



Boas Práticas para projeto estrutural de edifícios altos

- **Detalhamento**
- **Especificações**
- **Recomendações**
- **Descrição de Procedimentos**



Luiz Carlos Gulias Cabral – Engenheiro Civil
Delegado Regional - ABECE-SC Leste

ABECE-SC Leste

- Rua Pres. John Kennedy, 103, casa 2 – Blumenau, SC (47) 33223822

Detalhamento – aspectos gerais

- Importância
- Níveis de detalhamento



ABECE-SC Leste

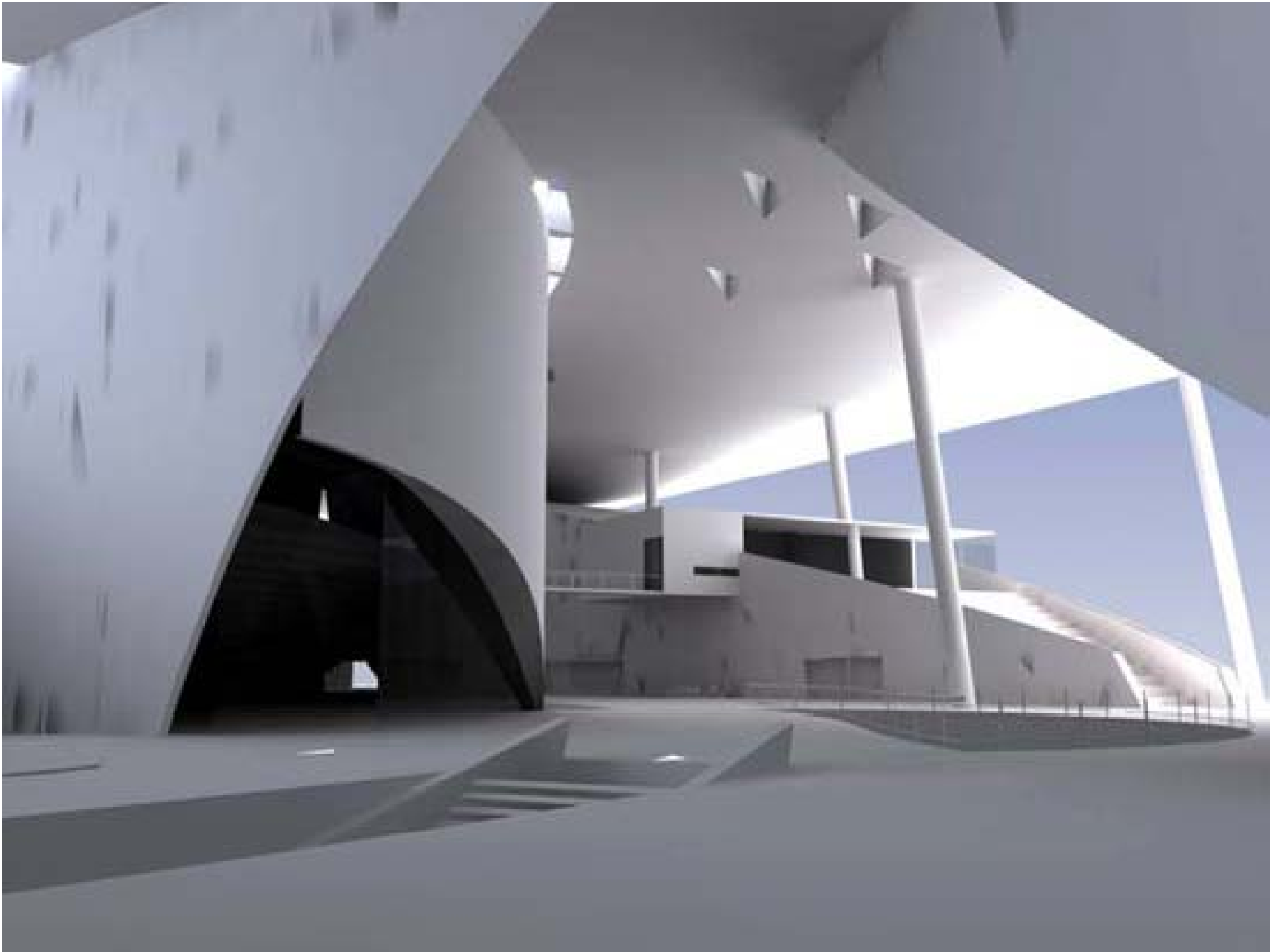
- Rua Pres. John Kennedy, 103, casa 2 – Blumenau, SC (47) 33223822



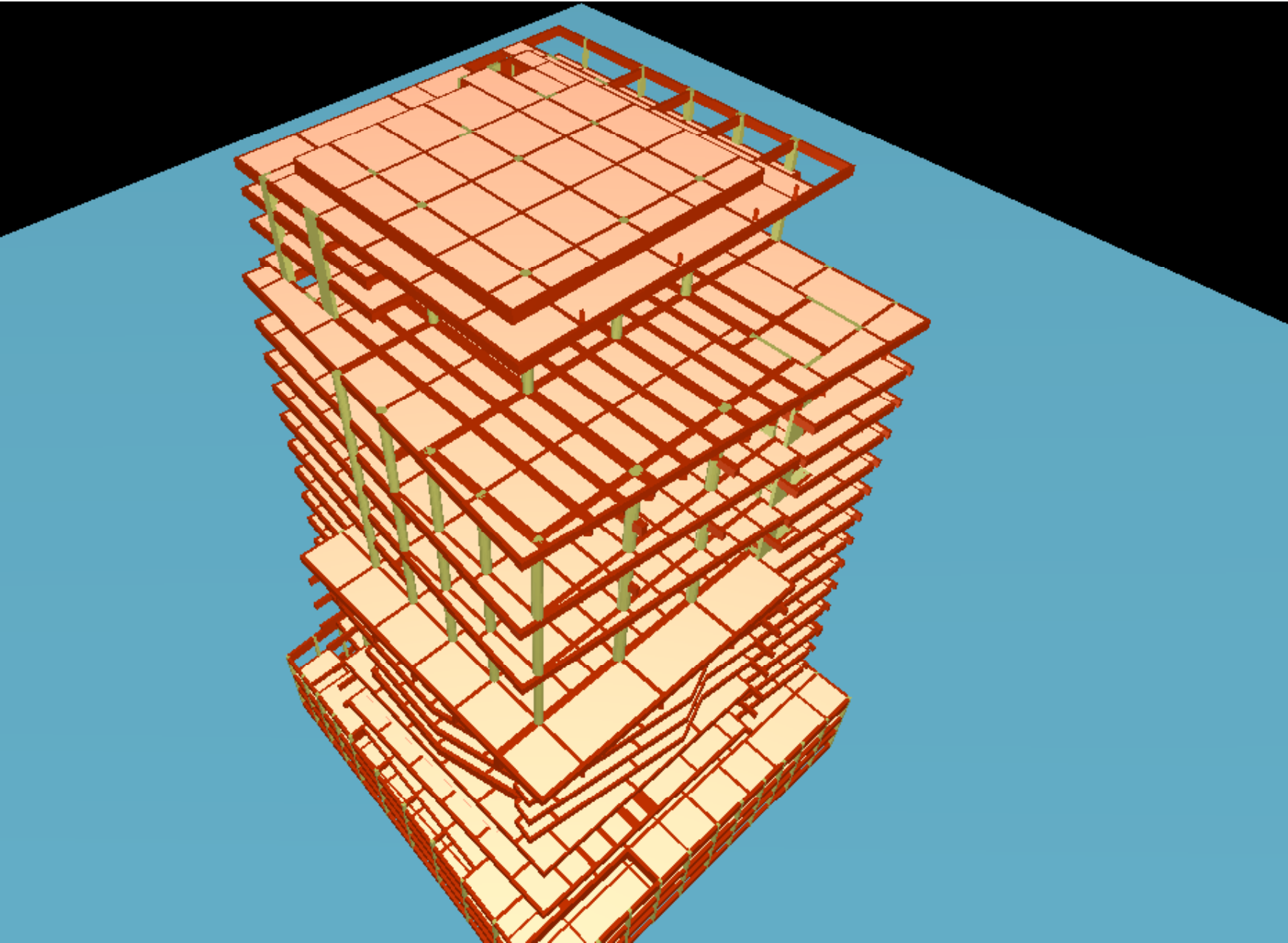


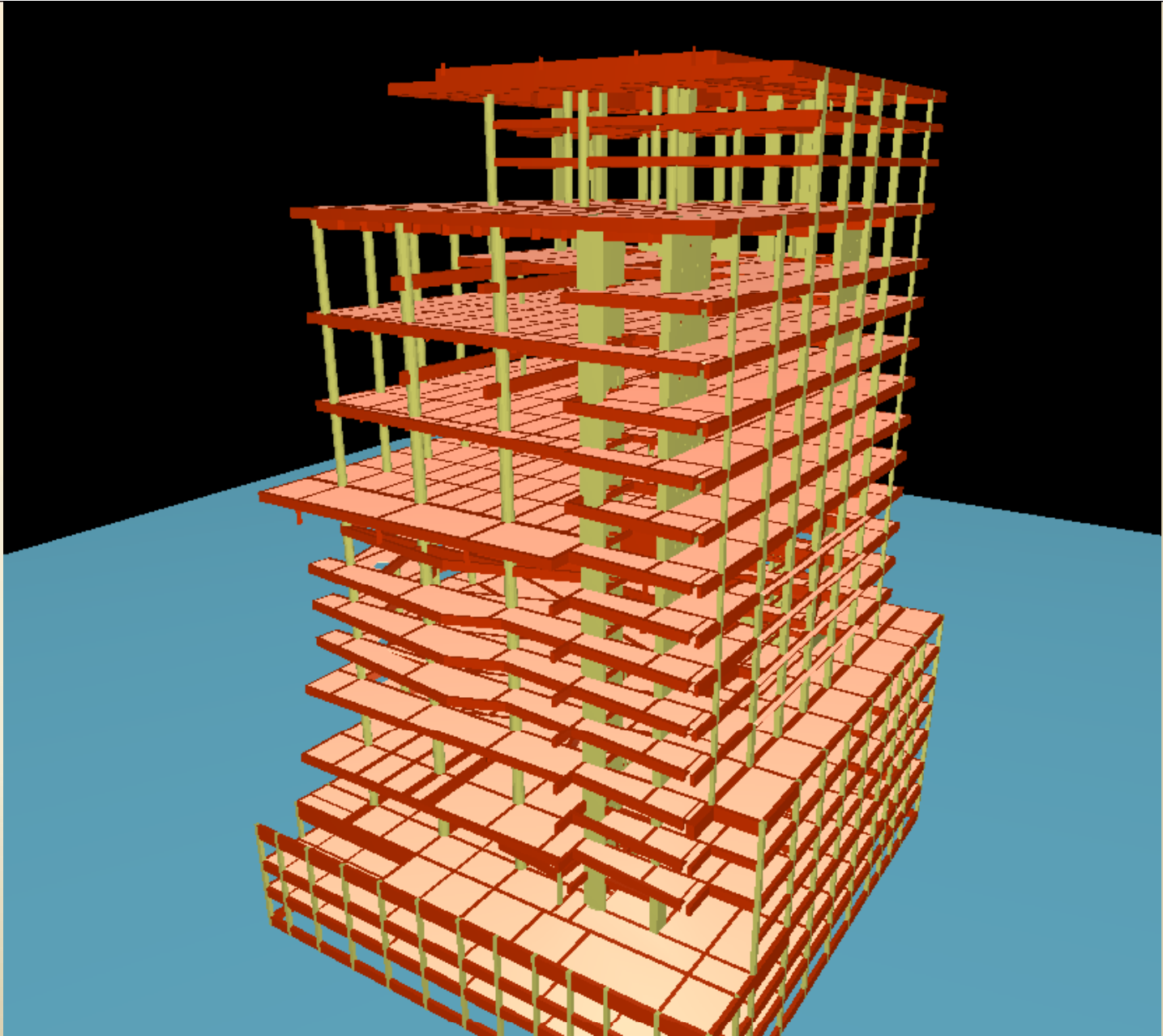


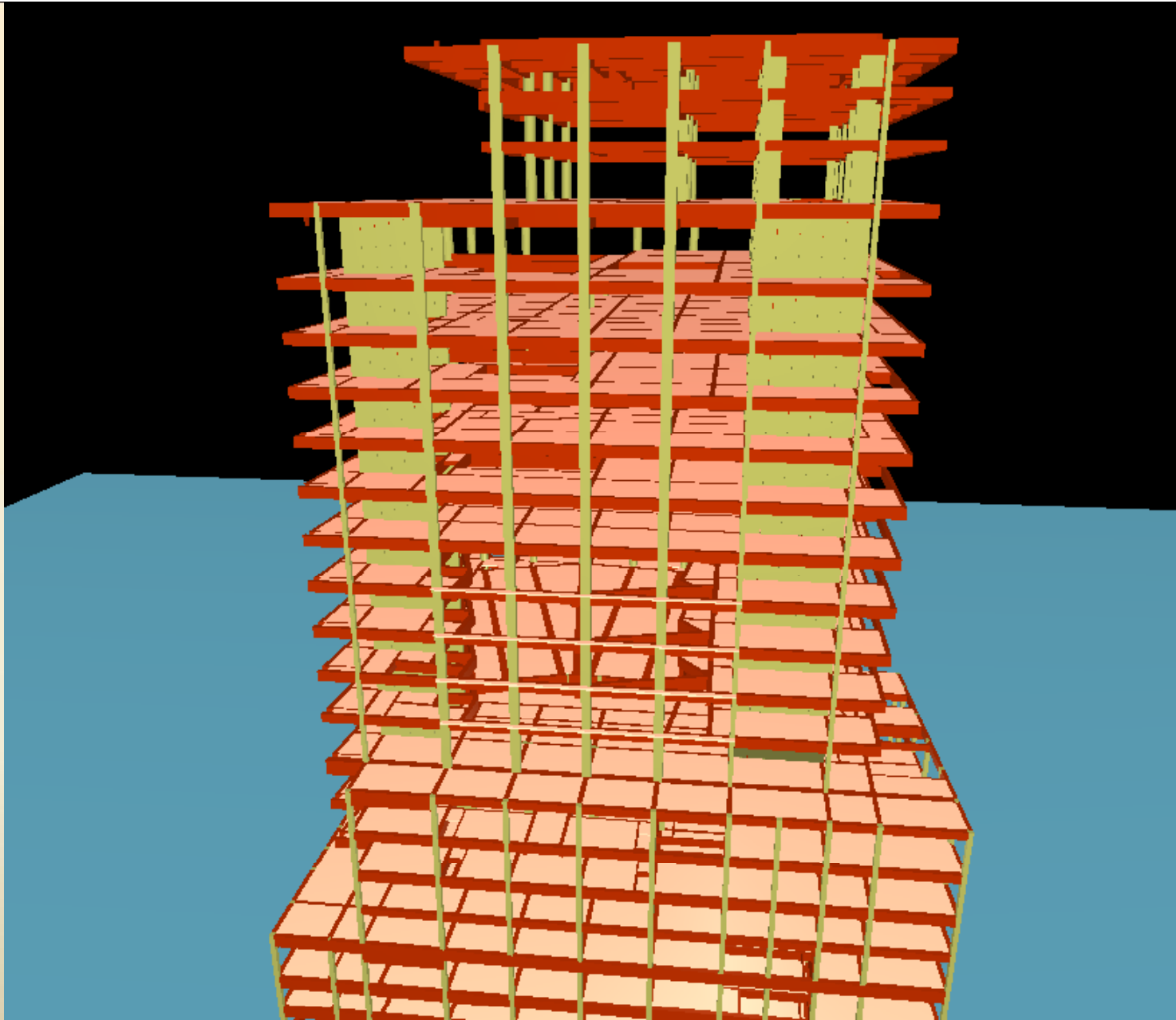


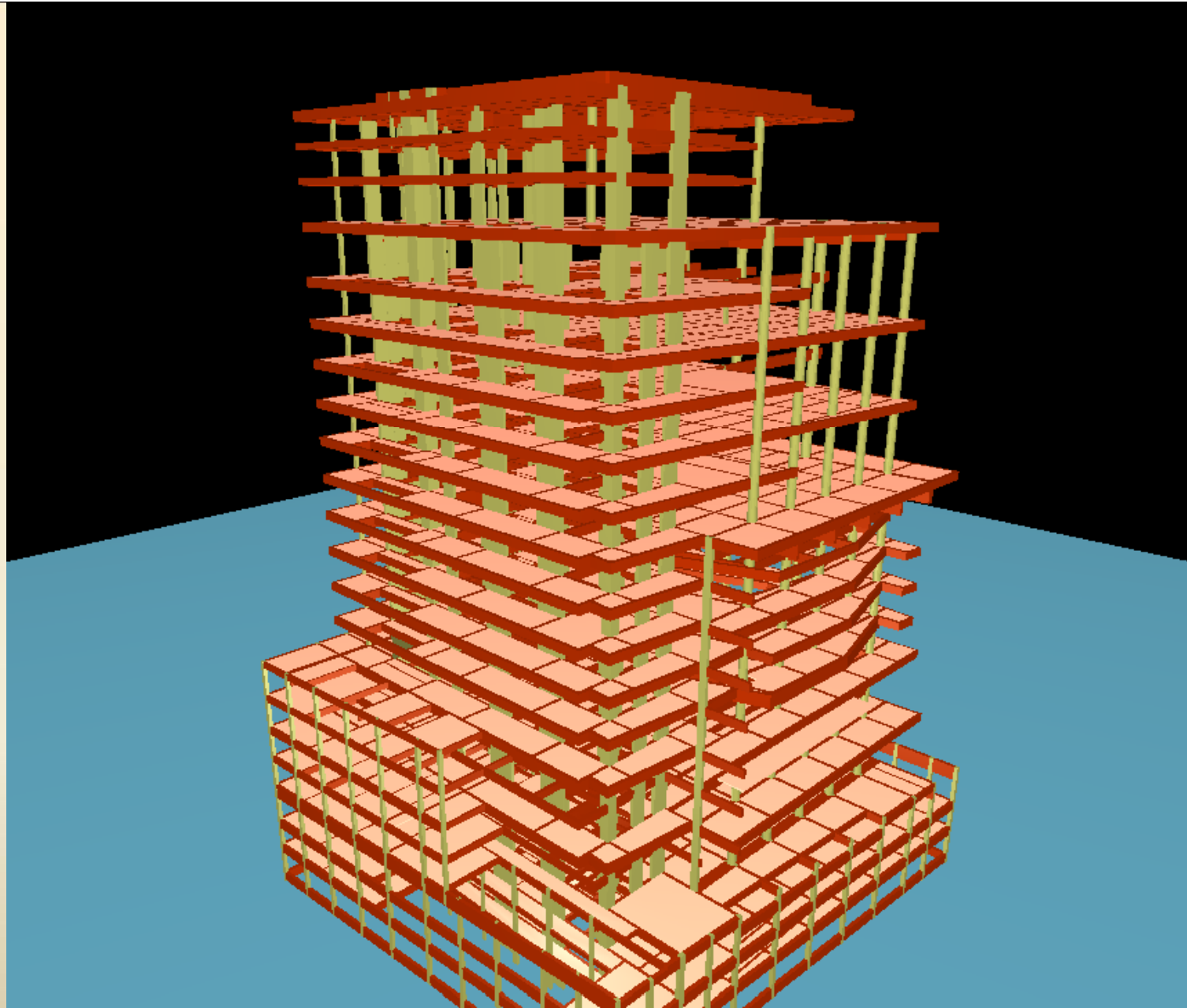


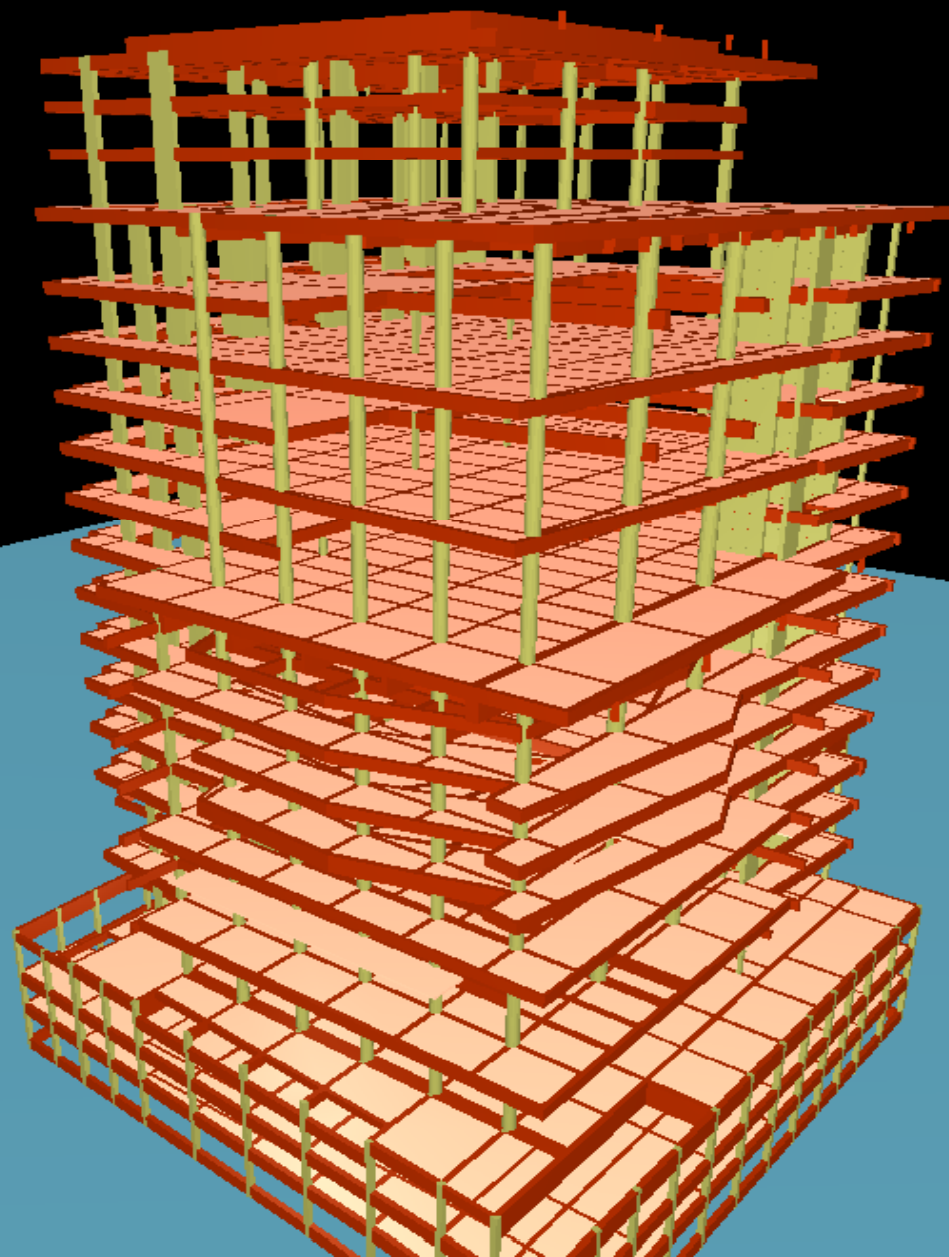


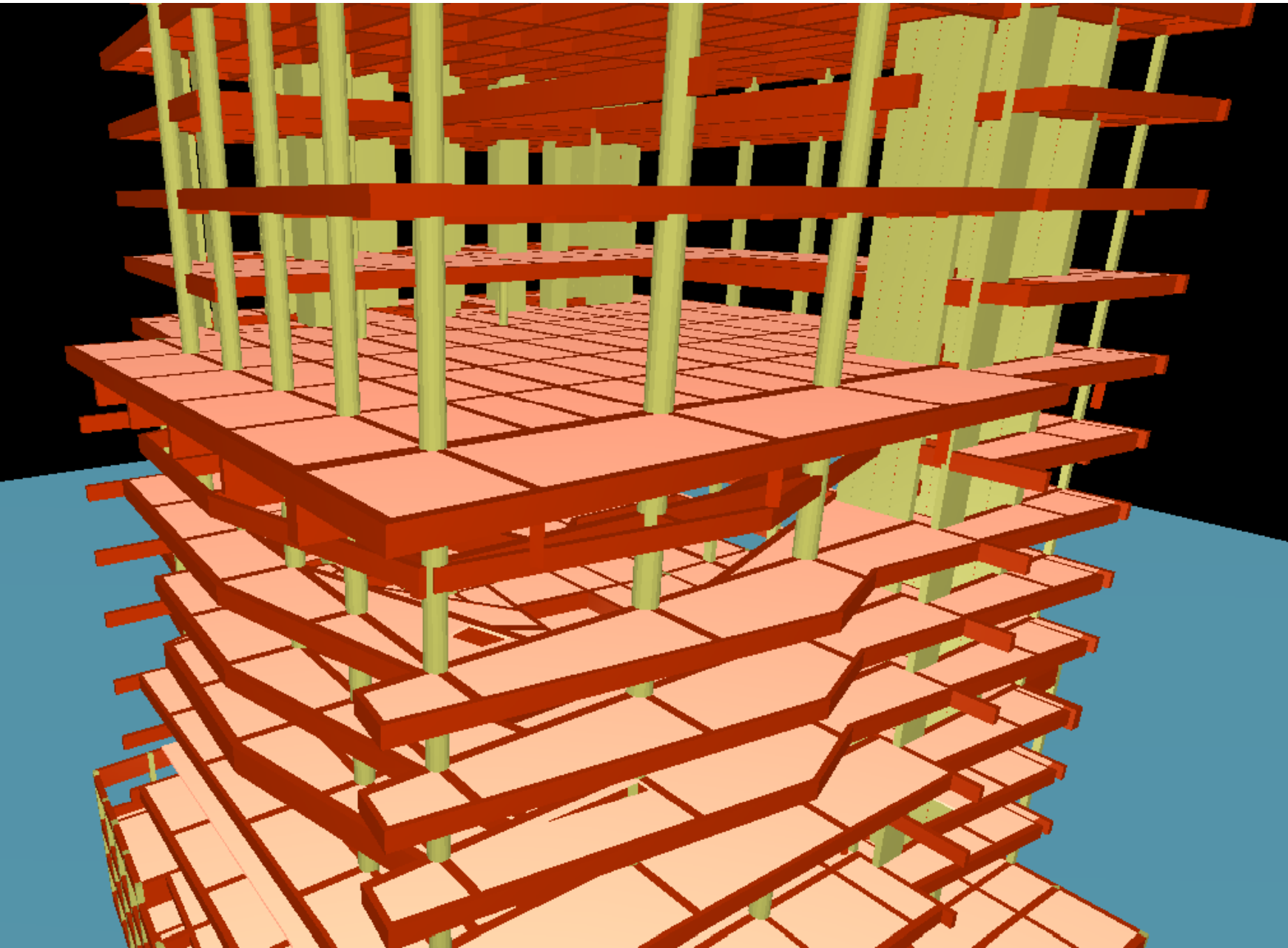


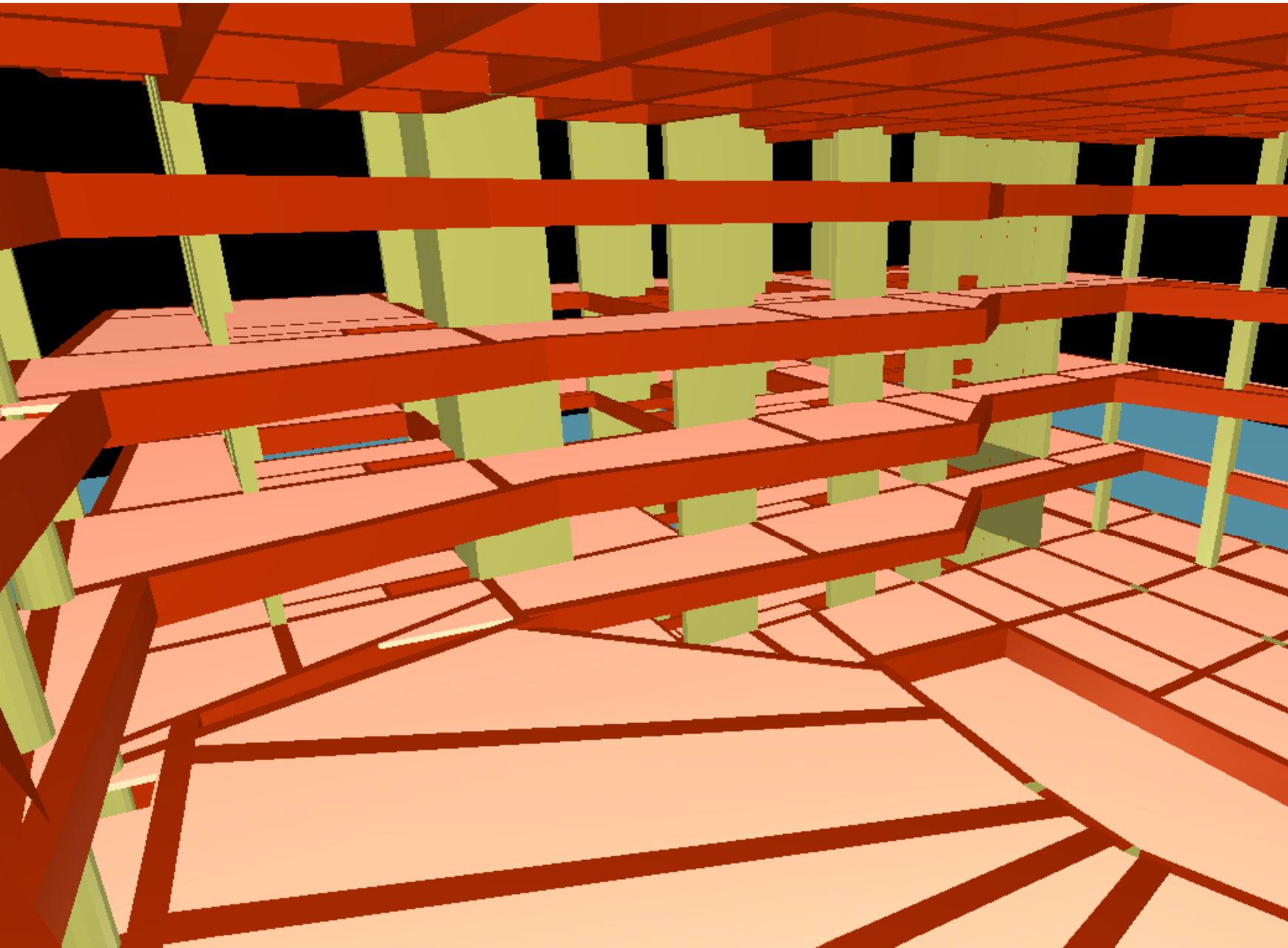


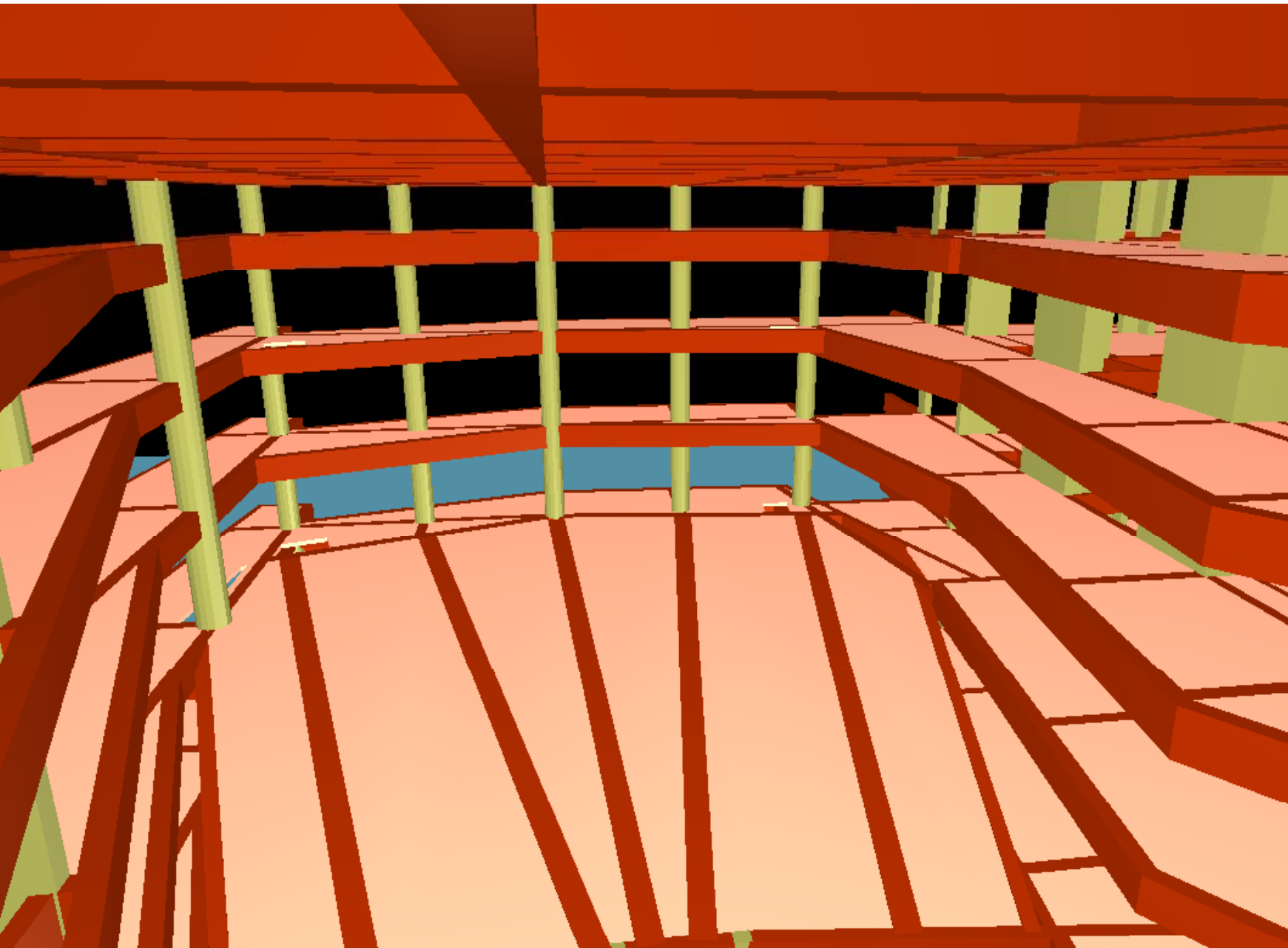








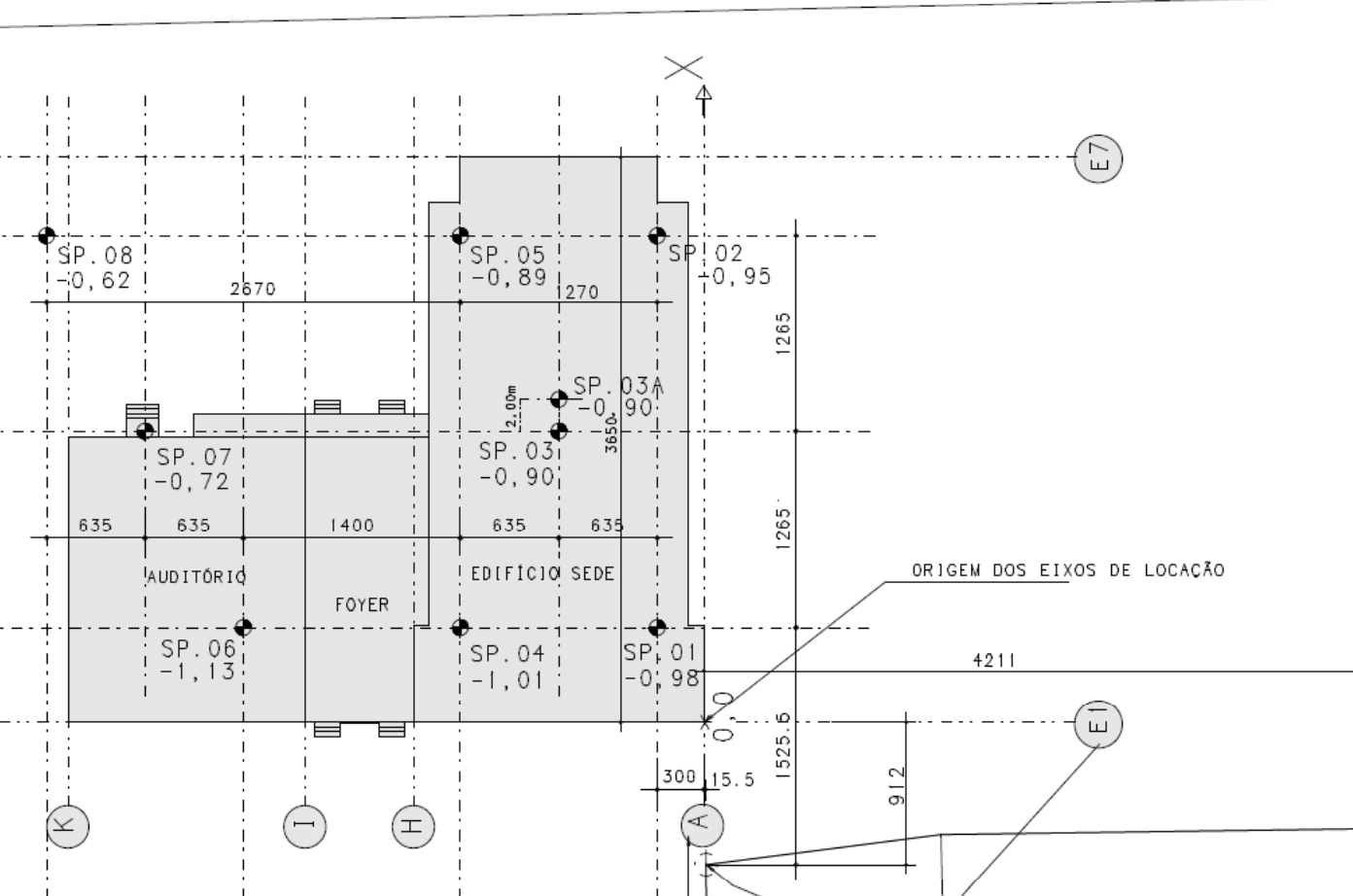






LOCAÇÃO – EIXOS - SONDAGEM

LOCAÇÃO DE EIXOS E FUROS DE SONDAGEM
 REFERÊNCIAS DE NÍVEIS DOS FUROS DE SONDAGEM (VER RELATÓRIO) -----> ANTES DE SER REALIZADA ESCAVAÇÃO

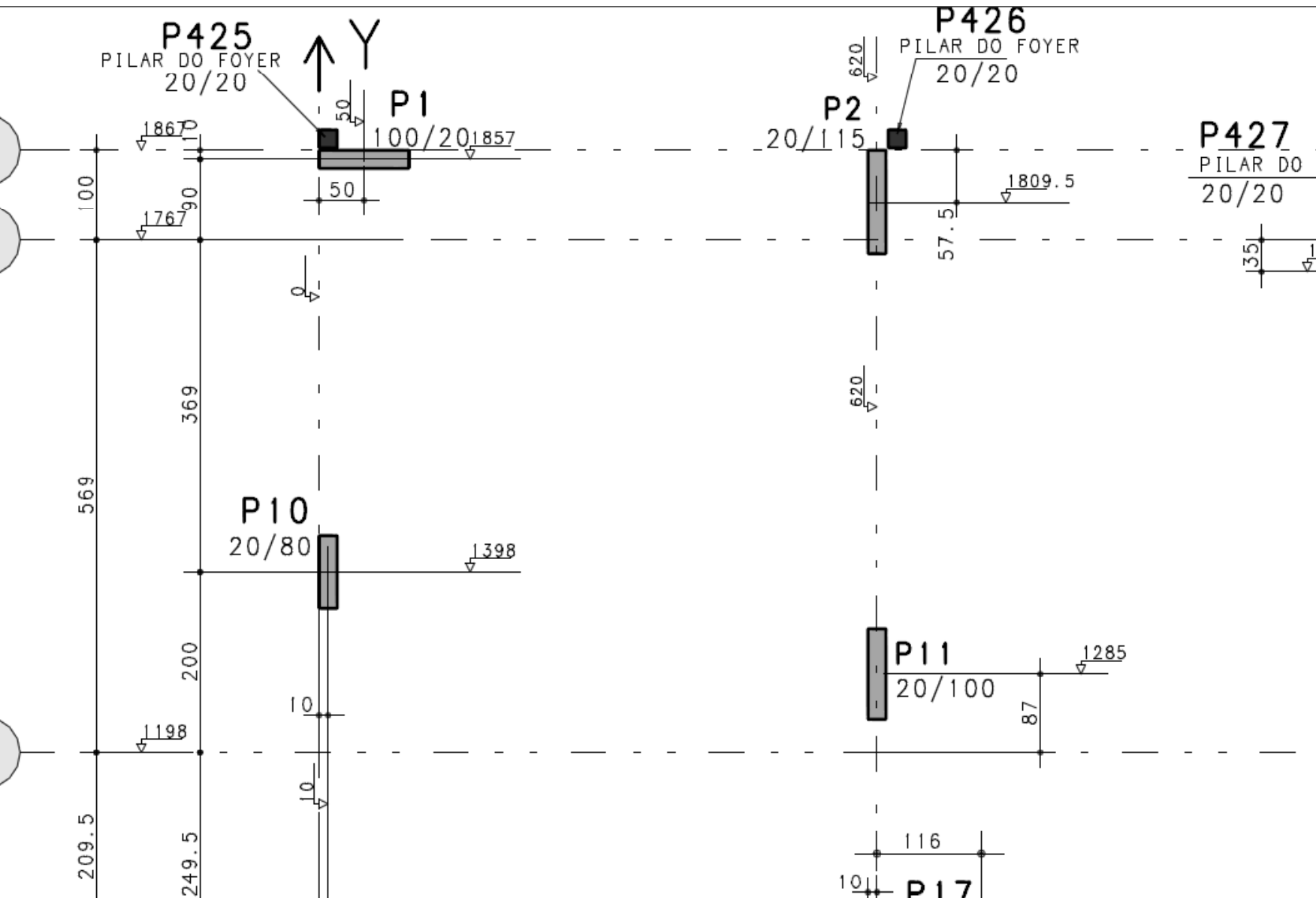


ALINHAMENTO OFICIA

METRO OFICIAL

METRO OFICIAL

RUA ANTONIO TREISS

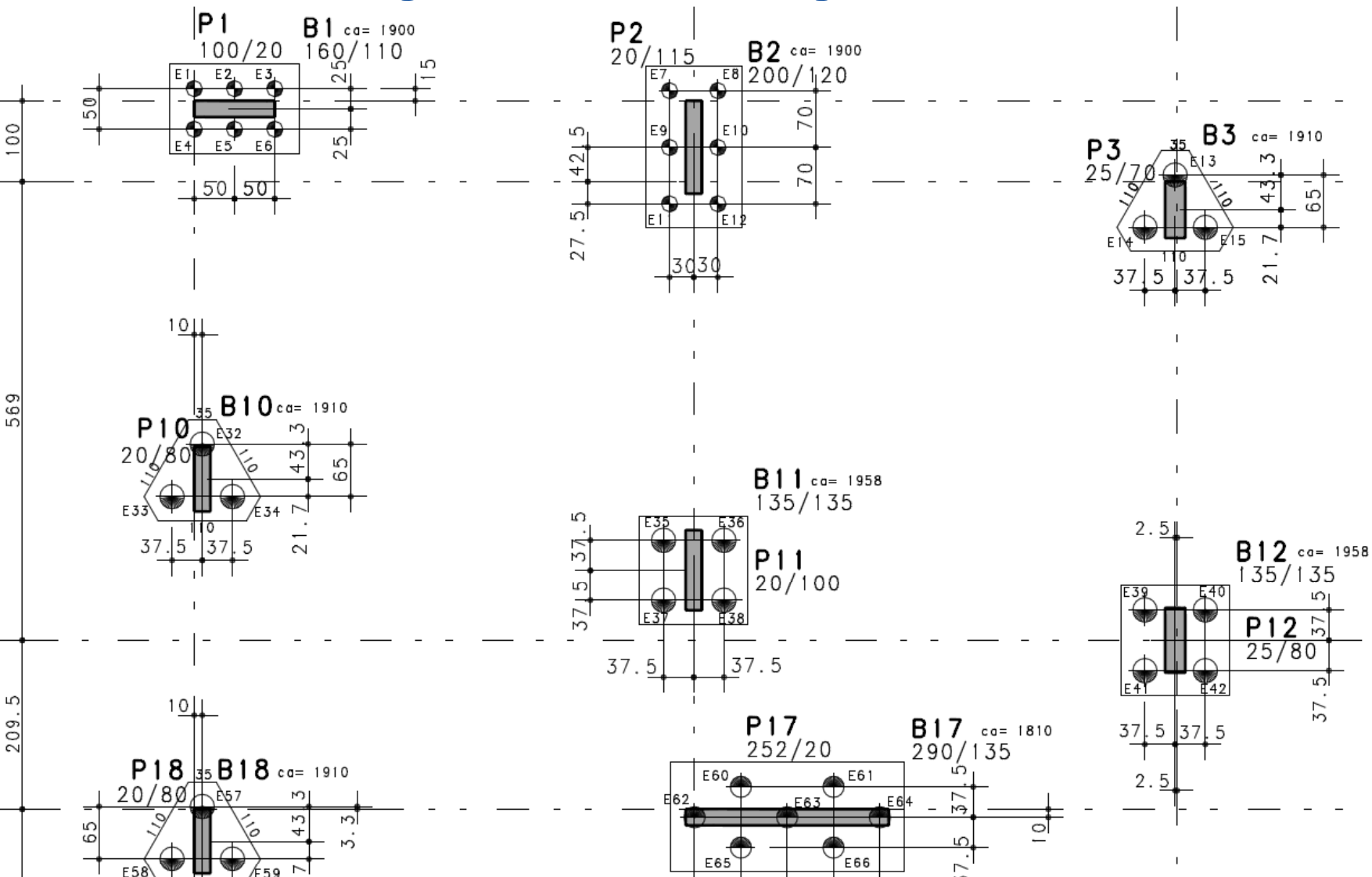


Quadro de esforços nas fundações

2-Verificações de estado último - Fundações			Elem			MX MAX-ELU2-Verificações de estado último - Pilares e fundações			Elem			MY MAX-ELU2-Verificações de estado último - Pilares e fundações			Elem			FZ MIN-ELU2-Verificações de estado último - Pilares e fundações			Elem			MX MIN-ELU2-Verificações de estado último - Pilares e fundações			Elem			MY MIN-ELU2-Verificações de estado último - Pilares e fundações		
Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My			
-3.1	2.7	P1	121.4	2.7	-0.1	P1	123.7	-0.3	16.0	P1	121.4	2.7	-0.1	P1	145.2	-3.1	2.7	P1	142.9	-0.1	-13.4											
-13.5	0.6	P2	168.7	17.3	0.1	P2	205.9	1.3	3.5	P2	168.7	17.3	0.1	P2	226.0	-13.5	0.6	P2	188.7	2.5	-2.9											
-4.4	0.4	P3	179.6	9.4	-0.1	P3	195.3	0.5	3.3	P3	179.2	9.3	-0.1	P3	209.4	-7.9	0.4	P3	193.7	0.9	-2.9											
-4.2	0.3	P4	158.1	8.8	-0.2	P4	175.2	0.6	2.9	P4	158.1	8.8	-0.2	P4	193.8	-7.4	0.4	P4	176.7	0.7	-2.8											
-3.7	0.2	P5	140.0	8.3	-0.3	P5	155.6	0.9	2.7	P5	140.0	8.3	-0.3	P5	171.7	-6.7	0.3	P5	156.1	0.8	-2.6											
0.8	-1.3	P6	111.5	7.8	-0.1	P6	108.0	1.1	2.8	P6	108.0	1.1	2.8	P6	133.4	-6.0	0.5	P6	136.9	0.7	-2.4											
0.0	4.1	P7	36.2	1.2	-0.5	P7	36.3	0.1	4.1	P7	33.0	-0.1	-4.1	P7	51.5	-1.2	0.5	P7	33.3	-0.1	-4.1											
0.0	-4.1	P8	71.9	1.2	-0.3	P8	55.1	0.1	4.2	P8	54.9	0.1	4.2	P8	65.6	-1.2	0.4	P8	82.5	0.0	-4.1											
-7.1	0.2	P9	58.5	7.4	-0.2	P9	91.7	0.5	2.7	P9	58.5	7.4	-0.2	P9	94.6	-7.1	0.2	P9	61.4	-0.2	-2.7											
-6.1	-1.4	P10	167.0	10.3	-1.5	P10	173.7	-0.3	0.9	P10	166.4	10.3	-1.5	P10	187.8	-10.1	-1.3	P10	181.1	0.4	-3.7											
-0.2	-1.0	P11	192.0	11.8	0.4	P11	176.6	-1.6	3.0	P11	173.9	-1.6	2.9	P11	189.1	-13.1	0.6	P11	204.4	0.2	-2.0											
-5.9	0.0	P12	191.5	9.8	-0.2	P12	195.2	-0.1	3.3	P12	191.5	9.8	-0.2	P12	197.3	-9.8	0.1	P12	193.6	0.1	-3.4											
-0.3	2.1	P13	245.0	9.0	0.1	P13	246.8	-0.3	3.3	P13	243.7	-0.2	-3.0	P13	245.5	-9.5	0.3	P13	243.7	-0.2	-3.0											
-5.4	0.0	P14	253.8	8.4	-0.2	P14	254.6	-0.1	2.9	P14	252.6	8.4	-0.2	P14	254.1	-8.8	0.1	P14	253.4	-0.3	-3.0											
-0.1	-1.7	P15	233.0	8.0	-0.1	P15	231.4	0.4	2.8	P15	229.8	0.4	2.8	P15	232.0	-7.9	0.1	P15	233.7	-0.3	-2.8											
4.5	0.4	P16	129.2	7.3	0.3	P16	127.9	0.7	3.1	P16	110.0	-6.8	0.6	P16	110.0	-6.8	0.6	P16	111.3	-0.1	-2.2											
3.0	-1.2	P17	328.1	4.9	-1.0	P17	318.3	0.1	31.0	P17	277.1	-4.6	0.7	P17	284.9	-4.6	0.3	P17	294.7	0.2	-31.8											
1.2	-1.9	P18	182.6	10.9	-0.6	P18	177.6	0.4	1.5	P18	173.5	0.4	1.5	P18	181.5	-9.2	-0.6	P18	186.5	1.3	-2.7											
0.9	1.9	P19	227.7	10.8	-0.1	P19	232.6	0.8	3.2	P19	220.0	1.2	-3.5	P19	225.3	-8.8	-0.2	P19	220.3	1.2	-3.5											
6.3	0.3	P20	246.1	10.0	0.3	P20	246.1	0.7	3.3	P20	242.6	-8.6	0.2	P20	242.6	-8.6	0.2	P20	242.6	0.8	-2.9											
5.6	0.0	P21	251.5	9.0	0.0	P21	250.8	0.5	2.8	P21	248.8	-8.2	-0.1	P21	248.8	-8.2	-0.1	P21	249.6	0.3	-2.9											
0.2	-1.6	P22	232.2	8.2	0.1	P22	230.0	0.6	2.8	P22	228.5	0.6	2.7	P22	229.9	-7.6	0.0	P22	232.1	0.1	-2.7											
-4.1	0.4	P23	108.6	7.1	0.5	P23	123.3	0.5	3.0	P23	107.0	7.1	0.5	P23	125.0	-7.0	0.4	P23	110.3	-0.4	-2.2											
-2.8	-0.2	P24	424.1	4.8	1.0	P24	443.8	-0.1	31.1	P24	423.9	4.8	0.6	P24	446.9	-4.7	-0.9	P24	427.3	0.2	-31.1											
1.4	-2.1	P25	190.5	11.2	-0.8	P25	163.6	0.5	1.2	P25	160.1	0.5	1.2	P25	160.8	-9.2	-0.9	P25	187.6	1.5	-2.9											
0.0	-3.9	P26	64.4	1.2	0.3	P26	53.7	0.0	4.1	P26	53.5	0.0	4.0	P26	69.5	-1.2	-0.2	P26	80.2	0.0	-4.0											
0.7	2.6	P27	94.3	7.5	0.2	P27	95.5	0.7	2.6	P27	59.9	-0.3	-2.5	P27	62.3	-7.1	-0.1	P27	61.1	-0.3	-2.5											
4.4	0.3	P28	254.2	7.8	0.4	P28	246.9	-0.8	3.2	P28	231.1	-8.9	0.0	P28	231.1	-8.9	0.0	P28	236.4	-0.4	-2.8											
5.1	0.1	P29	166.6	8.2	0.2	P29	151.0	0.3	2.8	P29	136.9	-7.6	-0.2	P29	139.1	-7.6	-0.2	P29	152.5	0.3	-2.7											
4.4	0.3	P30	169.5	7.4	0.4	P30	154.9	0.0	2.7	P30	138.9	-7.6	0.0	P30	139.7	-7.6	0.0	P30	154.3	-0.2	-2.4											
-0.6	-1.3	P31	130.8	6.5	0.5	P31	107.7	-0.2	2.7	P31	107.7	-0.2	2.7	P31	110.6	-7.3	0.0	P31	133.7	-0.7	-2.2											
0.1	4.0	P32	50.9	1.3	0.4	P32	56.2	0.1	4.0	P32	32.7	0.1	-3.8	P32	38.6	-1.1	-0.3	P32	33.2	0.1	-3.9											
0.6	-13.5	P33	116.4	3.4	2.7	P33	93.1	0.4	16.7	P33	93.1	0.4	16.7	P33	97.9	-2.3	0.6	P33	121.2	0.6	-13.5											
7.9	0.6	P34	211.7	14.1	0.7	P34	198.2	-1.9	3.7	P34	182.0	-17.0	0.3	P34	183.2	-17.0	0.3	P34	196.8	-1.0	-2.7											
1.0	0.1	P101	42.4	1.0	0.1	P101	35.3	-0.7	1.2	P101	30.4	-2.4	-0.1	P101	30.4	-2.4	-0.1	P101	37.4	-0.7	-1.2											
0.8	0.1	P102	35.9	1.5	0.2	P102	32.9	-0.1	1.4	P102	29.2	-1.7	-0.1	P102	29.2	-1.7	-0.1	P102	32.2	-0.1	-1.4											
-0.8	-0.1	P103	0.0	0.9	0.0	P103	1.1	0.0	0.7	P103	0.0	0.9	0.0	P103	2.5	-0.8	-0.1	P103	1.5	0.1	-0.9											
0.0	0.2	P104	16.6	0.4	0.2	P104	16.4	-0.5	1.0	P104	15.0	-1.3	0.1	P104	15.0	-1.3	0.1	P104	15.2	-0.4	-0.7											
0.5	-0.2	P105	9.0	0.9	-0.2	P105	7.5	0.0	0.6	P105	6.5	-0.8	-0.3	P105	6.5	-0.8	-0.3	P105	7.9	0.1	-1.1											
-0.5	0.0	P106	5.8	1.2	0.2	P106	6.6	0.3	0.9	P106	5.6	1.2	0.2	P106	6.8	-0.5	0.0	P106	6.0	0.4	-0.8											
0.0	0.0	PM1	30.6	0.0	0.0	PM1	30.6	0.0	0.0	PM1	28.6	0.0	0.0	PM1	30.6	0.0	0.0	PM1	30.6	0.0	0.0											
0.0	0.0	PM2	30.6	0.0	0.0	PM2	30.6	0.0	0.0	PM2	28.6	0.0	0.0	PM2	30.6	0.0	0.0	PM2	30.6	0.0	0.0											

Elem	FZ MAX-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações			Elem	MX MAX-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações			Elem	MY MAX-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações		
	Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My
P1	145.2	-3.1	2.7	P1	121.4	2.7	-0.1	P1	123.7	-0.3	16.0
P2	226.0	-13.5	0.6	P2	168.7	17.3	0.1	P2	205.9	1.3	3.5
P3	214.7	-4.4	0.4	P3	179.6	9.4	-0.1	P3	195.3	0.5	3.3
P4	196.9	-4.2	0.3	P4	158.1	8.8	-0.2	P4	175.2	0.6	2.9
P5	173.2	-3.7	0.2	P5	140.0	8.3	-0.3	P5	155.6	0.9	2.7
P6	137.7	0.8	-1.3	P6	111.5	7.8	-0.1	P6	108.0	1.1	2.8
P7	56.7	0.0	4.1	P7	38.2	1.2	-0.5	P7	56.3	0.1	4.1
P8	82.7	0.0	-4.1	P8	71.9	1.2	-0.3	P8	55.1	0.1	4.2
P9	94.6	-7.1	0.2	P9	58.5	7.4	-0.2	P9	91.7	0.5	2.7
P10	189.2	-6.1	-1.4	P10	167.0	10.3	-1.5	P10	173.7	-0.3	0.9
P11	209.2	-0.2	-1.0	P11	192.0	11.8	0.4	P11	176.6	-1.6	3.0
P12	207.8	-5.9	0.0	P12	191.5	9.8	-0.2	P12	195.2	-0.1	3.3
P13	259.8	-0.3	2.1	P13	245.0	9.0	0.1	P13	246.8	-0.3	3.3
P14	268.0	-5.4	0.0	P14	253.8	8.4	-0.2	P14	254.6	-0.1	2.9
P15	247.3	-0.1	-1.7	P15	233.0	8.0	-0.1	P15	231.4	0.4	2.8
P16	129.9	4.5	0.4	P16	129.2	7.3	0.3	P16	127.9	0.7	3.1
P17	338.6	3.0	-1.2	P17	328.1	4.9	-1.0	P17	318.3	0.1	31.0
P18	195.5	1.2	-1.9	P18	182.6	10.9	-0.6	P18	177.6	0.4	1.5
P19	240.9	0.9	1.9	P19	227.7	10.8	-0.1	P19	232.6	0.8	3.2
P20	259.0	6.3	0.3	P20	246.1	10.0	0.3	P20	246.1	0.7	3.3
P21	264.2	5.6	0.0	P21	251.5	9.0	0.0	P21	250.8	0.5	2.8
P22	245.7	0.2	-1.6	P22	232.2	8.2	0.1	P22	230.0	0.6	2.8
P23	127.1	-4.1	0.4	P23	108.6	7.1	0.5	P23	123.3	0.5	3.0
P24	459.6	-2.8	-0.2	P24	424.1	4.8	1.0	P24	443.8	-0.1	31.1
P25	193.3	1.4	-2.1	P25	190.5	11.2	-0.8	P25	163.6	0.5	1.2
P26	80.4	0.0	-3.9	P26	64.4	1.2	0.3	P26	53.7	0.0	4.1
P27	96.6	0.7	2.6	P27	94.3	7.5	0.2	P27	95.5	0.7	2.6
P28	259.7	4.4	0.3	P28	254.2	7.8	0.4	P28	246.9	-0.8	3.2
P29	169.1	5.1	0.1	P29	166.6	8.2	0.2	P29	151.0	0.3	2.8
P30	171.9	4.4	0.3	P30	169.5	7.4	0.4	P30	154.9	0.0	2.7

FUNDAÇÕES – Localização



NOTAS GERAIS

DIMENSÕES E COTAS EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE SE INDICAR O CONTRÁRIO. DEBEDECER AS NORMAS NBR6122, PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAMENTOS, NBR-6118:2003 E NBR-12655:2006 DA ABNT, COM AS ESPECIFICAÇÕES DE PRODUTOS E PROCEDIMENTOS DESEJADOS, SER SEGUIDAS NOS CASOS OMISSOS.

CARGA DE TRABALHO DAS ESTACAS PRÉ-MOLDADAS DEVE SER VERIFICADA EM MÉTODOS SEMI-EMPÍRICOS DE INTERAÇÃO SOLO-ESTACA. O COMPRIMENTO DAS ESTACAS 20X20 PARA SE ATINGIR A CARGA DE TRABALHO DESEJADA=25m, EXCETO ONDE INDICADO O CONTRÁRIO. A CARGA DE TRABALHO DAS ESTACAS PRÉ-MOLDADAS DEVE SER VERIFICADA EM MÉTODOS SEMI-EMPÍRICOS DE INTERAÇÃO SOLO-ESTACA. O COMPRIMENTO DAS ESTACAS 20X20 PARA SE ATINGIR A CARGA DE TRABALHO DESEJADA=17m, EXCETO ONDE INDICADO O CONTRÁRIO. NO CASO DE ESTACAS COM CONCRETO INADEQUADO, DEVE-SE FAZER A DEMONSTRAÇÃO DE ARRASAMENTO OU ESTACAS CUJO TOPO RESULTE ARRASAMENTO PREVISÍVEL, DEVE-SE FAZER A DEMONSTRAÇÃO E RECOMPÔ-LAS ATÉ A COTA DE ARRASAMENTO.

AS ESTACAS DEVE SER EXECUTADAS PROVA DE CARGA EM NO MÍNIMO 10% DA OBRA, OBSERVANDO-SE UM NÚMERO MÍNIMO DE 3 ESTACAS (CONFORME ABNT NBR 12131), QUALQUER QUE SEJA O TIPO DE ESTACA. AS PROVAS DE CARGA EXECUTADAS PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DEVE SER LEVADAS ATÉ QUE SE ATINJA PELO MÍNIMO 10% DA CARGA ADMISSÍVEL OU ATÉ QUE SE OBSERVE UM DESLOCAMENTO DE 10% DA RUPTURA.

PARA COMPROVAÇÃO DE DESEMPENHO AS PROVAS DE CARGA DEVE SER SUBSTITUÍDAS POR ENSAIOS DINÂMICOS. CINCO ENSAIOS DINÂMICOS PARA CADA PROVA DE CARGA. PARA CADA ESTACA CRAVADA, DEVERÃO SER REGISTRADOS DIAGRAMAS DE CRAVAÇÃO A CADA 50cm E OBTIDOS REPIQUES ELÁSTICOS E PENETRAÇÕES PERMANENTES CORRESPONDENTES. A FINAL DA CRAVAÇÃO, EM SEQUÊNCIA DE NO MÍNIMO 3 ESTACAS.

OS RELATÓRIOS DE CRAVAÇÃO, REPIQUES E PROVAS DE CARGA DEVE SER APRESENTADOS AO PROFISSIONAL RESPONSÁVEL TÉCNICO PARA SUA APROVAÇÃO E ARQUIVO. EM CASO DE NÃO APROVAÇÃO TÉCNICA, O PROJETISTA DAS FUNDAMENTOS DEVE SER RESPONSÁVEL POR QUALQUER ALTERAÇÃO NAS ESPECIFICAÇÕES PODERÁ SER RESPONSABILIZADO PELA EXECUÇÃO E DO PROJETO.

SIMBOLOGIA

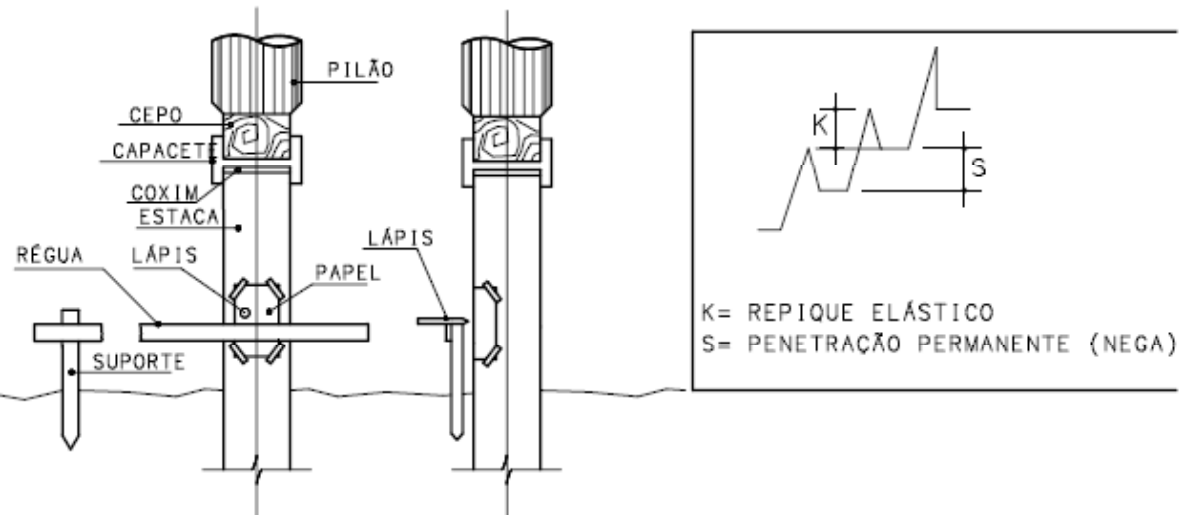
- 37 ESTACAS PRÉ-MOLDADAS 20X20
- 12 ESTACAS PRÉ-MOLDADAS 18X18 (ESTACAS DOS PILARES 430 A 430)

AS PROFUNDIDADES ESPECIFICADAS CONSIDERAR O TERMO DE COMPACTADO 95% PROCTOR NORMAL $\pm 2\%$ UNIFORME.

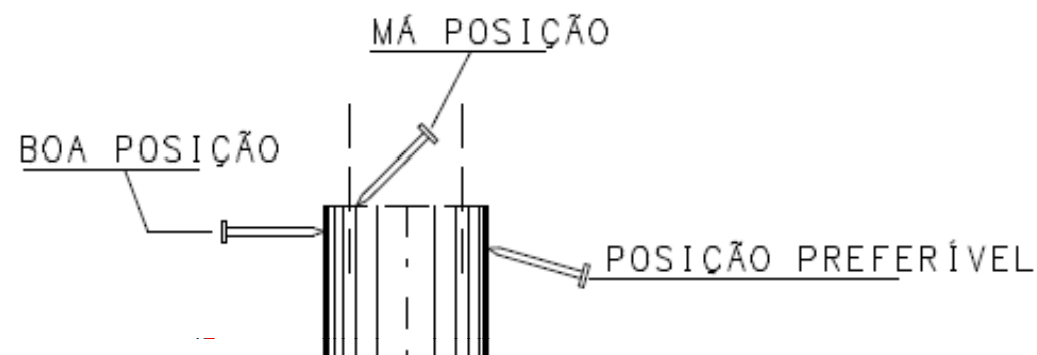
PROJETISTA DO PROJETO:

CONTROLE POR REPIQUE ELÁSTICO

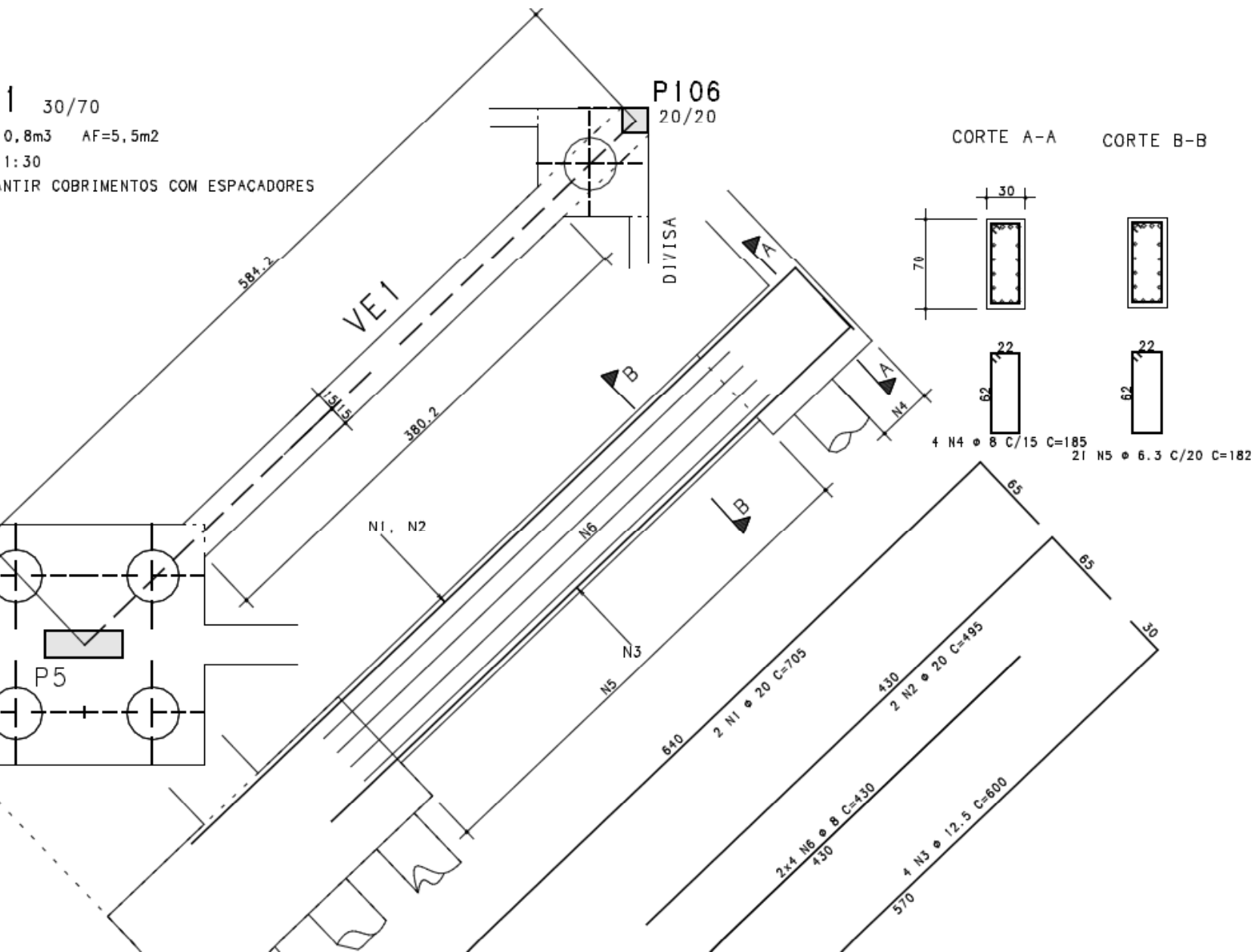
SEM ESC:

PREPARO DA CABEÇA DA ESTACA

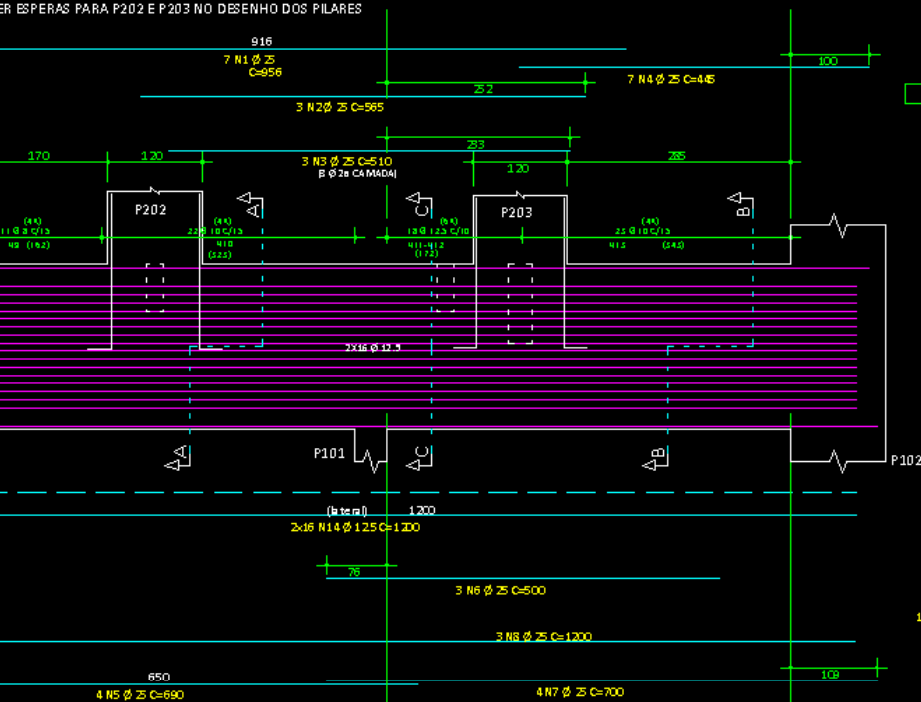
SEM ESC:



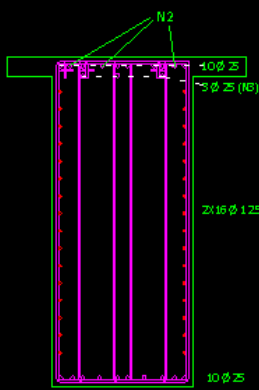
1 30/70
0,8m3 AF=5,5m2
1:30
MANTIR COBRIMENTOS COM ESPACADORES



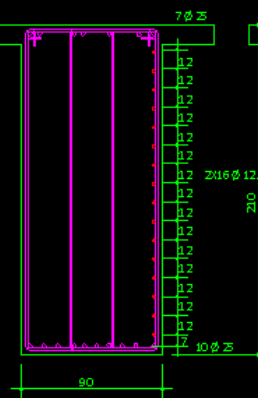
/210
 ER ESPERAS PARA P202 E P203 NO DESENHO DOS PILARES



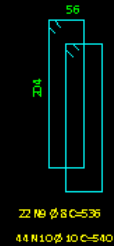
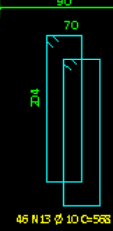
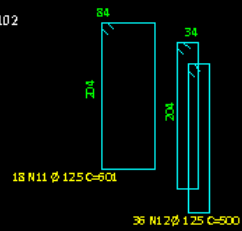
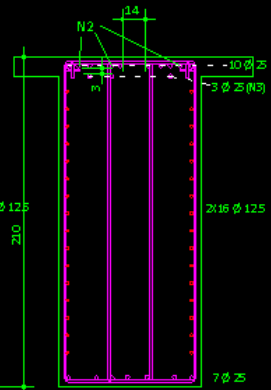
Corte C



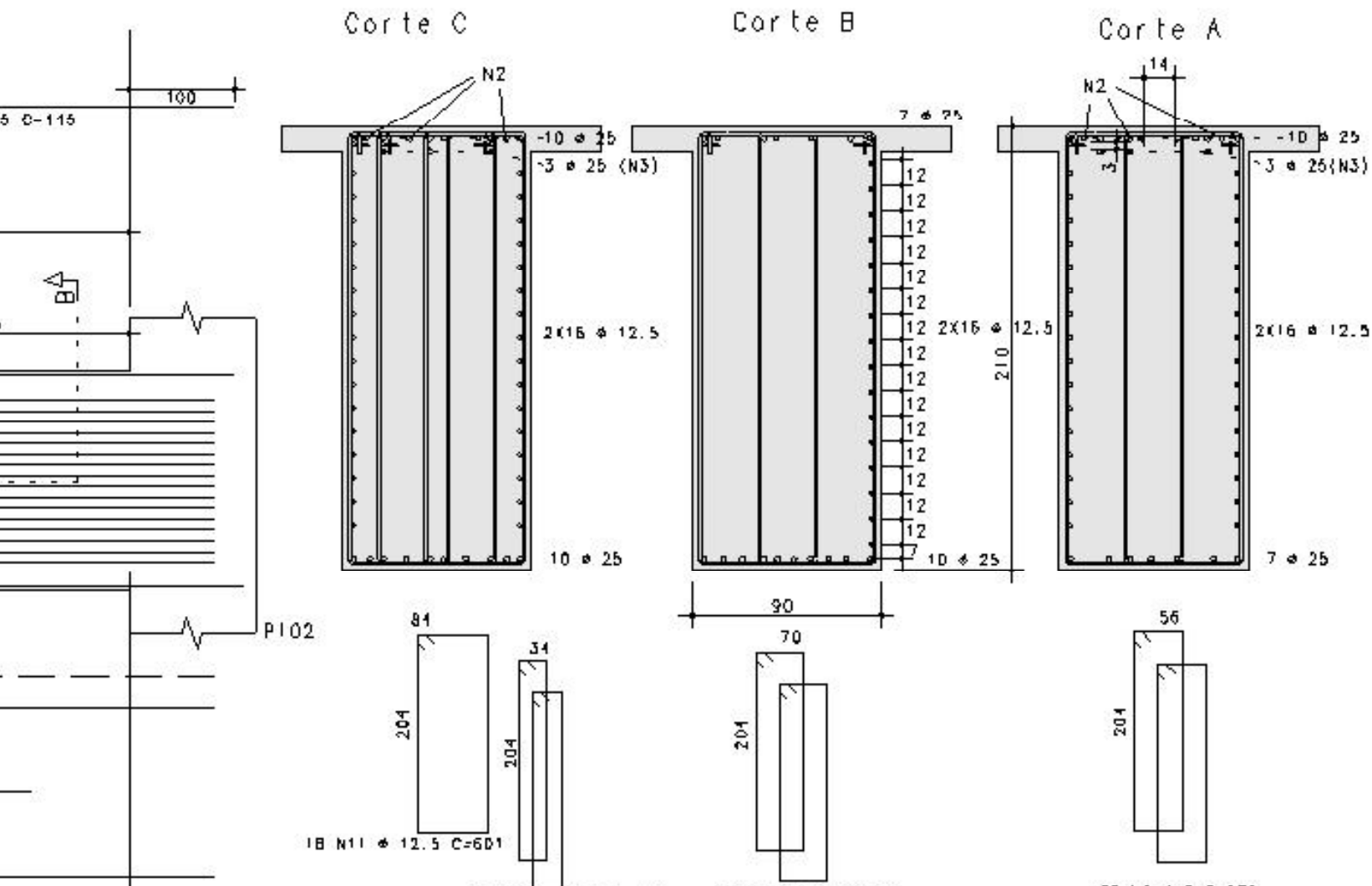
Corte B



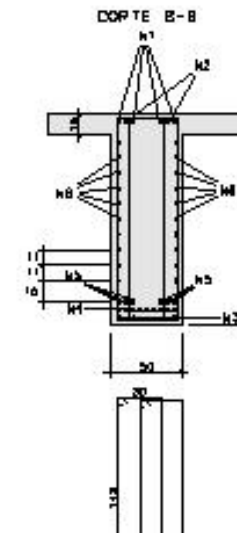
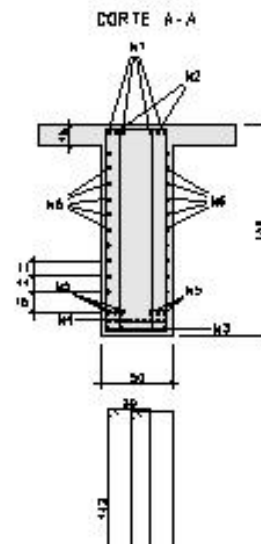
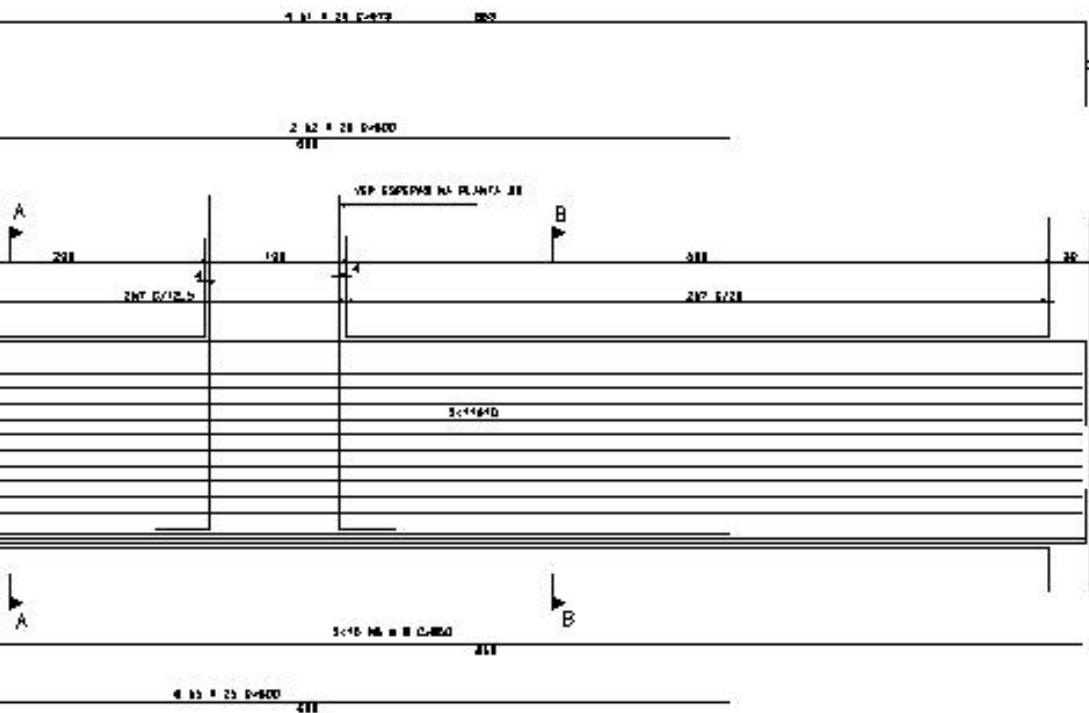
Corte A



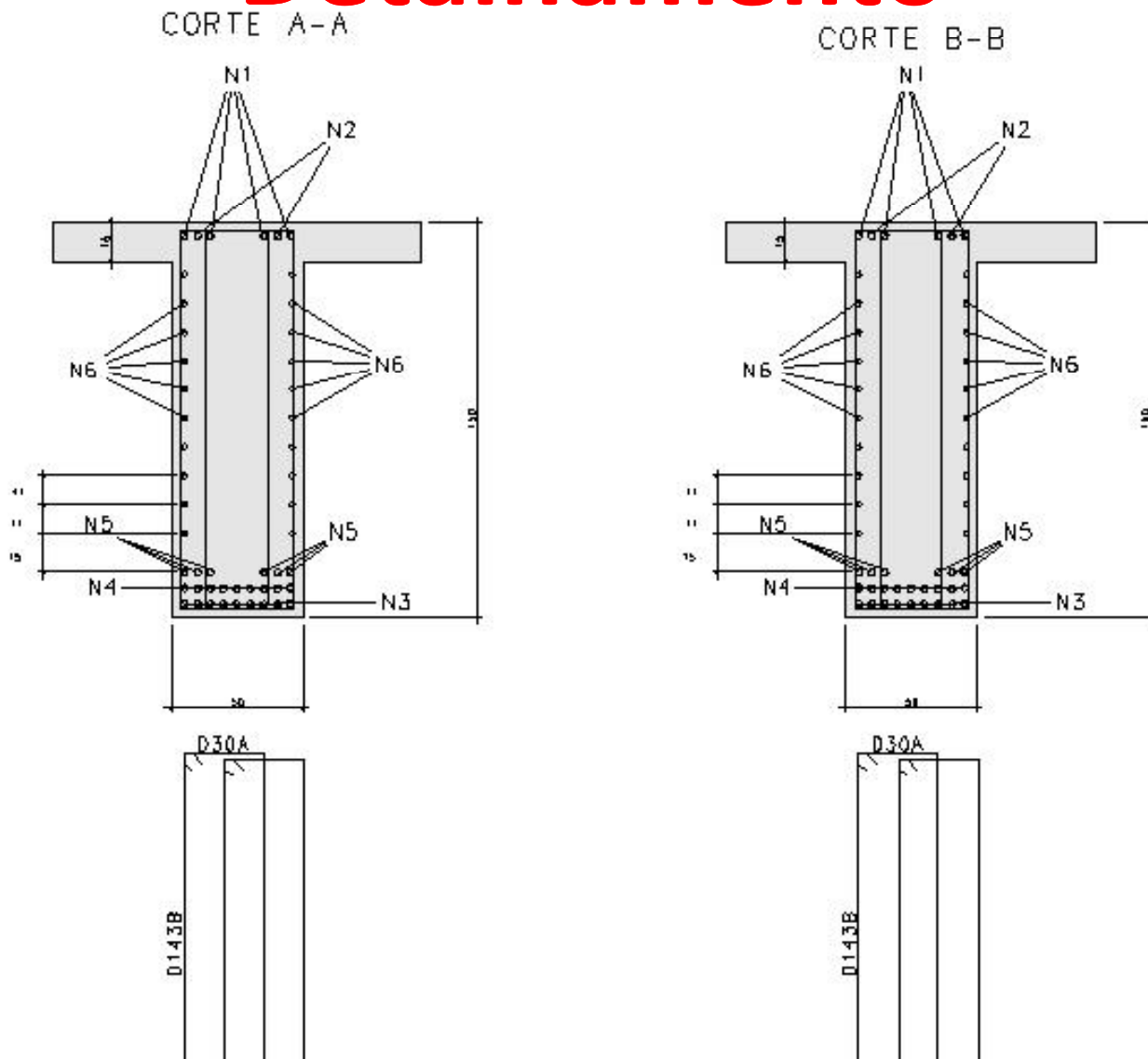
Detalhamento



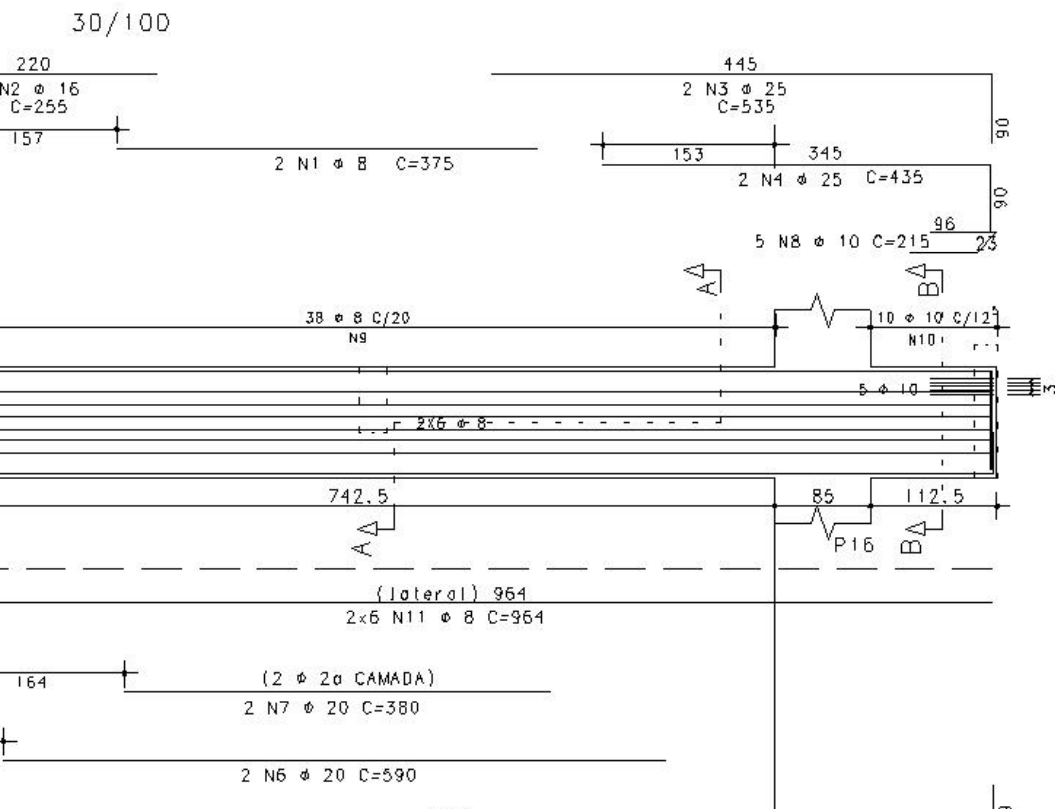
Detalhamento



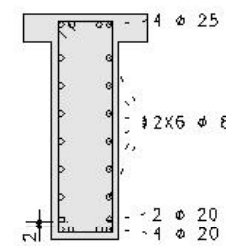
Detalhamento



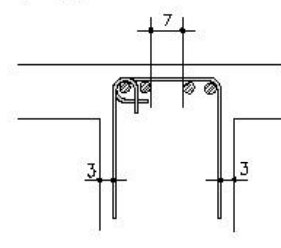
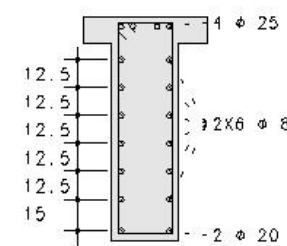
Detalhamento



Corte A



Corte B



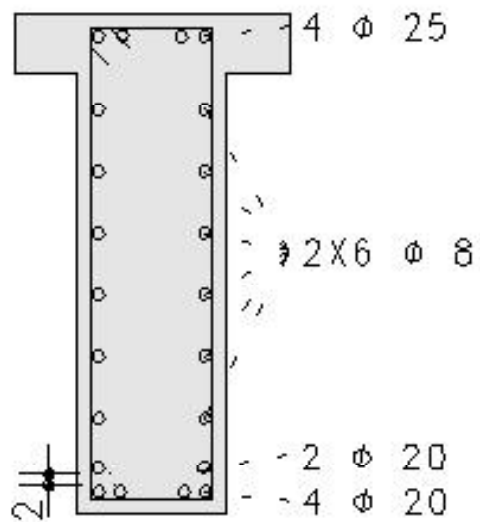
DETALHE

38 N9 ϕ 8 C=252

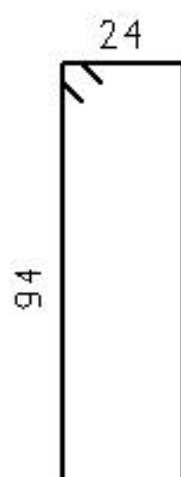
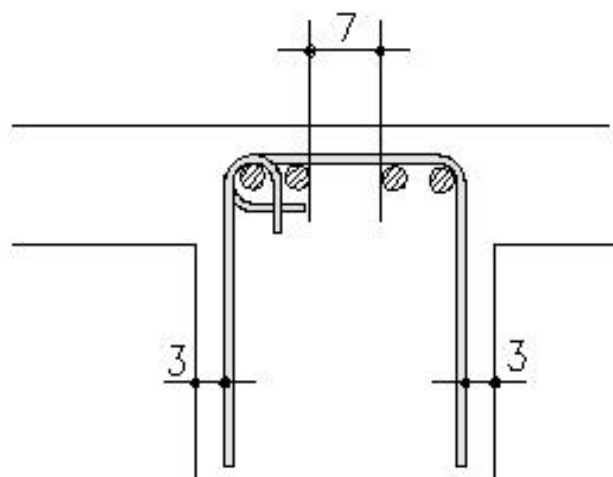
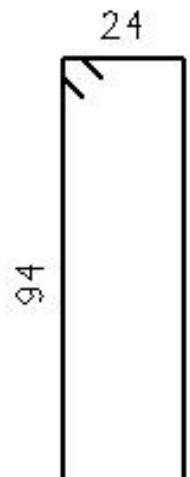
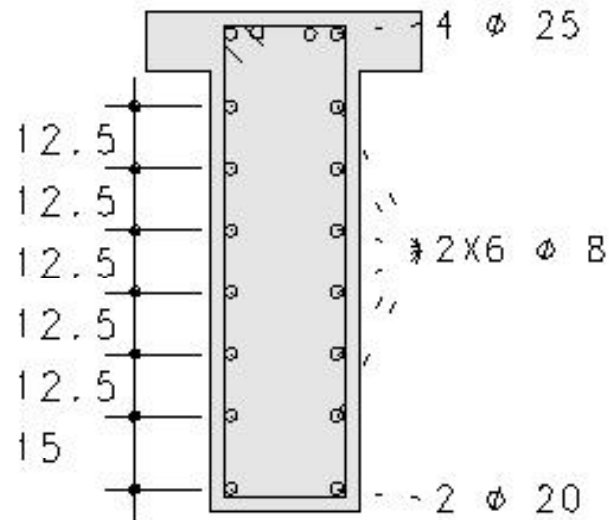
10 N10 ϕ 10 C=256

Detalhamento

Corte A



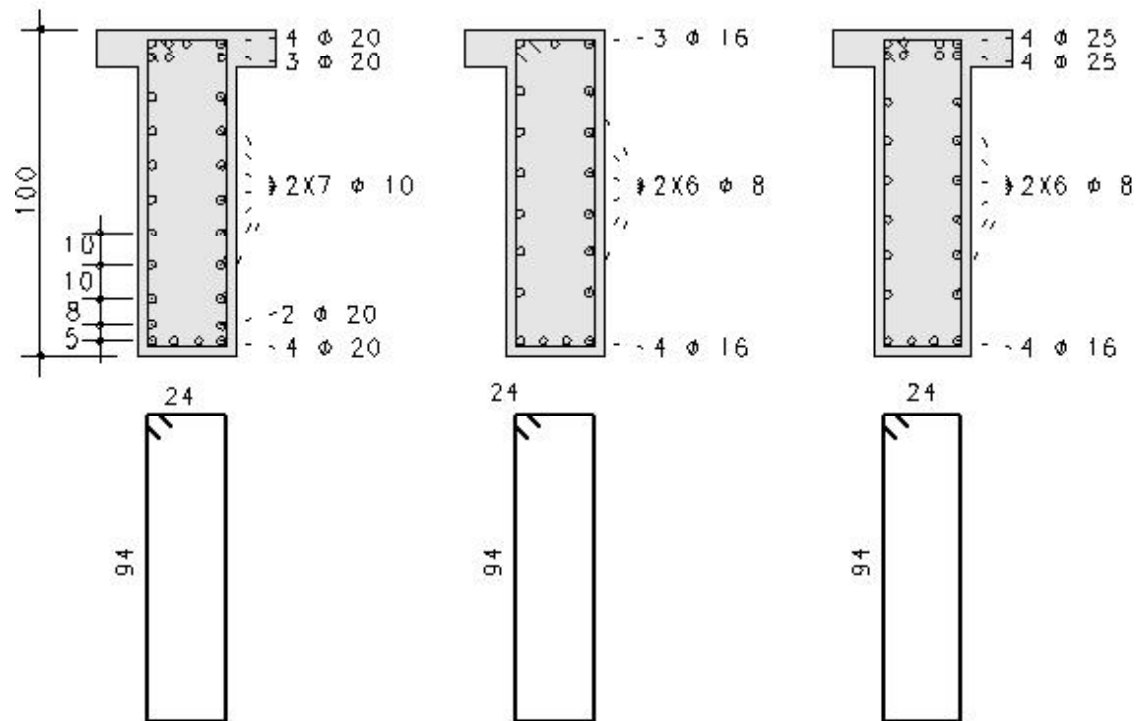
Corte B



Corte A

Corte B

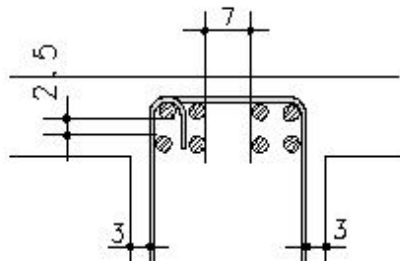
Corte C



16 N16 ϕ 12.5 C=261
44 N17 ϕ 10 C=256

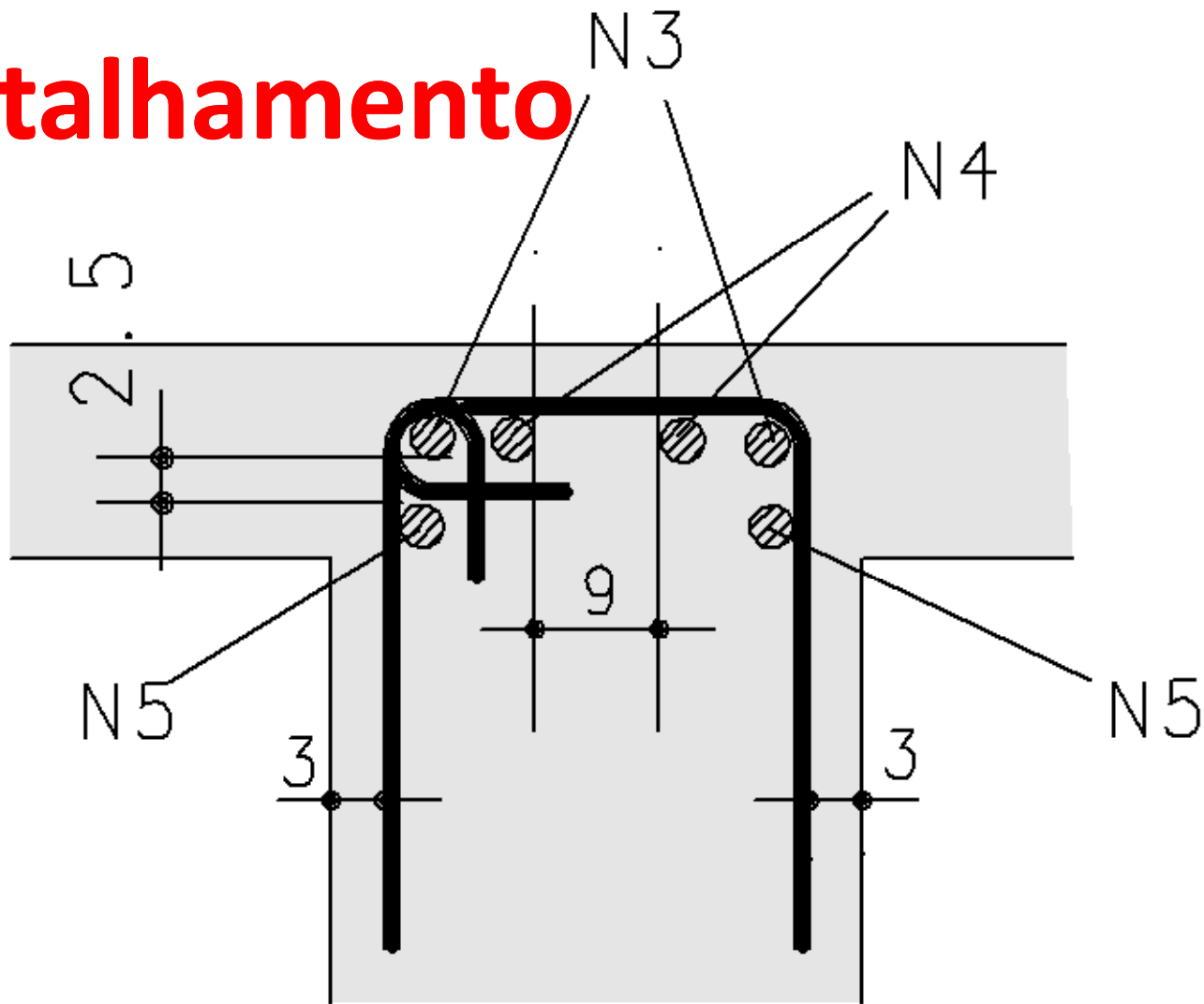
39 N18 ϕ 8 C=252

25 N15 ϕ 10 C=256



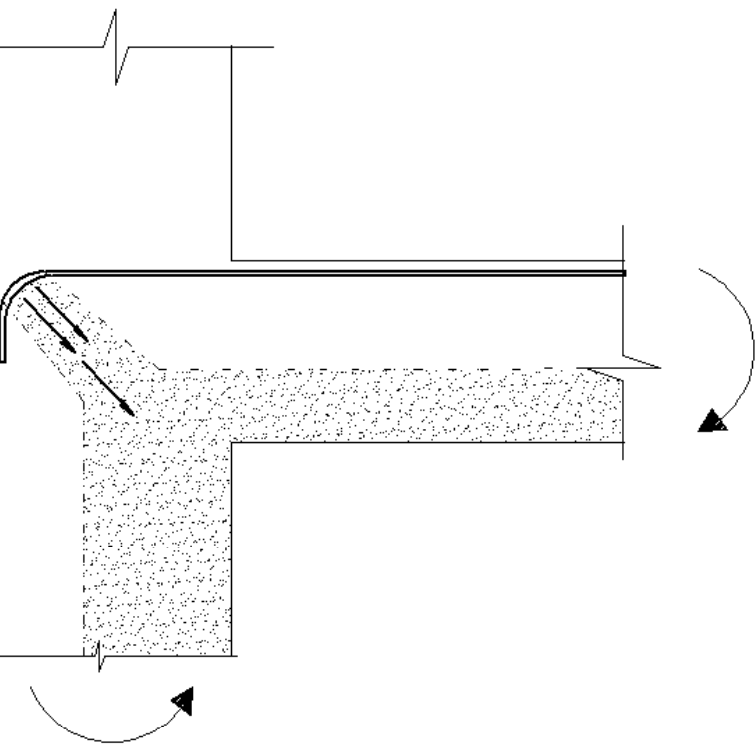
Detalhamento

Detalhamento

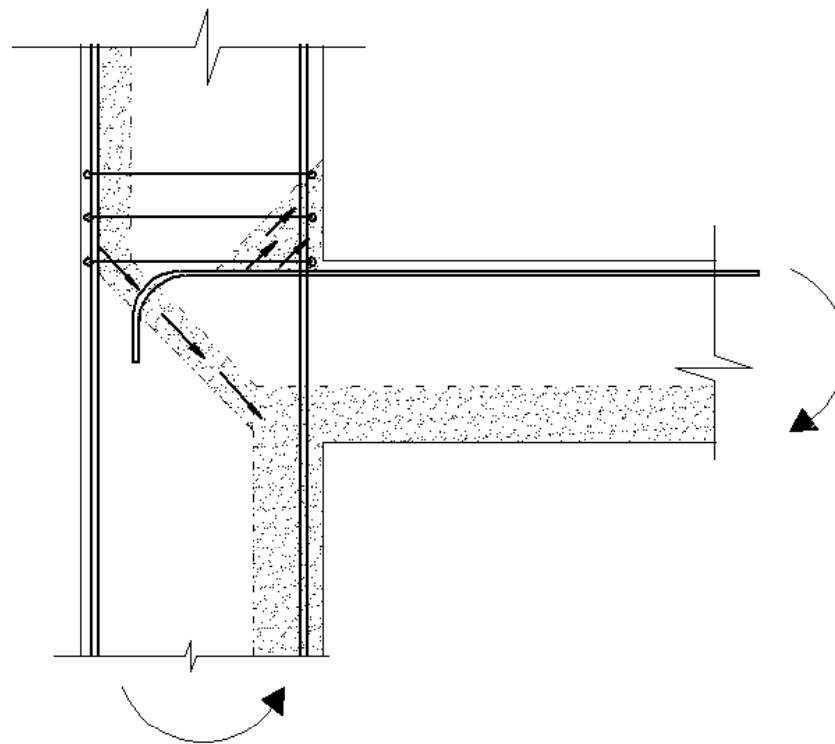


DETALHE

Nós de pórticos

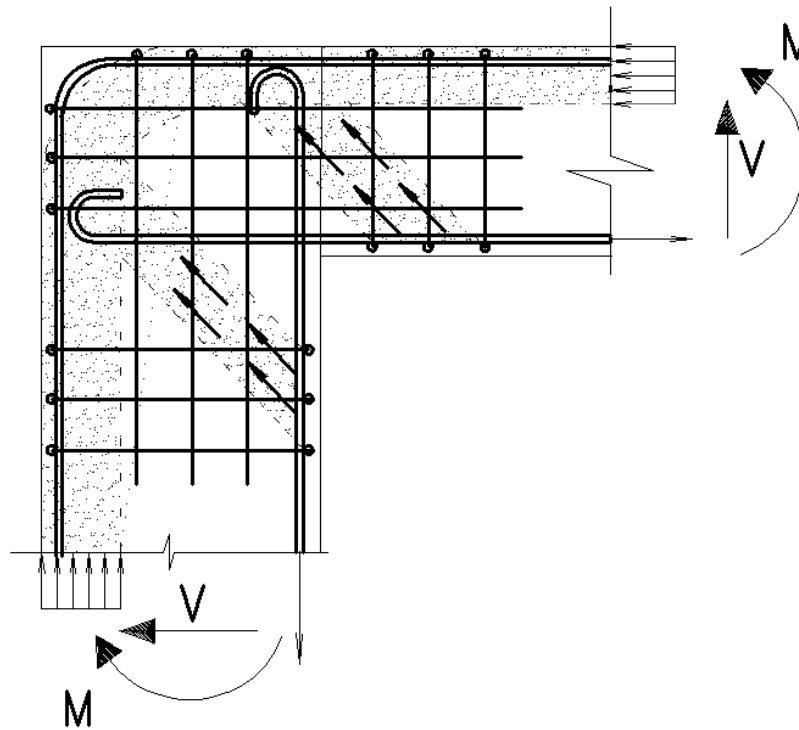
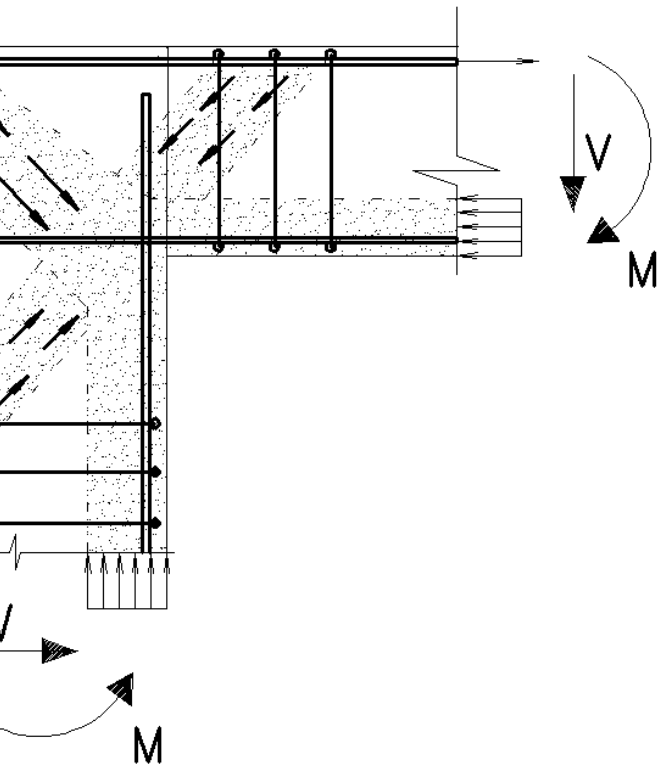


Situação teórica de ancoragem

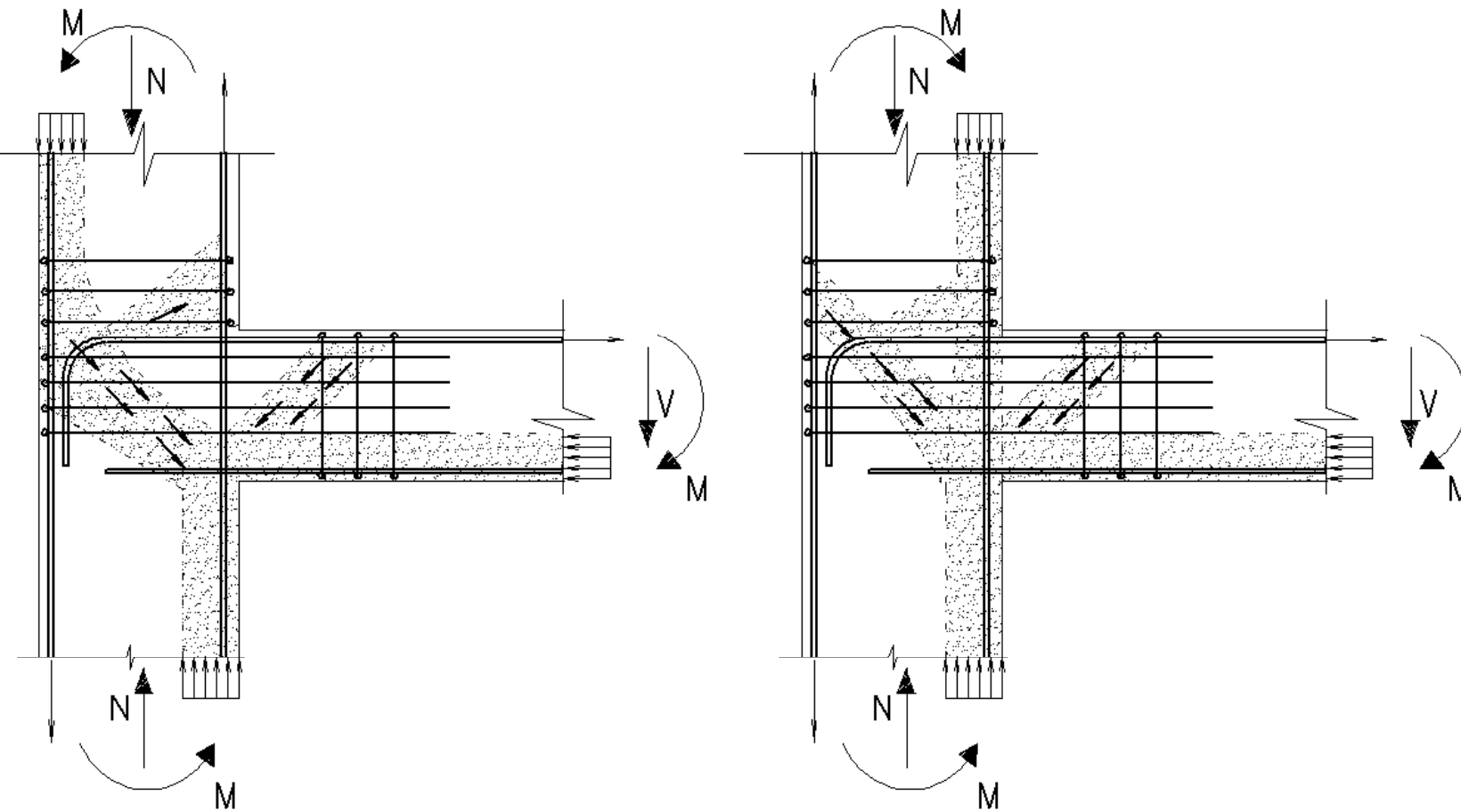


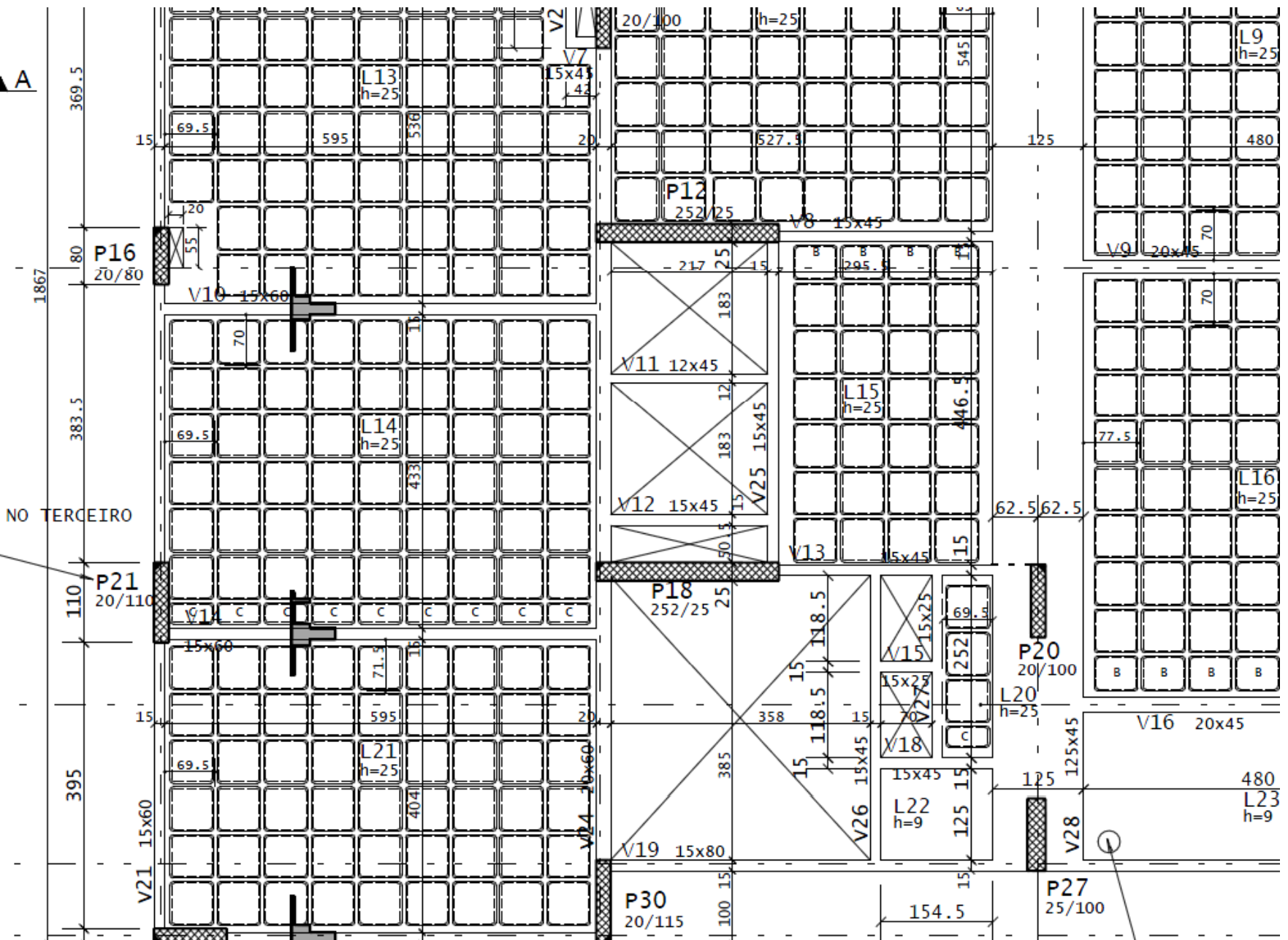
Possível situação real de ancoragem

Nós de pórticos



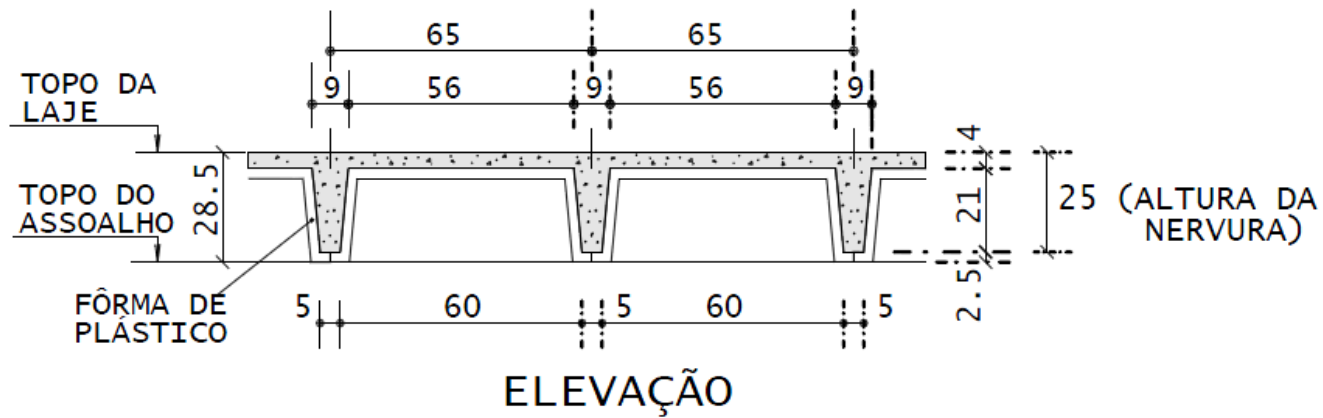
Nós de pórticos



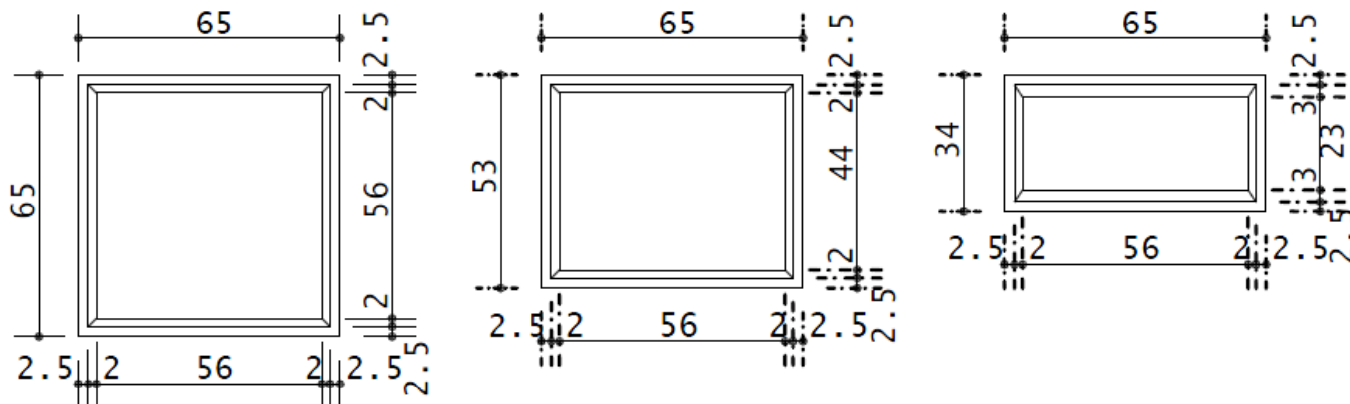


DETALHE DAS NERVURAS

ESC: 1:25

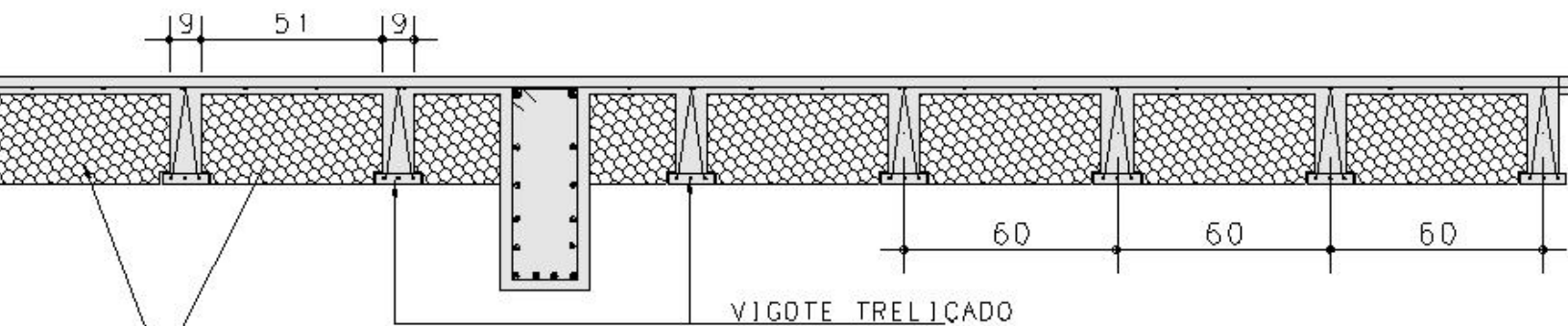


FÔRMAS FORMPLAST



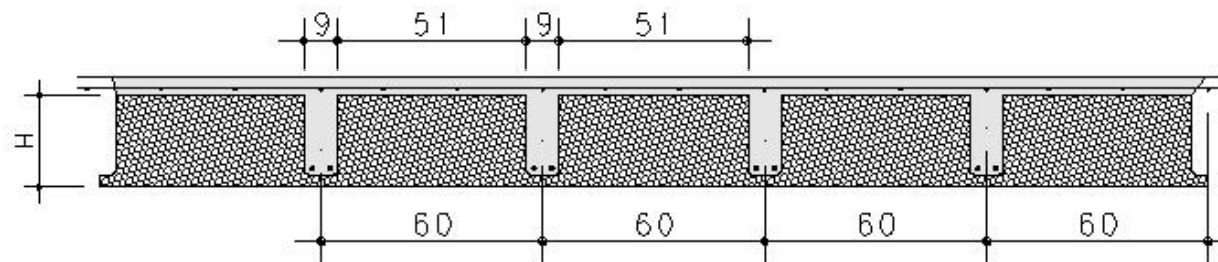
LAJES BI-DIRECIONAIS

DETALHE GENÉRICO TRANSVERSAL ÀS NERVURAS TRELIÇADAS



EPS BI-DIRECIONAL - 51x51xH

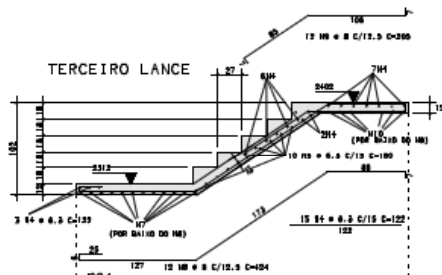
DETALHE GENÉRICO LONGITUDINAL ÀS NERVURAS TRELIÇADAS



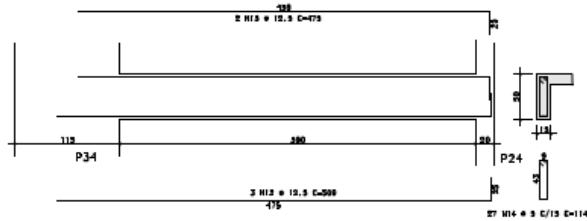
SENTIDO DO VIGOTE

ESCALA DO TÉRREO AO SEGUNDO 1:25
(DO NÍVEL 2080 AO NÍVEL 2510) COMPRIMENTO >= 3,8m
VC=3,5x3 AF= 32x2

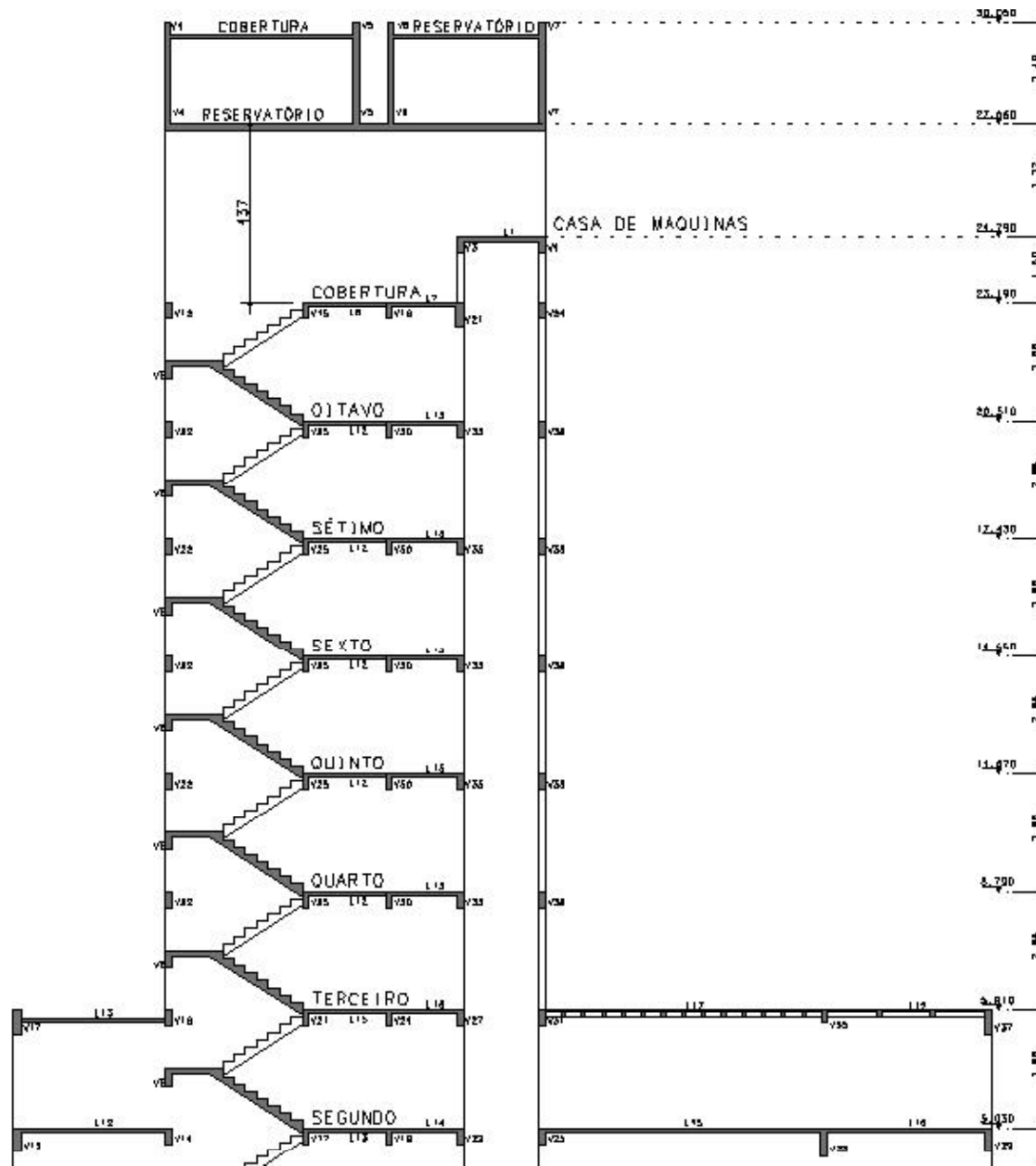
ATA IMPORTANTE:
QUÊNCIA DA RETIRADA DAS ESCORAS:
PRIMEIRO LANCE
SEGUNDO LANCE
QUARTO LANCE
TERCEIRO LANCE



VE1 15/50



POS	BST (mm)	QUANT	COMPRIMENTO (mm)	PESO TOTAL (kg)
ESCALA DO TÉRREO AO SEGUNDO				
1	12,5	12	180	2187
2	12,5	12	240	2916
3	12,5	12	240	2916
4	12,5	12	240	2916
5	12,5	12	240	2916
6	12,5	12	240	2916
7	12,5	12	240	2916
8	12,5	12	240	2916
9	12,5	12	240	2916
10	12,5	12	240	2916
11	12,5	12	240	2916
12	12,5	12	240	2916
13	12,5	12	240	2916
14	12,5	12	240	2916
15	12,5	12	240	2916
16	12,5	12	240	2916
17	12,5	12	240	2916
18	12,5	12	240	2916
19	12,5	12	240	2916
20	12,5	12	240	2916
21	12,5	12	240	2916
22	12,5	12	240	2916
23	12,5	12	240	2916
24	12,5	12	240	2916
25	12,5	12	240	2916
26	12,5	12	240	2916
27	12,5	12	240	2916
28	12,5	12	240	2916
29	12,5	12	240	2916
30	12,5	12	240	2916
31	12,5	12	240	2916
32	12,5	12	240	2916
33	12,5	12	240	2916
34	12,5	12	240	2916
35	12,5	12	240	2916
36	12,5	12	240	2916
37	12,5	12	240	2916
38	12,5	12	240	2916
39	12,5	12	240	2916
40	12,5	12	240	2916
41	12,5	12	240	2916
42	12,5	12	240	2916
43	12,5	12	240	2916
44	12,5	12	240	2916
45	12,5	12	240	2916
46	12,5	12	240	2916
47	12,5	12	240	2916
48	12,5	12	240	2916
49	12,5	12	240	2916
50	12,5	12	240	2916
51	12,5	12	240	2916
52	12,5	12	240	2916
53	12,5	12	240	2916
54	12,5	12	240	2916
55	12,5	12	240	2916
56	12,5	12	240	2916
57	12,5	12	240	2916
58	12,5	12	240	2916
59	12,5	12	240	2916
60	12,5	12	240	2916
61	12,5	12	240	2916
62	12,5	12	240	2916
63	12,5	12	240	2916
64	12,5	12	240	2916
65	12,5	12	240	2916
66	12,5	12	240	2916
67	12,5	12	240	2916
68	12,5	12	240	2916
69	12,5	12	240	2916
70	12,5	12	240	2916
71	12,5	12	240	2916
72	12,5	12	240	2916
73	12,5	12	240	2916
74	12,5	12	240	2916
75	12,5	12	240	2916
76	12,5	12	240	2916
77	12,5	12	240	2916
78	12,5	12	240	2916
79	12,5	12	240	2916
80	12,5	12	240	2916
81	12,5	12	240	2916
82	12,5	12	240	2916
83	12,5	12	240	2916
84	12,5	12	240	2916
85	12,5	12	240	2916
86	12,5	12	240	2916
87	12,5	12	240	2916
88	12,5	12	240	2916
89	12,5	12	240	2916
90	12,5	12	240	2916
91	12,5	12	240	2916
92	12,5	12	240	2916
93	12,5	12	240	2916
94	12,5	12	240	2916
95	12,5	12	240	2916
96	12,5	12	240	2916
97	12,5	12	240	2916
98	12,5	12	240	2916
99	12,5	12	240	2916
100	12,5	12	240	2916
101	12,5	12	240	2916
102	12,5	12	240	2916
103	12,5	12	240	2916
104	12,5	12	240	2916
105	12,5	12	240	2916
106	12,5	12	240	2916
107	12,5	12	240	2916
108	12,5	12	240	2916
109	12,5	12	240	2916
110	12,5	12	240	2916
111	12,5	12	240	2916
112	12,5	12	240	2916
113	12,5	12	240	2916
114	12,5	12	240	2916
115	12,5	12	240	2916
116	12,5	12	240	2916
117	12,5	12	240	2916
118	12,5	12	240	2916
119	12,5	12	240	2916
120	12,5	12	240	2916
121	12,5	12	240	2916
122	12,5	12	240	2916
123	12,5	12	240	2916
124	12,5	12	240	2916
125	12,5	12	240	2916
126	12,5	12	240	2916
127	12,5	12	240	2916
128	12,5	12	240	2916
129	12,5	12	240	2916
130	12,5	12	240	2916
131	12,5	12	240	2916
132	12,5	12	240	2916
133	12,5	12	240	2916
134	12,5	12	240	2916
135	12,5	12	240	2916
136	12,5	12	240	2916
137	12,5	12	240	2916
138	12,5	12	240	2916
139	12,5	12	240	2916
140	12,5	12	240	2916
141	12,5	12	240	2916
142	12,5	12	240	2916
143	12,5	12	240	2916
144	12,5	12	240	2916
145	12,5	12	240	2916
146	12,5	12	240	2916
147	12,5	12	240	2916
148	12,5	12	240	2916
149	12,5	12	240	2916
150	12,5	12	240	2916
151	12,5	12	240	2916
152	12,5	12	240	2916
153	12,5	12	240	2916
154	12,5	12	240	2916
155	12,5	12	240	2916
156	12,5	12	240	2916
157	12,5	12	240	2916
158	12,5	12	240	2916
159	12,5	12	240	2916
160	12,5	12	240	2916
161	12,5	12	240	2916
162	12,5	12	240	2916
163	12,5	12	240	2916
164	12,5	12	240	2916
165	12,5	12	240	2916
166	12,5	12	240	2916
167	12,5	12	240	2916
168	12,5	12	240	2916
169	12,5	12	240	2916
170	12,5	12	240	2916
171	12,5	12	240	2916
172	12,5	12	240	2916
173	12,5	12	240	2916
174	12,5	12	240	2916
175	12,5	12	240	2916
176	12,5	12	240	2916
177	12,5	12	240	2916
178	12,5	12	240	2916
179	12,5	12	240	2916
180	12,5	12	240	2916
181	12,5	12	240	2916
182	12,5	12	240	2916
183	12,5	12	240	2916
184	12,5	12	240	2916
185	12,5	12	240	2916
186	12,5	12	240	2916
187	12,5	12	240	2916
188	12,5	12	240	2916
189	12,5	12	240	2916
190	12,5	12	240	2916
191	12,5	12	240	2916
192	12,5	12	240	2916
193	12,5	12	240	2916
194	12,5	12	240	2916
195	12,5	12	240	2916
196	12,5	12	240	2916
197	12,5	12	240	2916
198	12,5	12	240	2916
199	12,5	12	240	2916
200	12,5	12	240	2916
201	12,5	12	240	2916
202	12,5	12	240	2916
203	12,5	12	240	2916
204	12,5	12	240	2916
205	12,5	12	240	2916
206	12,5	12	240	2916
207	12,5	12	240	2916
208	12,5	12	240	2916
209	12,5	12	240	2916
210	12,5	12	240	2916
211	12,5	12	240	2916
212	12,5	12	240	2916
213	12,5	12	240	2916
214	12,5	12	240	2916
215	12,5	12	240	2916
216	12,5	12	240	2916
217	12,5	12	240	2916
218	12,5	12	240	2916
219	12,5	12	240	2916
220	12,5	12	240	2916
221	12,5	12	240	2916
222	12,5	12	240	2916
223	12,5	12	240	2916
224	12,5	12	240	2916
225	12,5	12	240	2916



A close-up photograph of architectural blueprints. A rolled-up blueprint is the central focus, with its label clearly visible. The label contains the text: 'COTTAGES', 'Finished S.F.', 'PLAN', 'Residence', 'place', and 'Planning'. The blueprints are spread out on a wooden table, and various drafting tools are visible, including a compass, a pencil, and a red pen. The lighting is soft, creating a professional and focused atmosphere.

Especificações

Recomendações

Procedimentos

1.0-NORMAS

Principais Normas brasileiras que nortearam o presente projeto e devem ser obedecidas na execução da estrutura são:

- 118:2003– Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.**
- 120:1990– Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento**
- 122:1996– Projeto e execução de fundações – Procedimento.**
- 681: 2003– Ações e segurança nas estruturas.**
- 123: 1988– Forças devidas ao vento em edificações - Procedimento**
- 953:1992– Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência.**
- 480:1996– Barras e fios de aço destinados a armadura para concreto armado- especificação.**
- 481:1990- Tela de aço soldada – Armadura para concreto – Especificação.**
- 483:2004– Cordoalhas de aço para concreto protendido – Requisitos.**
- 4931:2003– Execução de estruturas de concreto – Procedimento.**
- 2654:1992– Controle tecnológico de materiais componentes do concreto.**

2.0- CARGAS ADOTADAS

Para o cálculo da estrutura foram adotadas as seguintes cargas:

venarias com tijolos cerâmicos, rebocadas: 14 kN/m^3 .

nas paredes que envolvem a escada enclausurada foram previstos blocos de concreto rebocados 18 kN/m^3 .

peso específico do concreto armado: 25 kN/m^3 .

sobrecargas acidentais: as especificadas na NBR 6120.

nivelamento + revestimento: $1,5 \text{ kN/m}^2$.

vento: conforme a NBR 6123: 1987, com a velocidade

básica 40 m/s .

dispositivo de ancoragem conforme item 18.15.56 da

3.0- CONCRETO

3.1- CLASSIFICAÇÃO

concreto foi especificado **tendo em vista a vida útil de projeto moderada**, de acordo com o meio ambiente em que a estrutura será inserida **e para atender à resistência necessária**.

ambiente considerado foi o urbano com agressividade moderada III de acordo com a NBR 6118:2003 e NBR 12655:2006.

concreto da estrutura, deverá ser rigorosamente controlado e os serviços de concretagem somente poderão ser executados após a verificação dos requisitos especificados neste projeto.

não poderão ser empregados concretos com especificações diferentes das que constam no projeto, sem a expressa autorização do autor do projeto estrutural.

controle da qualidade dos materiais componentes do concreto

CONCRETO FORNECIDO POR CONCRETEIRAS

concreto deve ser encomendado por escrito e obedecendo as especificações constantes no projeto: resistência característica mínima, fator água/cimento máximo, tipo de cimento a ser utilizado, brita, abatimento e módulo de elasticidade mínimo. Este último, quando especificado, deve ser o módulo de deformação a f_c , conforme estabelece a NBR 6118:2003 no seu item 8.2.8.

concreto não poderá ser encomendado somente pela resistência e não deve ser utilizado concreto que não atenda as especificações deste projeto e as estabelecidas

Deve haver um responsável pelo recebimento do concreto na obra.

Com a chegada de cada caminhão-betoneira na obra, devem ser conferidos na Nota Fiscal:

O Volume do concreto;

O tamanho da Brita;

O aditivo utilizado;

A resistência característica aos 28 dias (fck);

A consistência (slump);

O tipo de cimento;

O fator água/cimento máximo;

O número do lacre;

Feita esta conferência, deve ser verificado o slump do concreto e, somente após confirmado este é que poderá ser liberada a concretagem.

O concreto estando em desacordo com o especificado deverá

3.3- PREPARO E CONTROLE TECNOLÓGICO

3.3.1- ATRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA.

.....

3.3.2- ENSAIOS

.....

3.3.2.1- ENSAIOS DE CONSISTÊNCIA

.....

Para o concreto preparado **por empresa de serviços de concretagem**, devem ser realizados **ensaios de consistência a cada betonada**





3.3.2.2- ENSAIOS DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO

Os resultados dos ensaios de resistência, conforme a NBR 5739 e realizados em amostras formadas como segue, devem servir para aceitação ou rejeição dos lotes.

a) Formação dos lotes

A amostragem do concreto para ensaios à compressão deve ser feita dividindo-se a estrutura em lotes que atendam a todos os limites da tabela 7 da NBR12655 reproduzida a seguir:

LIMITES SUPERIORES	SOLICITAÇÃO PRINCIPAL DOS ELEMENTOS DA ESTRUTURA	
	COMPRESSÃO OU COMPRESSÃO E FLEXÃO	FLEXÃO SIMPLES
Volume de concreto	50m ³	100m ³
Número de andares	1	1
Tempo de concretagem	3 dias de concretagem ¹⁾	

¹⁾ Este período deve estar compreendido no prazo total máximo de sete dias que inclui eventuais interrupções para tratamento de juntas.

De cada lote deve ser retirada uma amostra, com número de exemplares de acordo com o tipo de controle (se parcial ou total). Cada exemplar é constituído por dois corpos-de-prova da mesma massa para cada idade de rompimento. Todos os exemplares devem ser identificados de tal forma que se possa saber a origem (qual a amassada ou caminhão), o slump e qual(is) peça(s) foi(ram) concretada(s).



Para o controle estatístico do concreto por amostragem parcial, em que são retirados exemplares de algumas betonadas de concreto, as amostras devem ser de no mínimo seis exemplares (ou seja, doze corpos-de-prova) para cada idade de rompimento.

Para concreto fornecido em caminhões betoneira é necessário que sejam colhidos exemplares de cada um deles, no mínimo um exemplar (dois corpos-de-prova) por caminhão e por idade de rompimento.

Para o controle estatístico do concreto por amostragem total (100%), são obtidos exemplares de todas as amassadas, não havendo limitação para o número de exemplares, respeitados o mínimos estabelecidos no parágrafo anterior.

Para viabilizar o rastreamento adequado, os lotes deverão ser registrados em plantas e os corpos de prova deverão ser identificados com, no mínimo, as seguintes informações:

- **Data e Horário da moldagem.**
- **Nº da Nota Fiscal.**
- **Slump.**
- **Nº do lote.**
- **Peça(s) concretada(s) (Pilar P_{xi} , Viga V_{yj} , etc.) e em qual pavimento.**
- **Identificação do moldador.**

A documentação que registra todo o mapeamento, controle e resultados deve ser arquivada para tomada de decisão em casos de não conformidade.

É imprescindível que o concreto esteja bem representado e

3.3.3- ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO

Os lotes de concreto devem ser aceitos quando o valor estimado da resistência característica, calculado conforme 7.2.3 da NBR12655, satisfizer a relação:

$$f_{ck,est} \geq f_{ck}$$

Em caso de rejeição de lotes, deve-se recorrer aos critérios estabelecidos na NBR 6118, item 25.3.

Exemplo 1:

*Vamos supor a **Laje e vigas do piso do Segundo Pavimento**, admitindo a concretagem em um dia e exemplares para rompimento aos 14 e 28 dias.*

Teremos, então:

O volume (plantas 16, 18, 19, 20 e 21, ou no quadro resumo) totaliza 104m^3 .

*Pela **NBR 12655:2006**: o número de lotes será dois, pois o volume ultrapassou 100m^3 (peças com solicitação principal flexão simples)*

Teremos: $n = 2.e.d$, onde:

n = número de corpos-de-prova a serem moldados em cada betonada (caminhão)

e = número de exemplares para cada data de rompimento

d = número de datas de rompimento

O número de corpos-de-prova por caminhão será:

$n = 2.1.2 = 4$ (quatro corpos-de-prova por caminhão)

Supondo que a divisão dos dois lotes seja feita pelo engenheiro responsável pela execução da seguinte maneira:

Lote SEG-01 = $56m^3$ e Lote SEG-02 = $48m^3$.

Sendo necessários sete betonadas (admitindo sete caminhões com $8m^3$) para o SEG-01 e seis para o lote SEG-02 (seis caminhões com $8m^3$), o total de corpos-de-prova será:

$N = 13 \times 4 = 52$ corpos-de-prova. (26 pares, ou exemplares)

3.4- CONCRETAGEM

.....

3.4.1- CONCRETAGEM EM TEMPERATURA MUITO FRIA

.....

3.4.2- CONCRETAGEM EM TEMPERATURA MUITO QUENTE

.....

3.4.3- TRANSPORTE DO CONCRETO NA OBRA

.....

3.4.4- LANÇAMENTO DO CONCRETO

.....

3.4.5- ADENSAMENTO

.....

3.4.5.1- REVIBRAÇÃO

.....

3.4.6- JUNTAS DE CONCRETAGEM

.....

4.0.- SISTEMA DE FÔRMAS

1- ASPECTOS GERAIS

.....

2- PROJETO

.....

2.1- RECOMENDAÇÕES

.....

2.2 – RETIRADAS DAS FÔRMAS E DO ESCORAMENTO

.....

2.3 – TEMPO DE PERMANÊNCIA DE ESCORAMENTOS E FÔRMAS

5.0. - ARMADURAS

.....

1- ASPECTOS GERAIS

.....

2- MONTAGEM E POSICIONAMENTO

A armadura deve ser posicionada e fixada no interior das fôrmas de acordo com as especificações deste projeto, com as tolerâncias estabelecidas na NBR 14931:2003. Caso haja exigências estabelecidas neste projeto mais rigorosas do que as contidas nas normas, prevalecerão as do projeto.

A montagem da armadura deve ser feita por amarração, utilizando arames.

Os cobrimentos nominais especificados para a armadura devem ser mantidos por dispositivos adequados ou espaçadores e sempre se referem à armadura mais exposta. É obrigatório o controle rigoroso dos cobrimentos.

É recomendado o uso de espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresentem relação água/cimento menor ou igual a 0,5 e espaçadores plásticos, dando-se preferência aos primeiros - recomenda-se os espaçadores da JACP (www.iacp.com.br), conforme imagens abaixo.



as lajes nervuradas, a armadura de distribuição na laje deve ter o cobrimento nominal especificado na planta, com tolerância de 0,5cm. Não deve ser permitido o contato direto desta armadura com o material de enchimento.

A não obediência aos cobrimentos estabelecidos neste projeto é motivo de rejeição dos serviços pela fiscalização.

6.0. - DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM

.....

7.0 - RECEBIMENTO DA ESTRUTURA

Para que a estrutura seja aceita e recebida sem ressalvas devem ter sido atendidas as especificações deste projeto e desde que cumpridas as exigências das normas brasileiras, em especial as **NBR 6118:2003**, **NBR 14931:2003** e **NBR 12655:2006**.

RELAÇÃO DAS PLANTAS

1	LOCAÇÃO DOS PILARES E CARGAS NAS FUNDAÇÕES
2	LOCAÇÃO E FÔRMAS DAS FUNDAÇÕES
3	ARMADURAS DOS BLOCOS B1 ao B8, B10, B18, B25 ,B26, B29, B30, B31, B32
4	ARMADURAS DOS BLOCOS B9, B11 ao B17, B19, B20, B22, B23, B24, B27, B28
5	ARMADURAS DOS BLOCOS B21, B33 ao B47
6	VIGAS DE EQUILÍBRIO
7	VIGAS DE EQUILÍBRIO
8	FÔRMAS E ARMADURAS POÇO DO ELEVADOR
9	FÔRMAS DO NÍVEL TÉRREO
10	VIGAS NO TÉRREO
11	VIGAS DO TÉRREO
12	VIGAS DO TÉRREO - FÔRMAS E ARMADURAS DA RAMPA
13	PILARES DO TÉRREO (PILARES QUE SUSTENTAM O SEGUNDO PAVIMENTO)
14	ESCALADA DO TÉRREO À COBERTURA (8x)
15	FÔRMAS DO SEGUNDO PAVIMENTO
16	ARMADURAS POSITIVAS DO PISO DO SEGUNDO PAVIMENTO
17	ARMADURAS NEGATIVAS DO PISO DO SEGUNDO PAVIMENTO
18	VIGAS DO SEGUNDO PAVIMENTO - V1 À V10
19	VIGAS DO SEGUNDO PAVIMENTO - V11 À V25
20	VIGAS DO SEGUNDO PAVIMENTO - V26 À V30
21	PILARES DO SEGUNDO PAVIMENTO (QUE SUSTENTAM O TERCEIRO PAVIMENTO)
22	FÔRMAS DO PISO DO TERCEIRO PAVIMENTO
23	MONTAGEM E FABRICAÇÃO DOS VIGOTES E MINI-PAINÉIS TRELIÇADOS
24	ARMADURAS POSITIVAS DA LAJE DE PISO DO TERCEIRO PAVIMENTO
25	ARMADURAS NEGATIVAS DA LAJE DE PISO DO TERCEIRO PAVIMENTO
26	VIGAS DO TERCEIRO PAVIMENTO - V1 À V10
27	VIGAS DO TERCEIRO PAVIMENTO - V11 À V26, V28, V32
28	VIGAS DO TERCEIRO PAVIMENTO - V27, V29, V31, V33 À V37
29	PILARES DO TERCEIRO PAVIMENTO (PILARES QUE SUSTENTAM O QUARTO PAVIMENTO)
30	PILARES DO QUARTO PAVIMENTO (PILARES QUE SUSTENTAM O QUINTO PAVIMENTO)
31	PILARES DO QUINTO PAVIMENTO
32	PILARES DO SEXTO PAVIMENTO
33	PILARES DO SÉTIMO PAVIMENTO
34	PILARES DO OITAVO PAVIMENTO (PILARES QUE SUSTENTAM A LAJE DA COBERTURA)
35	FÔRMAS DO PAVIMENTO TIPO (5x)
36	MONTAGEM E FABRICAÇÃO VIGOTES E MINI-PAINÉIS TRELIÇADOS PAVto TIPO (5x)
37	ARMADURAS POSITIVAS DA LAJE DO PAVIMENTO TIPO (5x)
38	ARMADURAS NEGATIVAS DA LAJE DO PAVIMENTO TIPO (5x)
39	VIGAS DO PAVIMENTO TIPO - V1 À V21, V41, V42
40	VIGAS DO PAVIMENTO TIPO - V22 À V40
41	FÔRMAS DA LAJE DE COBERTURA (TELHADO)
42	MONTAGEM E FABRICAÇÃO DOS VIGOTES TRELIÇADOS DA LAJE DE COBERTURA
43	ARMADURAS POSITIVAS DA LAJE DE COBERTURA
44	ARMADURAS NEGATIVAS DA LAJE DE COBERTURA
45	VIGAS DA COBERTURA - V1 À V9
46	VIGAS DA COBERTURA - V10 À V28



**LEMBRE-SE:
POR
MELHOR
QUE VOCÊ
SEJA,
AS COISAS
PODEM DAR
ERRADO...**



**SALVE, VENERÁVEL MESTRE
VASCONCELOSII**

OBRIGADO!!!!

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Delegacia Regional ABECE-SC Leste
Rua Pres. John Kennedy, 103 – Casa 2, BLUMENAU- SC