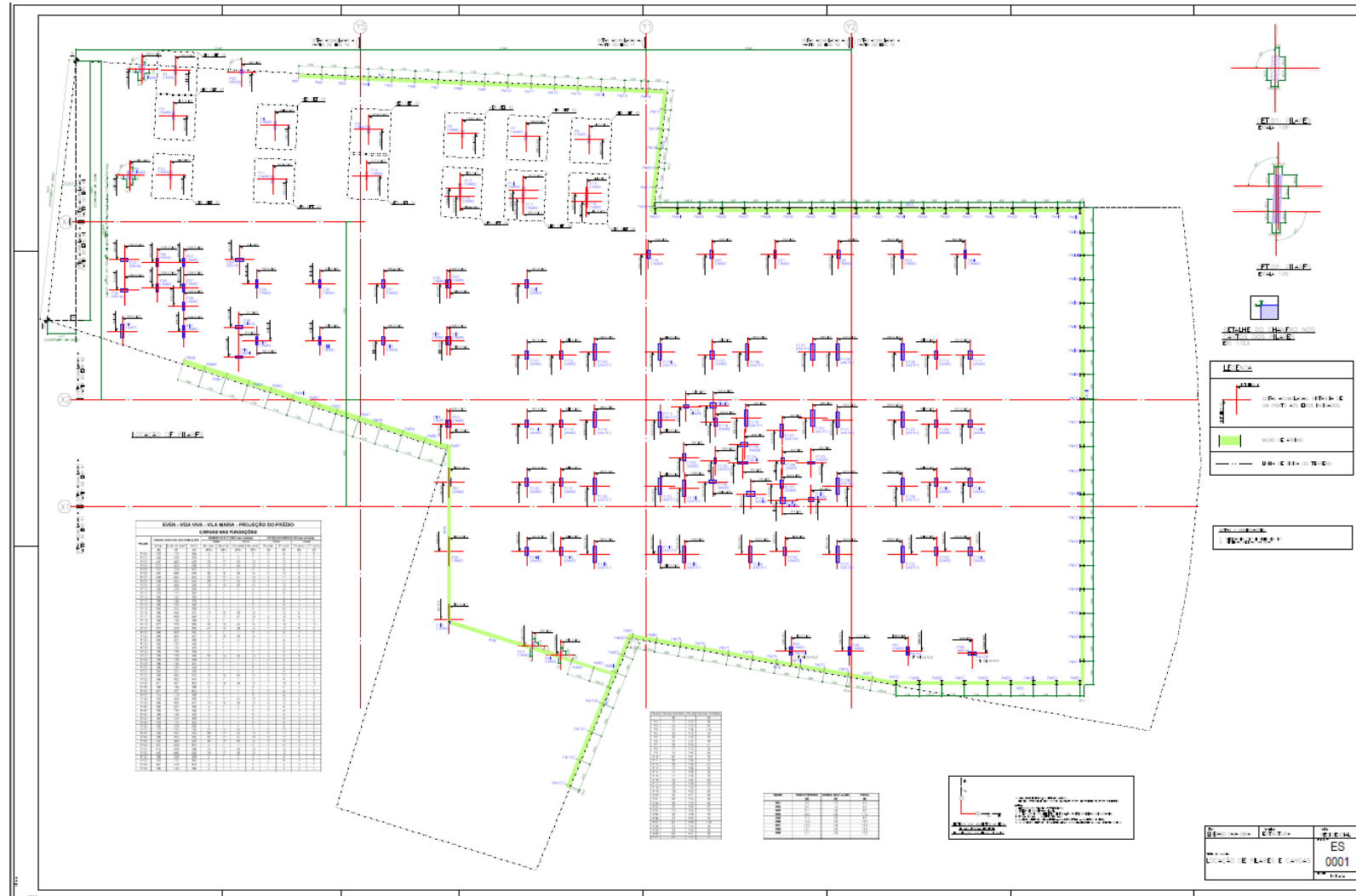


- Caso atual: Construção, com prazo de 8 meses para entrega da obra
- Edifício com 1 subsolo, 10 pavimentos com área, em planta, de 500 m²
- Ramo: atividades de ensino

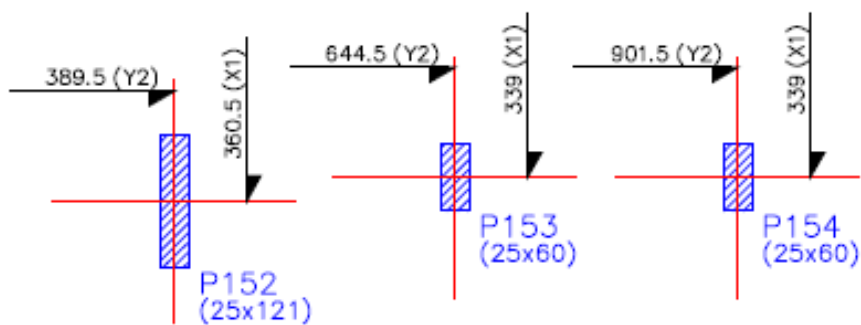
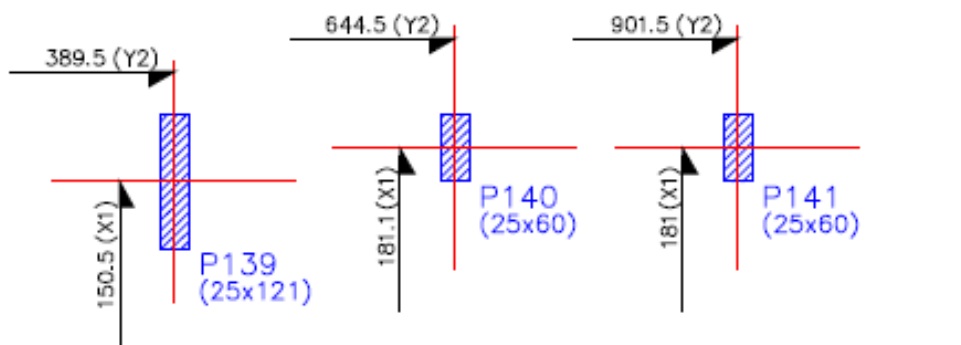
COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS – FLEXIBILIZAÇÃO DE CONCEITOS – INTEGRAÇÃO DE EQUIPE

ATIVIDADE	ATIVIDADE PREDECESSORA	SEMANAS																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17-26	27-36
1 Entrega do projeto de arquitetura (executivo)	-	X																		
2 Projeto básico de forma	1		X	X																
3 Aprovação pela arquitetura/sistemas prediais	2			X																
4 Cargas nas fundações	3				X	X														
5 Execução da contenção e escavação	-		X	X	X	X														
6 Execução das fundações	4 e 5						X	X	X											
7 Forma e armação dos blocos de fundação	4						X	X												
8 Execução dos blocos de fundação	6								X	X	X									
9 Projeto de elementos estruturais - entregas diárias	2 e 3					X	X	X	X	X	X	X	X	X						
10 Início da montagem da estrutura	8								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

LOCAÇÃO DOS PILARES E CARGAS NAS FUNDAÇÕES



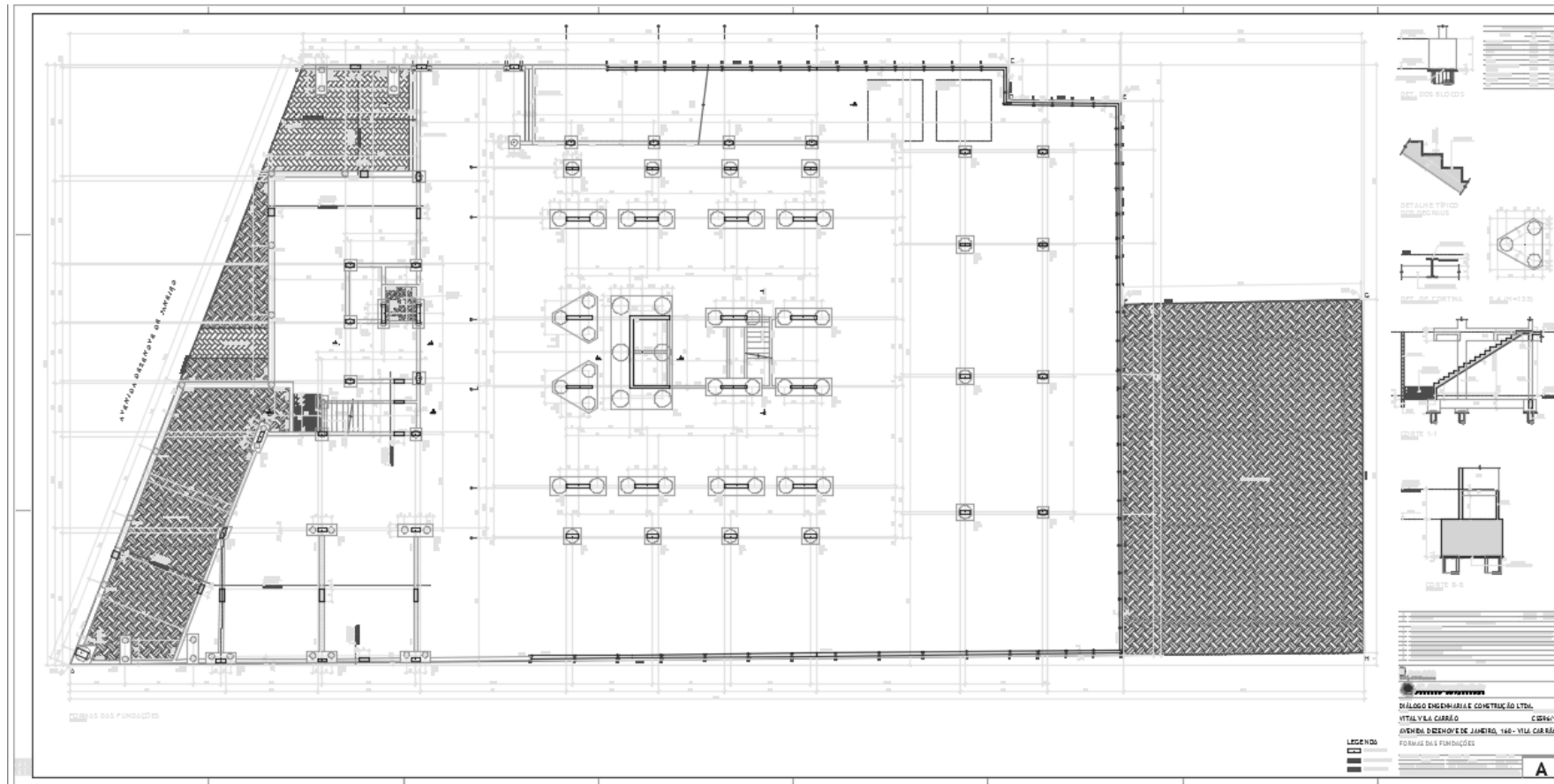
LOCAÇÃO DOS PILARES E CARGAS NAS FUNDAÇÕES



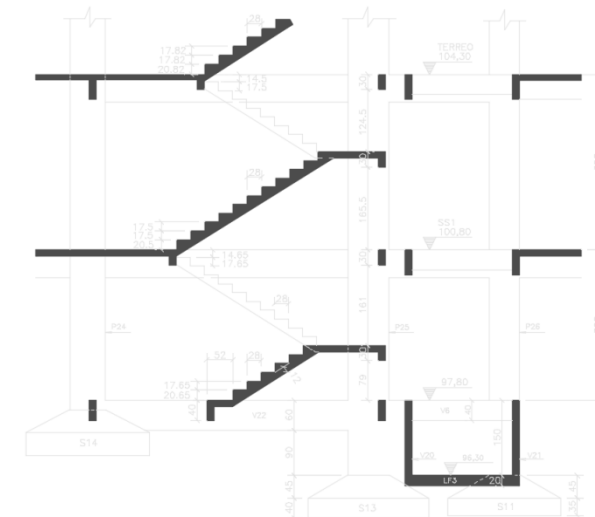
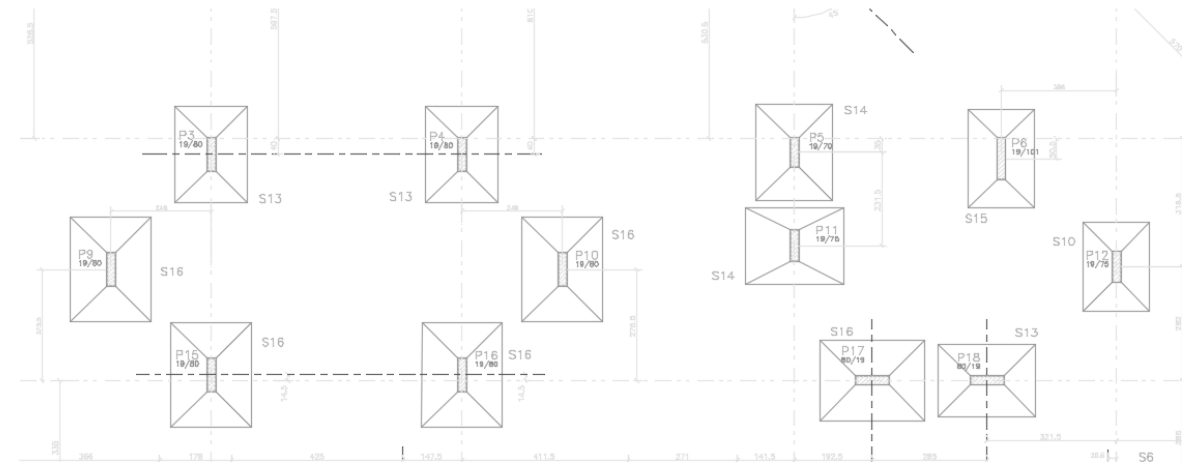
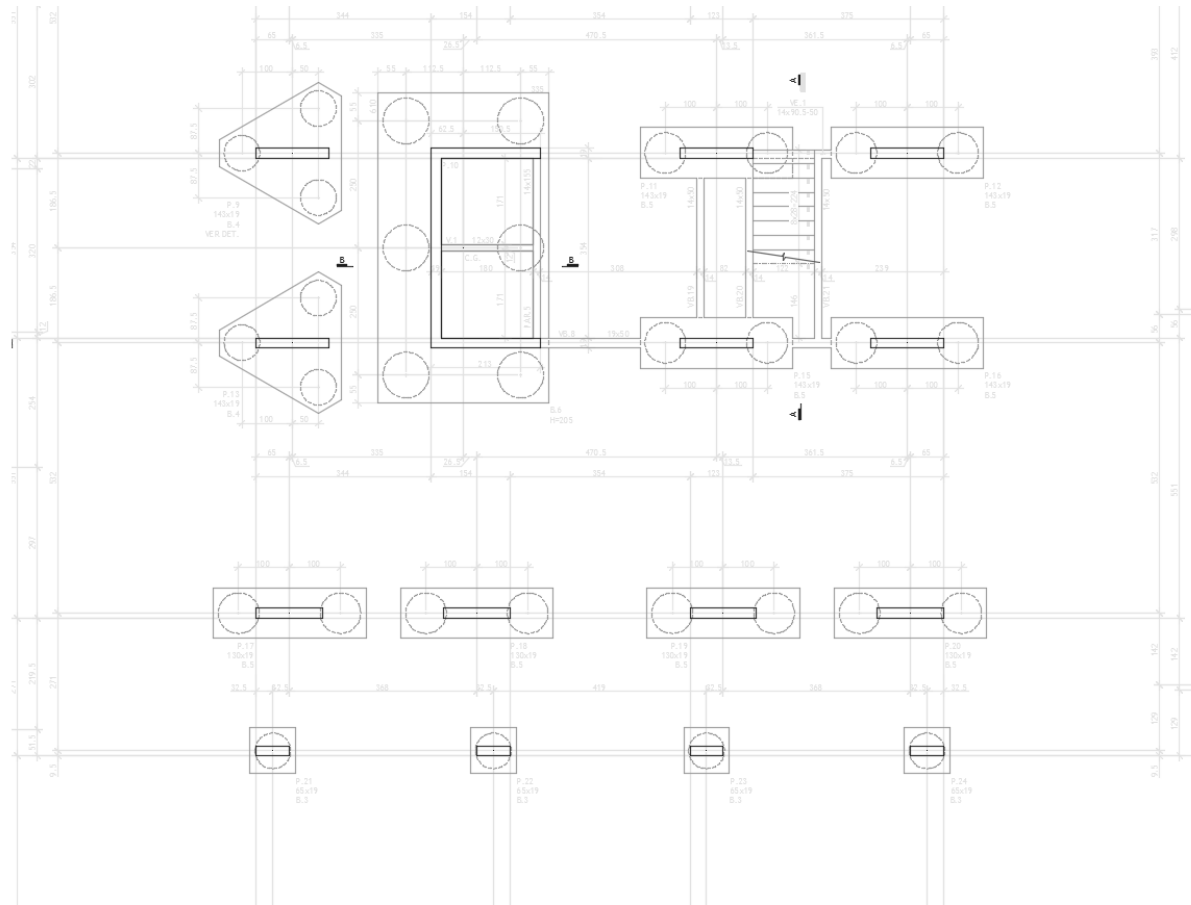
CARGAS NAS FUNDAÇÕES

PILAR	CARGAS VERTICAIS NAS FUNDAÇÕES			MOMENTOS FLETORES (em módulo)				ESFORÇOS HORIZONTAIS (em módulo)			
	Nm _{máx} (tf)	N (G+Q) máx* (tf)	Nm _{mín} (tf)	Totais		Vento		Totais		Vento	
				Mx _{máx} (tfm)	My _{máx} (tfm)	Mx _{vento} (tfm)	My _{vento} (tfm)	Fx _{máx} (tf)	Fy _{máx} (tf)	Fx _{vento} (tf)	Fy _{vento} (tf)
P101	175	171	164	2	7	1	5	2	4	1	3
P102	243	239	229	3	9	2	7	2	4	1	3
P103	447	443	425	74	17	53	13	5	12	3	8
P104	512	508	488	76	17	55	13	5	12	3	8
P105	227	223	214	3	7	2	5	2	4	1	3
P106	447	443	425	82	19	59	14	5	13	3	9
P107	438	434	416	57	17	41	13	5	11	3	8
P108	438	434	416	55	17	40	13	5	11	3	8
P109	447	443	425	74	19	53	14	5	13	3	9
P110	243	239	229	3	7	2	5	2	4	1	3
P111	175	171	164	2	7	1	5	2	4	1	3
P112	165	161	155	2	7	1	5	1	2	1	1
P113	190	186	178	2	7	1	5	2	4	1	3
P114	156	152	146	2	7	1	5	2	4	1	3
P115	205	201	193	3	7	2	5	2	4	1	3
P116	460	458	437	73	16	53	12	7	12	5	8
P117	493	489	469	71	17	51	13	8	15	5	11
P118	165	160	155	2	7	1	5	2	4	1	3
P119	377	373	358	67	18	48	14	5	14	3	10

LOCAÇÃO DOS ELEMENTOS DE FUNDAÇÕES



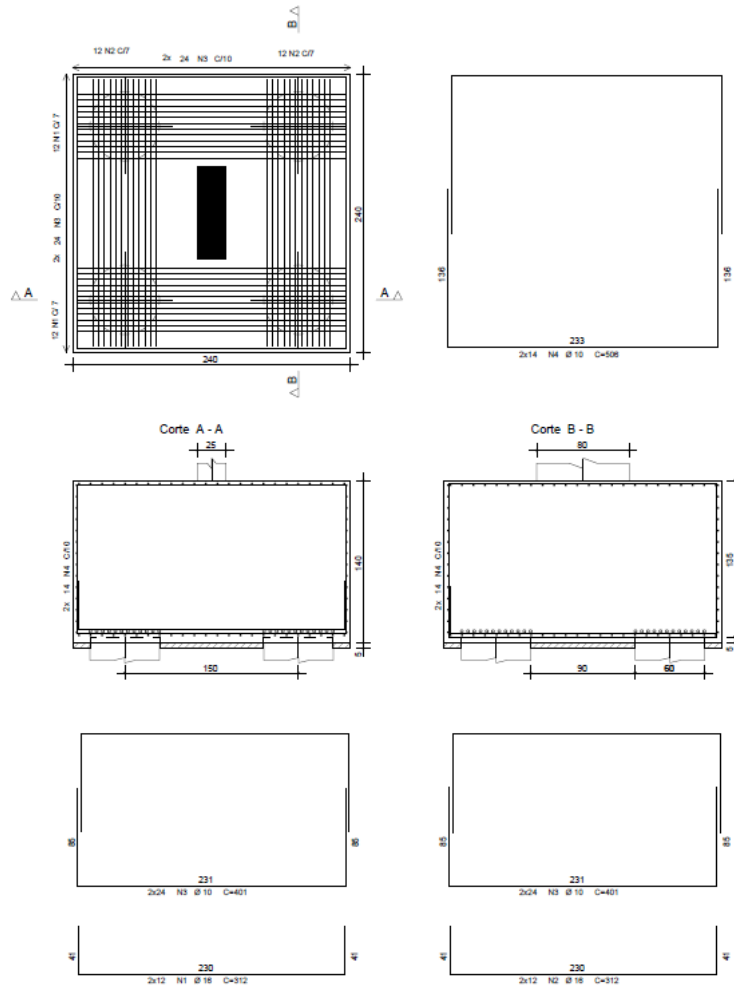
LOCAÇÃO DOS ELEMENTOS DE FUNDAÇÕES



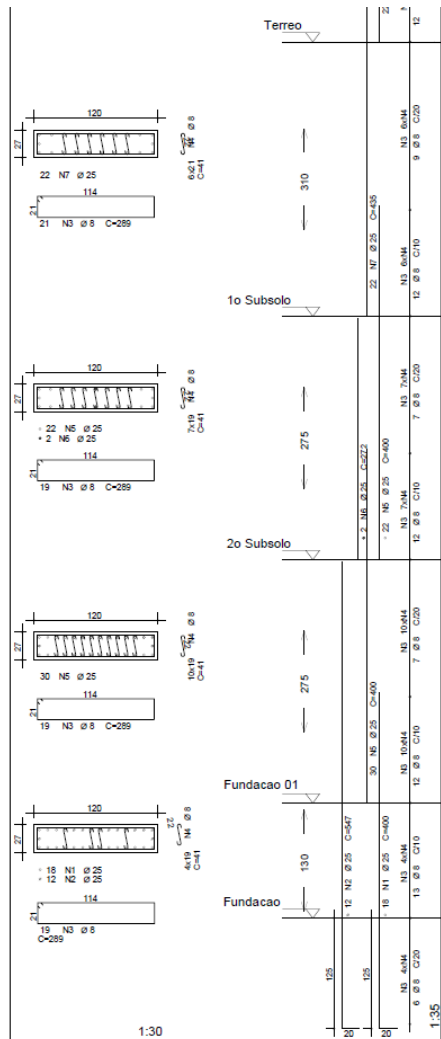
ARMAÇÃO DAS FUNDAÇÕES



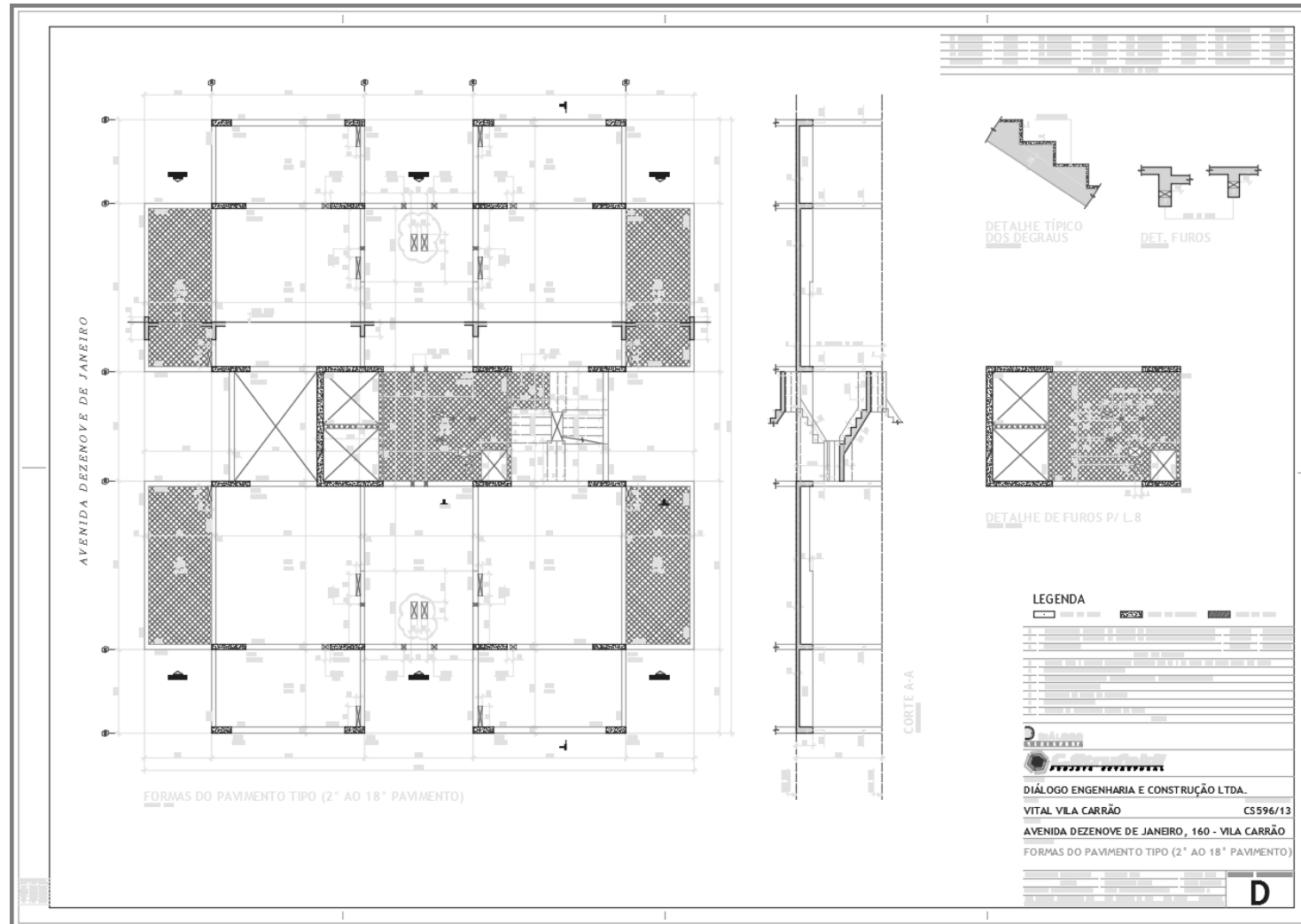
B16
(ESCALA 1:25)



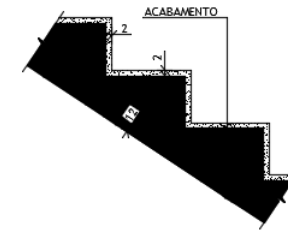
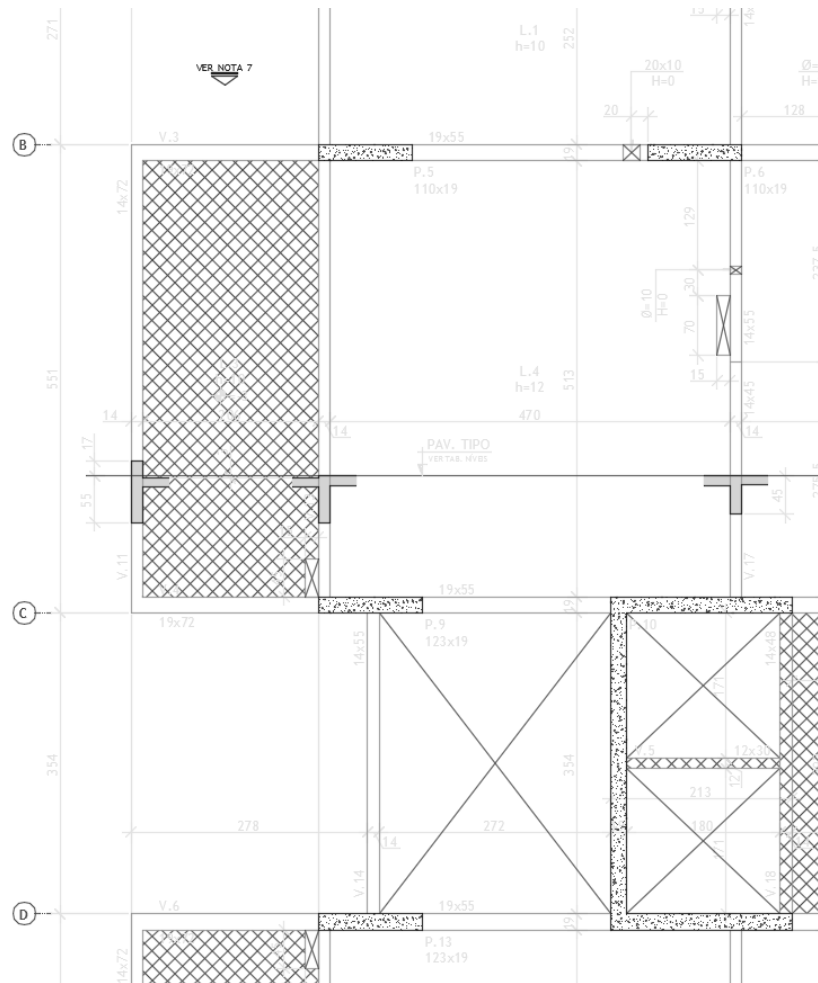
ARMAÇÃO DOS PILARES



PLANTA DE FORMAS



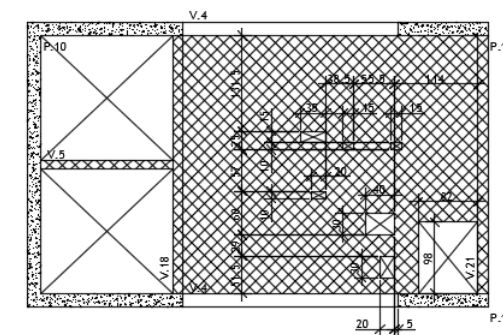
PLANTA DE FORMAS



DETALHE TÍPICO DOS DEGRAUS
ESCALA 1:12.5

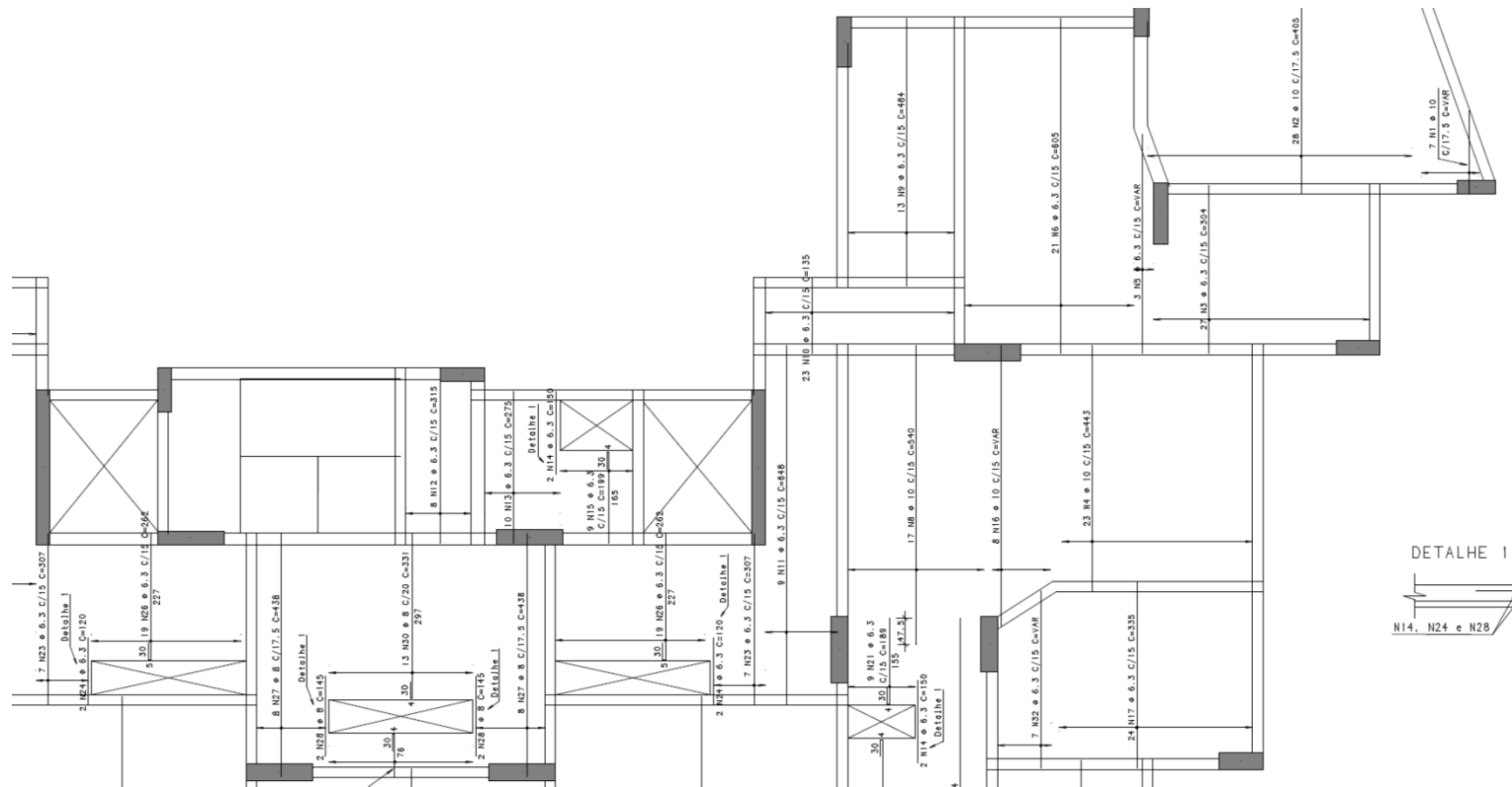


DET. FUROS
SEM ESCALA



DETALHE DE FUROS P/ L.8
ESCALA 1:12.5

PLANTA DE ARMAÇÃO DE LAJES

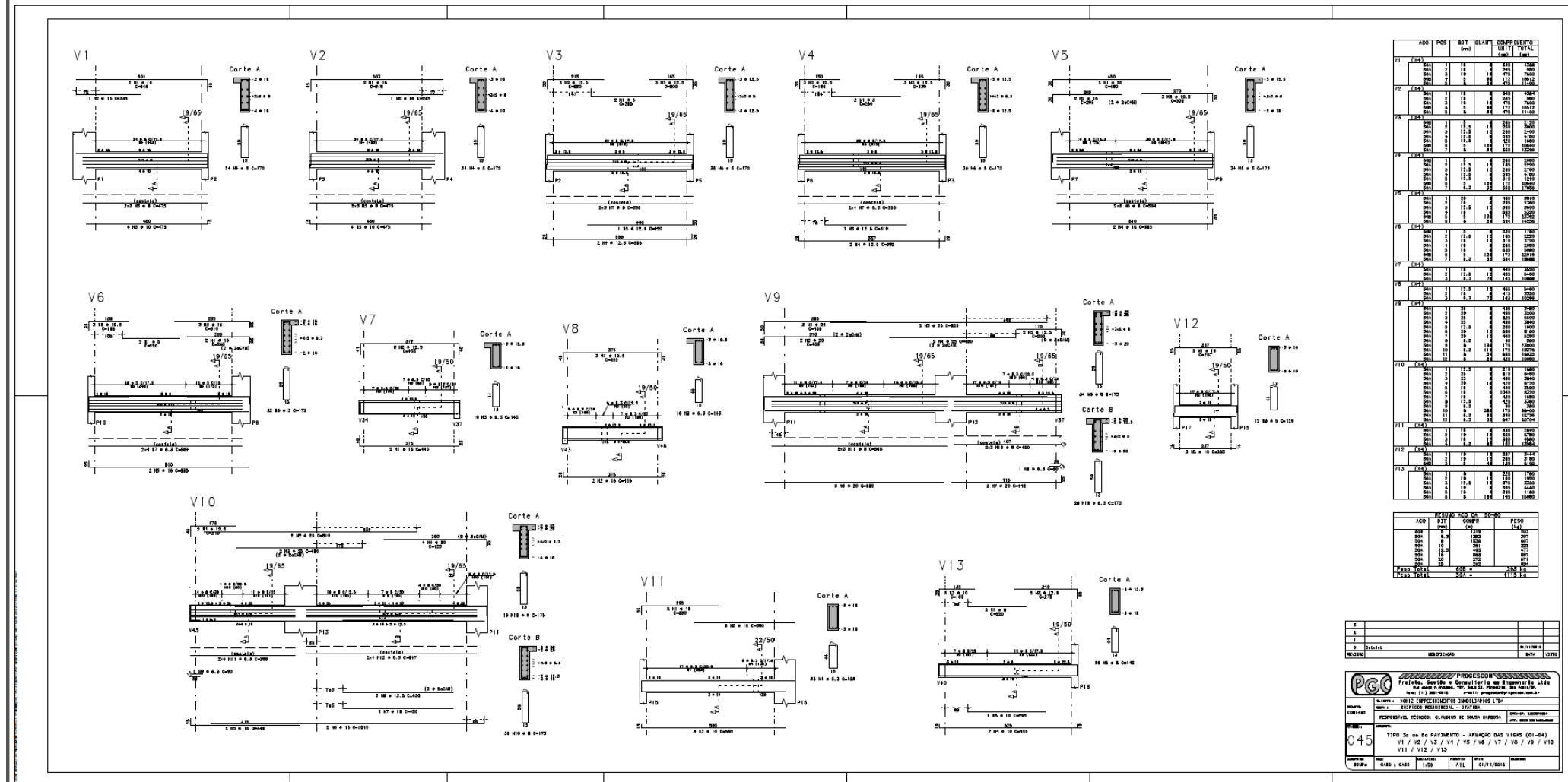


TIPO	AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT (cm)	TOTAL (cm)
TIPO - Armadura positiva vertical (X16)						
	50A	1	10	224	--VAR-	55104
	50A	2	10	896	405	362880
	50A	3	6.3	864	304	262656
	50A	4	10	736	443	326048
	50A	5	6.3	96	--VAR-	39264
	50A	6	6.3	672	605	406560
	50A	7	10	128	--VAR-	61824
	50A	8	10	544	540	293760
	50A	9	6.3	416	484	201344
	50A	10	6.3	736	135	99360
	50A	11	6.3	288	648	186624
	50A	12	6.3	128	315	40320
	50A	13	6.3	160	275	44000
	50A	14	6.3	96	150	14400
	50A	15	6.3	144	199	28656
	50A	16	10	128	--VAR-	61824
	50A	17	6.3	768	335	257280
	50A	18	6.3	576	394	226944
	50A	19	6.3	112	--VAR-	34048
	50A	20	6.3	288	814	234432
	50A	21	6.3	288	189	54432
	50A	22	6.3	288	628	180864
	50A	23	6.3	224	307	68768
	50A	24	6.3	64	120	7680
	50A	25	8	832	673	559936
	50A	26	6.3	608	262	159296
	50A	27	8	256	438	112128
	50A	28	8	64	145	9280
	50A	29	8	208	110	22880
	50A	30	8	208	331	68848
	50A	31	8	432	542	234144
	50A	32	6.3	112	--VAR-	33824

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6.3	25808	6323
50A	8	10072	3979
50A	10	11614	7166
Peso Total		50A =	17467 kg

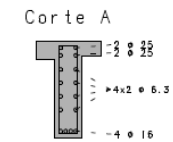
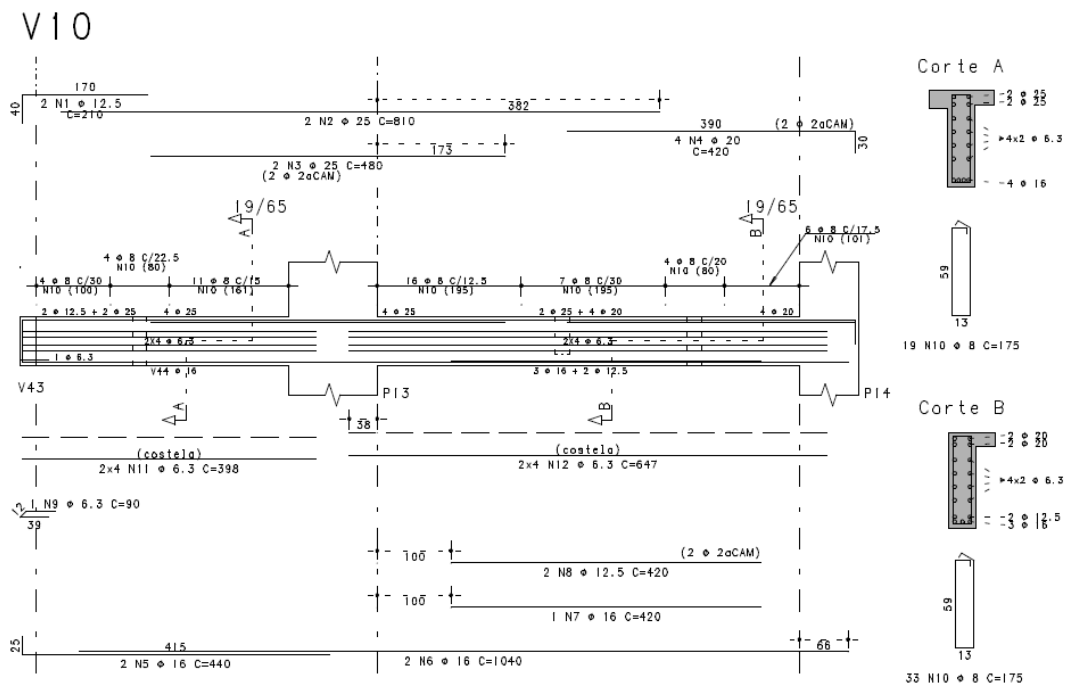


PLANTA DE ARMAÇÃO DE VIGAS

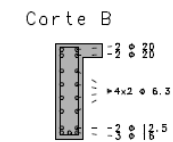




PLANTA DE ARMAÇÃO DE VIGAS



19 N10 ϕ 8 C=175

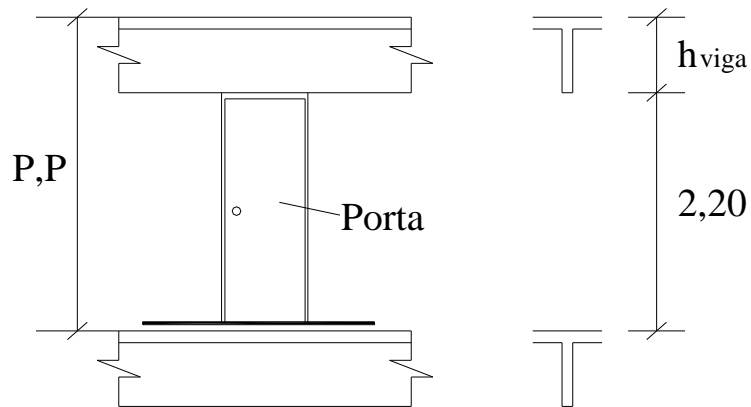


33 N10 ϕ 8 C=175

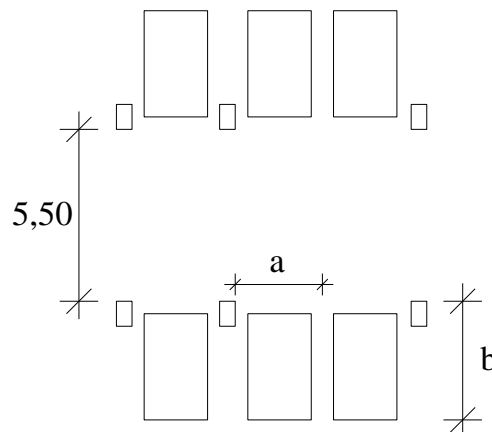
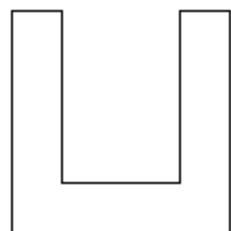
Viga	Armadura	Diâmetro	Comprimento (m)	Comprimento (m)	Peso (kg)
V9 (x4)	50A	1	25	8	435
	50A	2	20	8	400
	50A	3	25	8	825
	50A	4	25	8	480
	50A	5	12.5	8	200
	50A	6	20	12	680
	50A	7	20	12	440
	50A	8	6.3	4	90
	50A	9	8	156	175
	50A	10	8.3	112	173
	50A	11	8	24	668
	50A	12	8	24	420
V10 (x4)	50A	1	12.5	8	210
	50A	2	25	8	810
	50A	3	25	8	480
	50A	4	20	16	420
	50A	5	16	8	440
	50A	6	16	8	1040
	50A	7	16	4	420
	50A	8	12.5	8	420
	50A	9	6.3	4	90
	50A	10	8	208	175
	50A	11	6.3	32	398
	50A	12	6.3	32	647
V11 (x4)	50A	1	16	8	330
	50A	2	10	12	565
	50A	3	16	12	380
	50A	4	6.3	92	152
V12 (x4)	50A	1	10	12	287
	50A	2	10	12	265
	60B	3	5	48	129
V13 (x4)	50A	1	8	8	220
	50A	2	10	12	160
	50A	3	12.5	12	275
	50A	4	10	8	555
	50A	5	10	4	295
	50A	6	8	104	145

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
60B	5	1319	203
50A	6.3	1252	307
50A	8	1536	607
50A	10	361	223
50A	12.5	495	477
50A	16	568	897
50A	20	272	671
50A	25	242	934
Peso Total		60B =	203 kg
Peso Total		50A =	4115 kg

COMPATIBILIZAÇÃO



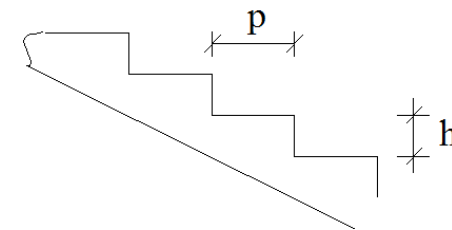
$$P,P = 2,20 + h_{\text{viga}}$$



- $\frac{a \times b}{2,0 \times 4,2}$
- $2,2 \times 4,4$
- $2,4 \times 4,6$

Escadas
 Privativa: 0,80 m
 Coletiva: 1,20 m
 Hospital: 1,50 m

Patamares: direção/desnível



$$\begin{cases} 2h + p = 60 \text{ a } 65 \\ h \leq 18\text{cm} \\ p \geq 17\text{cm} \end{cases}$$



- ✓ VISITAS TÉCNICAS DURANTE A EXECUÇÃO (OU PRELIMINARES): RECONHECIMENTO DO SOLO, INTERFERÊNCIAS, VIZINHANÇAS, ETC.;
- ✓ LOCAÇÃO DE ESTACAS E PERFIS: EXCENTRICIDADE;
- ✓ CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO;
- ✓ PROVA DE CARGA EM ESTACAS: PCE E PDA;
- ✓ CONTROLE TECNOLÓGICO DE BLOCOS E PRISMAS DE ALVENARIA.

EXERCÍCIO 3 – Sala de aula



- 1) Analisar o projeto de arquitetura, o levantamento planialtimétrico do terreno e os projetos de formas e armação de vigas e lajes;
- 2) Avaliar a interferência da locação dos pilares no subsolo e pavimento tipo, realizando-se análise crítica: observar vagas de estacionamento, passagem de pedestres, alvenaria e aberturas de portas e janelas;
- 3) Calcular as taxas de concreto e aço: apresentar resultados de maneira global (lajes + vigas) e individual (lajes e vigas) nas seguintes condições:
 - Grupo 1: Projeto 41, 42 e 45;
 - Grupo 2: Projeto 41, 42 e 46;
 - Grupo 3: Projeto 43, 44 e 47;
 - Grupo 4: Projeto 43, 44 e 48;
 - Grupo 5: Projeto 41, 42 e 47;
 - Grupo 6 : Projeto 43, 44 e 45.

EXERCÍCIO 4 – Apresentação na próxima aula PF2



- 1) Analisar o conjunto de projetos fornecidos referentes ao grupo (*STOA/MOODLE – Exercício 1*), focando, em primeiro lugar, a disciplina ESTRUTURAS;
- 2) Descrever o sistema estrutural utilizado em todos os pavimentos, citando as vantagens e desvantagens e indicando as possíveis justificativas dessa opção;
- 3) Calcular a espessura média do pavimento-tipo, indicando as parcelas de lajes, vigas e pilares. Caso o sistema estrutural adotado tenha sido em alvenaria, indicar a quantidade de blocos por pavimento;
- 4) Levantar e destacar cinco pontos notáveis.