



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA CIPA

OBRA: Bueiro celular correpo Cajana		TABELA REFERENCIAL:		SINAPI 04/2023	
LOCAL: S 16° 0' 34", W 54° 51' 46"		BDI		25,0%	
PROP: CNPJ:		BDI SERVIÇOS:			
ORÇAMENTO DA OBRA					
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO					
ITEM	CÓDIGO	UNID.	QTD.	UNIT (R\$)	TOTAL (R\$)
ADM					
1.0		H	18,00	sub total	R\$ 16.071,32
1.1	90778	H	92,00	R\$ 122,63	R\$ 11.288,36
1.2		m³	6,00	R\$ 57,80	R\$ 346,80
1.3	93584	m³		R\$ 888,71	R\$ 5.336,16
SERVIÇOS PRELIMINARES					
2.0		m³	14,07	sub total	R\$ 1.223,92
2.1	97082	m³	64,00	R\$ 56,01	R\$ 3.584,64
2.2	97083	m³		R\$ 2,99	R\$ 8,78
PISO (LAJE)					
3.0		m²	6,40	sub total	R\$ 15.812,38
3.1	97086	m²	172,73	R\$ 117,97	R\$ 20.288,36
3.2	92770	Kg	11,20	R\$ 14,06	R\$ 157,47
3.3	97096	m³		R\$ 845,57	R\$ 9.470,56
ALVENARIA ESTRUTURAL					
4.0		m²	56,15	sub total	R\$ 17.989,62
4.1	89480	m²	6,74	R\$ 154,84	R\$ 1.041,42
4.2	97096	m³		R\$ 845,57	R\$ 5.699,19
ESTRUTURAS PILARES					
5.0		m²	8,40	sub total	R\$ 46.077,77
5.1	92270	m²	2542,66	R\$ 158,07	R\$ 402.000,00
5.2	92762	kg	2,97	R\$ 13,09	R\$ 38,88
5.3	96555	m³		R\$ 759,67	R\$ 2.256,13
ESTRUTURAS VIGAS					
6.0		m²	10,82	sub total	R\$ 4.098,55
6.1	92270	m²	82,00	R\$ 158,07	R\$ 12.961,74
6.2	92762	kg	0,65	R\$ 13,09	R\$ 8,51
6.3	96555	m³		R\$ 759,67	R\$ 495,26
LAJE					
7.0		m²	14,50	sub total	R\$ 18.721,19
7.1	92482	m²	14,50	R\$ 209,85	R\$ 3.042,71
7.2	101792	m²		R\$ 18,74	R\$ 270,73
7.3	92771	kg	172,73	R\$ 12,69	R\$ 2.194,55
7.4	99431	m³	11,20	R\$ 917,37	R\$ 10.274,56
ALAS DO BUEIRO					
8.0		m²	9,20	sub total	R\$ 5.689,24
8.1	89464	m²	1,87	R\$ 136,78	R\$ 255,78
8.2	97096	m³	2,02	R\$ 845,57	R\$ 1.708,05
8.3	97096	m³		R\$ 845,57	R\$ 1.708,05
ESCAVAÇÃO (CARGA E DESCARGA)					
9.0		m³	384,00	sub total	R\$ 12.529,92
9.1	101238	m³		R\$ 26,11	R\$ 10.026,24
				CUSTO TOTAL	R\$ 139.211,91





PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA CIPA

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA: Bueiro celular corrego Cainana

LOCAL: 16° 0' 34" , W 54° 51' 46"

Item	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	valor	1º Mês		2º Mês		3º Mês	
1.0	ADM	R\$ 16.071,32	R\$ 5.357,11	4%	R\$ 5.357,11	4%	R\$ 5.357,11	4%
2.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 1.223,92	R\$ 1.223,92	1%		0%		0%
3.0	PISO (LAJE)	R\$ 15.812,38	R\$ 7.906,19	6%	R\$ 7.906,19	6%		0%
4.0	ALVENARIA ESTRUTURAL	R\$ 17.989,62	R\$ 5.996,54	4%	R\$ 5.996,54	4%	R\$ 5.996,54	4%
5.0	ESTRUTURAS PILARES	R\$ 46.077,77	R\$ 23.038,89	17%	R\$ 23.038,89	17%		0%
6.0	ESTRUTURAS VIGAS	R\$ 4.096,55	R\$ 4.096,55	3%		0%		0%
7.0	LAJE	R\$ 19.721,19		0%	R\$ 9.860,60	7%	R\$ 9.860,60	7%
8.0	ALAS DO BUEIRO	R\$ 5.689,24		0%	R\$ 2.844,62	2%	R\$ 2.844,62	2%
9.0	ESCAVAÇÃO (CARGA E DESCARGA)	R\$ 12.529,92	R\$ 4.176,64	3%	R\$ 4.176,64	3%	R\$ 4.176,64	3%
CUSTO TOTAL		R\$ 139.211,91	R\$ 51.795,83	37%	R\$ 59.180,58	43%	R\$ 28.235,50	20%
			R\$ 51.795,83	37%	R\$ 110.976,41	80%	R\$ 139.211,91	100%

Ricardo Mendes Marcal
Engenheiro Civil
CREA MT04/789





PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA CIPA

OBRA: Bueiro celular corrugo seco		TABELA	SINAPI 04/2023				
LOCAL: S 15° 57' 57", W 54° 50' 43"		REFERENCIA:	BDI				
PROP: CNPJ		BDI SERVIÇOS:		25,0%			
ORÇAMENTO DA OBRA							
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UND.	QTD.	UNIT (R\$)	UNIT+BDI (R\$)	TOTAL (R\$)
ADM							
1.0		ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	24,00	R\$ 122,63	sub total	R\$ 2.946,00
1.1	90778	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	144,00	R\$ 57,80	R\$ 153,28	R\$ 3.679,72
1.2		EXECUÇÃO DE DEPOSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSIVE MOBILIÁRIO. AF_04/20216	m²	6,00	R\$ 888,71	R\$ 72,25	R\$ 10.404,00
1.3	93584					R\$ 1.110,88	R\$ 6.665,28
SERVIÇOS PRELIMINARES							
2.0		ESCAVAÇÃO MANUAL DE VIGA DE BORDA PARA RADIER. AF_09/2021	m²	28,00	R\$ 56,01	sub total	R\$ 2.221,38
2.1	97082	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM	m²	70,00	R\$ 2,99	R\$ 70,01	R\$ 1.960,28
2.2	97083	COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	m²			R\$ 3,73	R\$ 261,10
PISO (LAJE)							
3.0		FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCR M2 ETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM	m²	21,70	R\$ 117,97	sub total	R\$ 35.184,10
3.1	97086	MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021	Kg	809,75	R\$ 14,06	R\$ 147,46	R\$ 3.199,88
3.2	92770	ARMADAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	m²	16,80	R\$ 845,57	R\$ 17,57	R\$ 14.227,30
3.3	97086	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO. FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	m²			R\$ 1.056,96	R\$ 17.756,92
ALVENARIA ESTRUTURAL							
4.0		ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA. AF_10/2022	m²	84,00	R\$ 154,84	sub total	R\$ 26.512,35
4.1	89480	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO. FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021 (alvenaria estrutural)	m²	10,08	R\$ 845,57	R\$ 193,55	R\$ 16.258,20
4.2	97086					R\$ 1.056,96	R\$ 10.854,15
ESTRUTURAS PILARES							
5.0		FABRICAÇÃO DE FORMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	m²	8,10	R\$ 158,07	sub total	R\$ 6.814,96
5.1	92270	ARMADAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	kg	177,70	R\$ 13,09	R\$ 197,58	R\$ 1.600,39
5.2	92762	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME. FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	2,43	R\$ 759,67	R\$ 16,36	R\$ 2.907,10
5.3	96555					R\$ 949,58	R\$ 2.307,47
ESTRUTURAS VIGAS							
6.0		FABRICAÇÃO DE FORMA PARA VIGAS, COM MADEIRA SERRADA, E = 25 MM. AF_09/2020	m²	12,50	R\$ 158,07	sub total	R\$ 7.860,49
6.1	92270	ARMADAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	kg	128,34	R\$ 13,09	R\$ 197,58	R\$ 2.489,75
6.2	92762	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME. FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	3,15	R\$ 759,67	R\$ 16,36	R\$ 2.099,57
6.3	96555					R\$ 949,58	R\$ 2.391,17
LAJE							
7.0		MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	42,00	R\$ 209,85	sub total	R\$ 44.108,01
7.1	92482	ESCORAMENTO DE FORMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSIVE TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	42,00	R\$ 18,74	R\$ 262,31	R\$ 11.017,02
7.2	101792	ARMADAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	kg	809,75	R\$ 12,69	R\$ 23,42	R\$ 983,64
7.3	92771	CONCRETAGEM DE LAJES EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES FEITAS COM SISTEMA D'FORMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_10/2021	m²	16,80	R\$ 917,37	R\$ 15,96	R\$ 12.842,83
7.4	99431					R\$ 1.146,71	R\$ 19.264,72
ALAS DO BUEIRO							
8.0		ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA. AF_10/2022	m²	12,00	R\$ 136,78	sub total	R\$ 14.613,60
8.1	89464	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO. FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021 (DENTE DE CONCRETO)	m²	8,13	R\$ 845,57	R\$ 170,97	R\$ 2.051,84
8.2	97086	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO. FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021 (CALÇADAS)	m²	3,76	R\$ 845,57	R\$ 1.056,96	R\$ 8.590,44
8.3	97086					R\$ 1.056,96	R\$ 3.971,52
ESCAVAÇÃO (CARGA E DESCARGA)							
9.0		ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 m³ / 111HP), FROTA DE 8 CAMINHÕES SCULANTES DE 14 m³, DMT DE 6 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22 KM/H. AF_05/2020	m³	800,00	R\$ 26,11	sub total	R\$ 26.104,00
9.1	101238					R\$ 32,63	R\$ 26.104,00
CUSTO TOTAL							R\$ 185.012,42





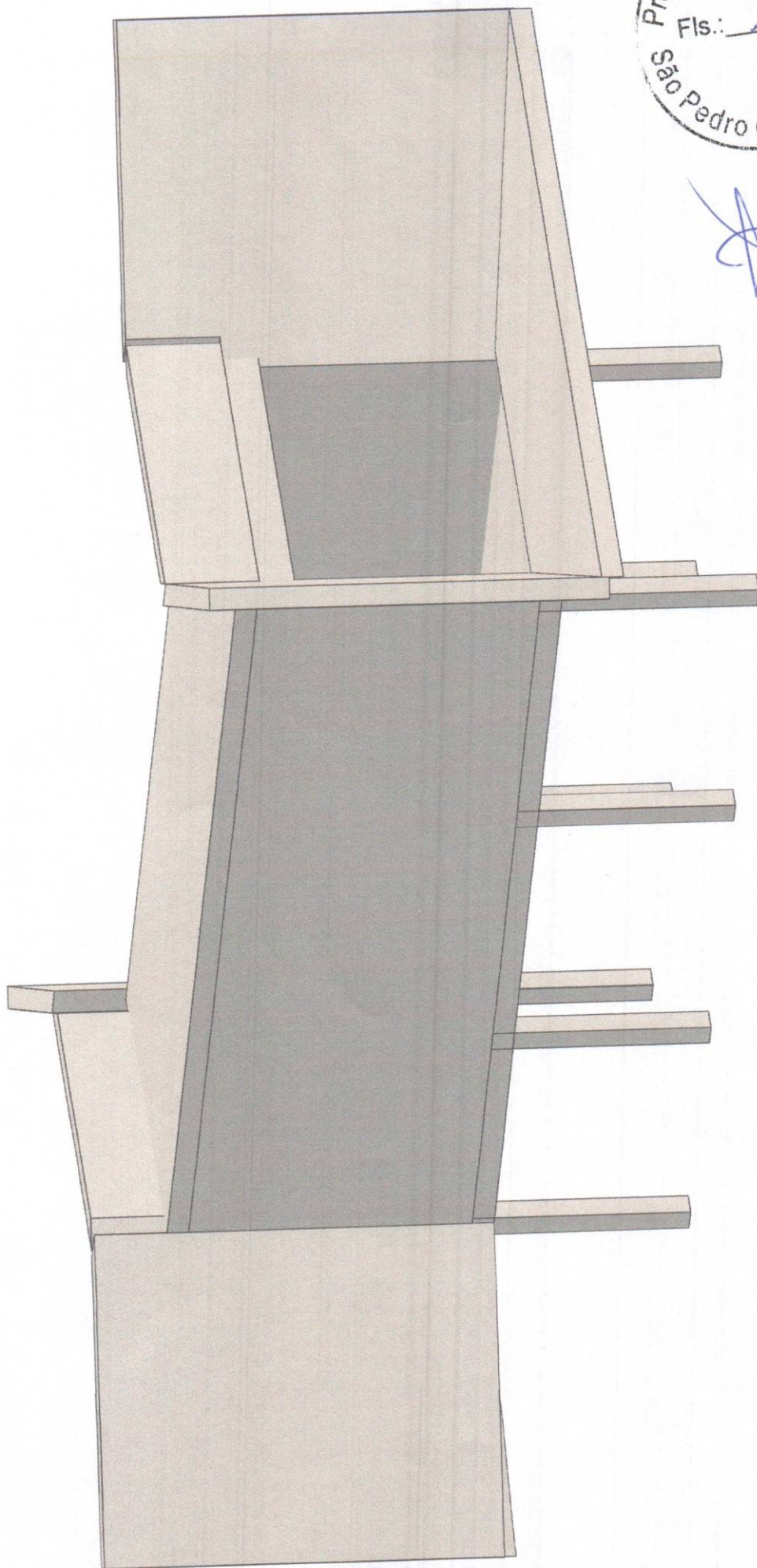
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA CIPA

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA: Bueiro celular corrego seco								
LOCAL: 15° 57' 57" , W 54° 50' 43"								
		1º Mês		2º Mês		3º Mês		
item	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	valor						
1.0	ADM	R\$ 20.748,00	R\$ 6.916,00	4%	R\$ 6.916,00	4%	R\$ 6.916,00	4%
2.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 2.221,38	R\$ 2.221,38	1%				0%
3.0	PISO (LAJE)	R\$ 35.184,10	R\$ 17.592,05	10%	R\$ 17.592,05	10%		0%
4.0	ALVENARIA ESTRUTURAL	R\$ 26.912,35	R\$ 8.970,78	5%	R\$ 8.970,78	5%	R\$ 8.970,78	5%
5.0	ESTRUTURAS PILARES	R\$ 7.560,49	R\$ 3.780,25	2%	R\$ 3.780,25	2%		0%
6.0	ESTRUTURAS VIGAS	R\$ 7.560,49	R\$ 7.560,49	4%				0%
7.0	LAJE	R\$ 44.108,01		0%	R\$ 22.054,01	12%	R\$ 22.054,01	12%
8.0	ALAS DO BUEIRO	R\$ 14.613,60		0%	R\$ 7.306,80	4%	R\$ 7.306,80	4%
9.0	ESCAVAÇÃO (CARGA E DESCARGA)	R\$ 26.104,00	R\$ 8.701,33	5%	R\$ 8.701,33	5%	R\$ 8.701,33	5%
CUSTO TOTAL		R\$ 185.012,42	R\$ 55.742,28	30%	R\$ 75.321,22	41%	R\$ 53.948,92	29%
			R\$ 55.742,28	30%	R\$ 131.063,50	71%	R\$ 185.012,42	100%

São Pedro da Cipa - MT
Fls.: 10
Prefeitura Municipal

Ricardo Mendes Marcal
Engenheiro Civil
CREA MT 04.1789




Ricardo Mendes Marcar
Engenheiro Civil
CREAMT047789

DNIT

Publicação IPR - 736

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

5ª Edição

2018

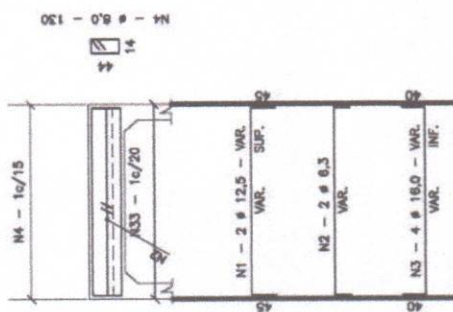


MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

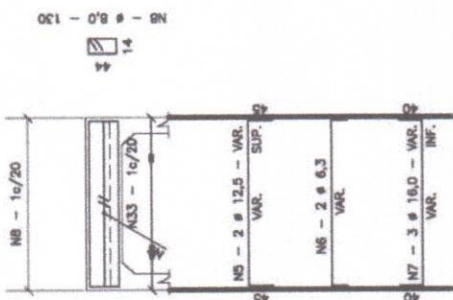
VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e 15°

TABELA			
Nº	Ø	Q	COMP.
1	12,5	4	VAR.
2	6,3	4	VAR.
3	16,0	8	VAR.
4	8,0	-	130
5	12,5	4	VAR.
6	6,3	4	VAR.
7	16,0	6	VAR.
8	8,0	-	130
9	12,5	4	VAR.
10	6,3	4	VAR.
11	12,5	8	VAR.
12	8,0	-	130
13	12,5	4	VAR.
14	6,3	4	VAR.
15	12,5	6	VAR.
16	8,0	-	130
17	20,0	8	VAR.
18	6,3	16	VAR.
19	12,5	4	VAR.
20	8,0	-	190
21	16,0	6	VAR.
22	6,3	16	VAR.
23	12,5	4	VAR.
24	8,0	-	190
25	16,0	4	VAR.
26	6,3	16	VAR.
27	10,0	-	VAR.
28	6,3	-	190
29	12,5	4	VAR.
30	6,3	16	VAR.
31	10,0	4	VAR.
32	6,3	-	190
33	8,0	-	VAR.

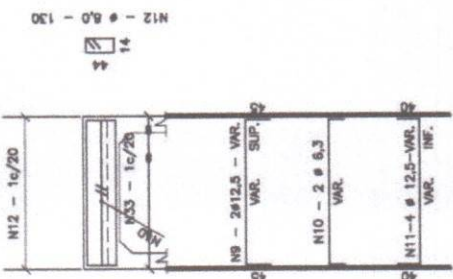
L=300 (2x)



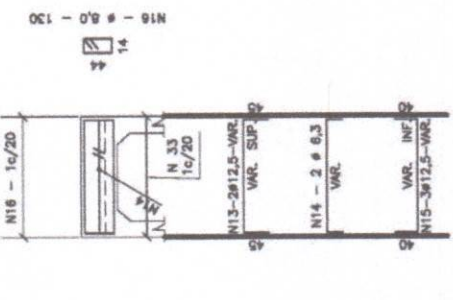
L=250 (2x)



L=200 (2x)

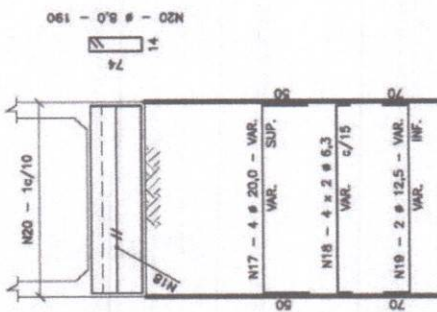


L=150 (2x)

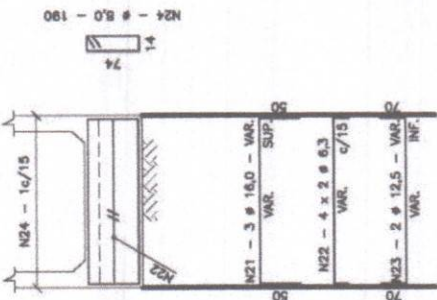


VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e 15°

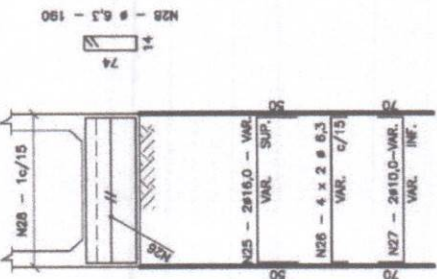
L=300 (2x)



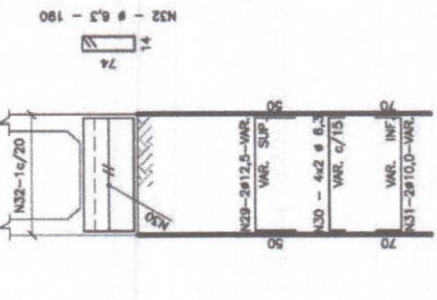
L=250 (2x)



L=200 (2x)



L=150 (2x)



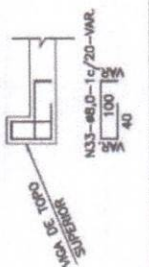
MISULAS



SUPERIOR E INFERIOR



SEÇÃO



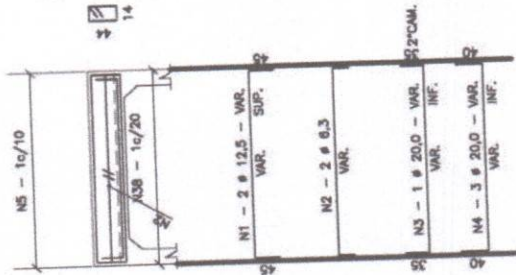
NOTAS:

- 1 - VAR RESUMOS NO DESENHO 8.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VAR NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 8.22

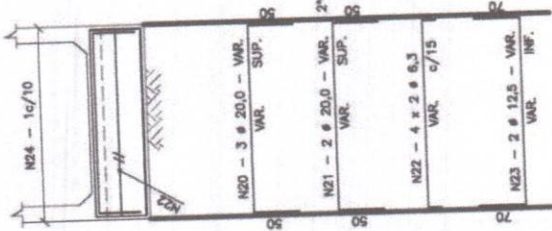


VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e 45°

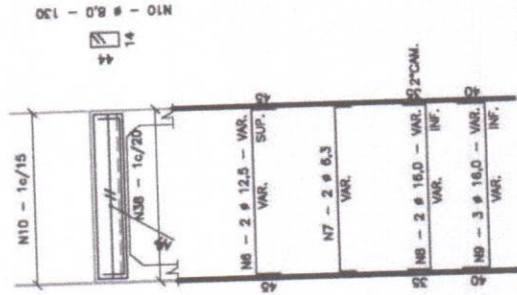
L=300 (2x)



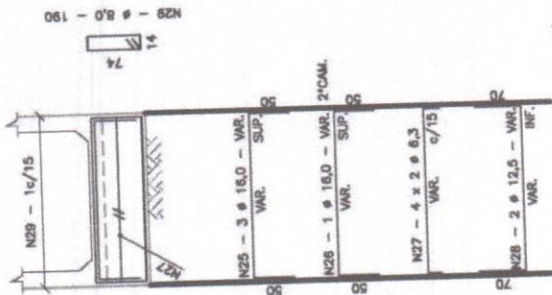
L=300 (2x)



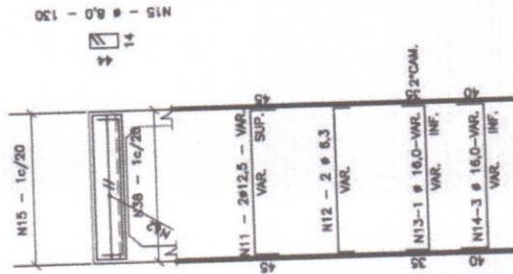
L=250 (2x)



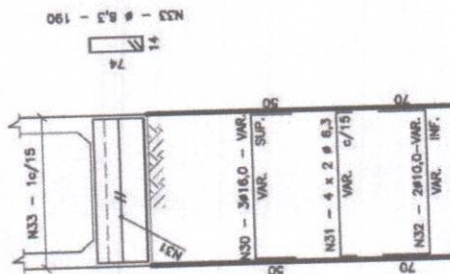
L=250 (2x)



L=200 (2x)



L=200 (2x)



MISULAS

SUPERIOR E INFERIOR

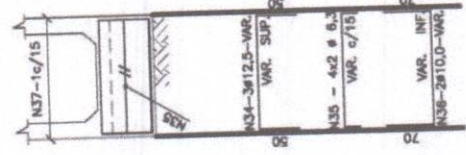


SUPERIOR E INFERIOR



VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e 45°

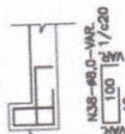
L=150 (2x)



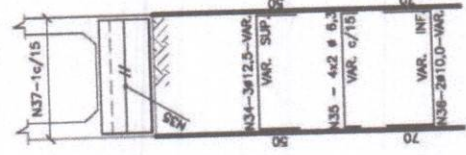
N37 - 3 # 16.0 - VAR. SUP.

N38 - 4 # 12.5 - VAR. INF.

SEÇÃO



L=150 (2x)



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



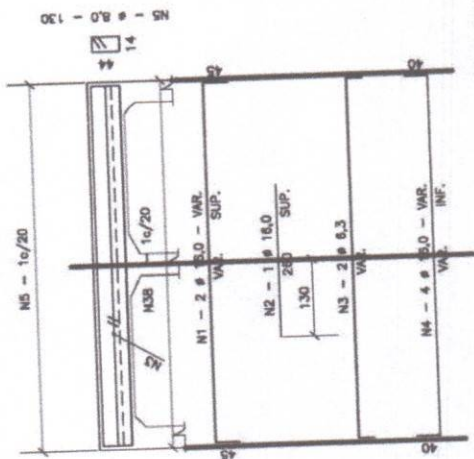
Nº	Ø	Q	COMP.
1	12,5	4	VAR.
2	6,3	4	VAR.
3	20,0	2	VAR.
4	20,0	6	VAR.
5	8,0	-	130
6	12,5	4	VAR.
7	6,3	4	VAR.
8	16,0	4	VAR.
9	16,0	6	VAR.
10	8,0	-	130
11	12,5	4	VAR.
12	6,3	4	VAR.
13	16,0	2	VAR.
14	16,0	6	VAR.
15	8,0	-	130
16	12,5	4	VAR.
17	6,3	4	VAR.
18	12,5	8	VAR.
19	8,0	-	130
20	20,0	6	VAR.
21	20,0	4	VAR.
22	6,3	16	VAR.
23	12,5	4	VAR.
24	8,0	-	190
25	16,0	6	VAR.
26	16,0	2	VAR.
27	6,3	16	VAR.
28	12,5	4	VAR.
29	8,0	-	190
30	16,0	6	VAR.
31	6,3	16	VAR.
32	10,0	4	VAR.
33	6,3	-	190
34	12,5	6	VAR.
35	6,3	16	VAR.
36	10,0	4	VAR.
37	6,3	-	190
38	8,0	-	VAR.

NOTAS:

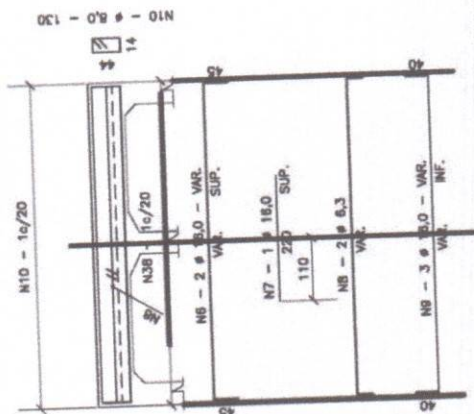
- 1 - VR RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VR NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e 15°

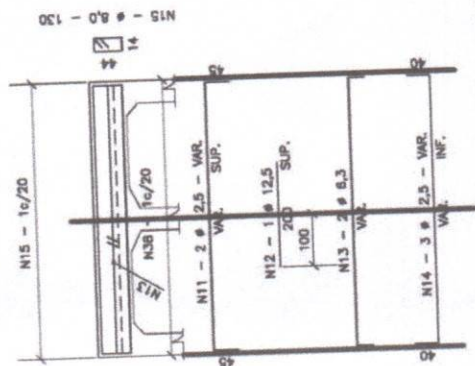
L=300 (2x)



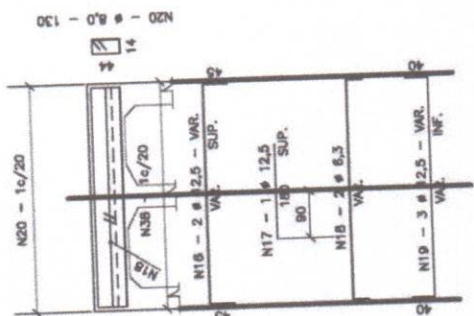
L=250 (2x)



L=200 (2x)

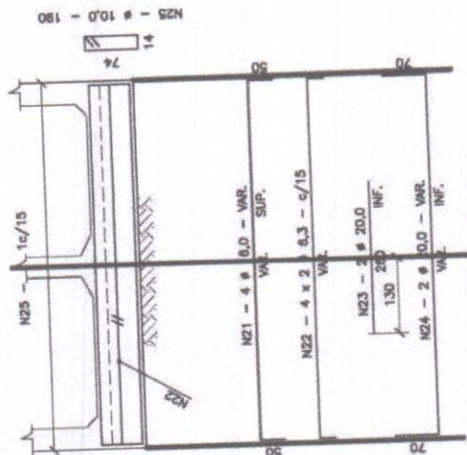


L=150 (2x)

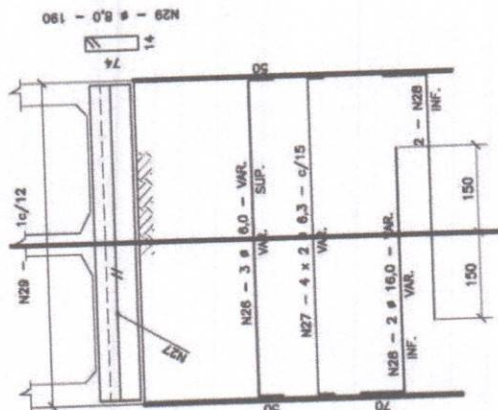


VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 0^\circ$ e 15°

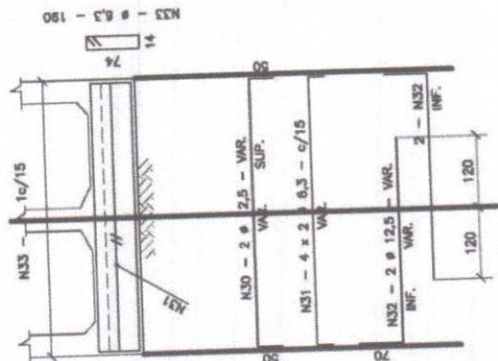
L=300 (2x)



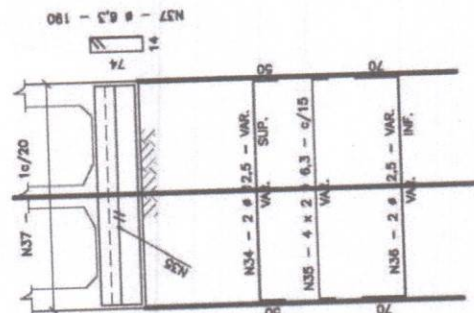
L=250 (2x)



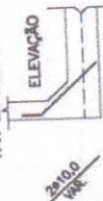
L=200 (2x)



L=150 (2x)



MISULAS
SUPERIOR E
INFERIOR



SUPERIOR E
INFERIOR



SEÇÃO

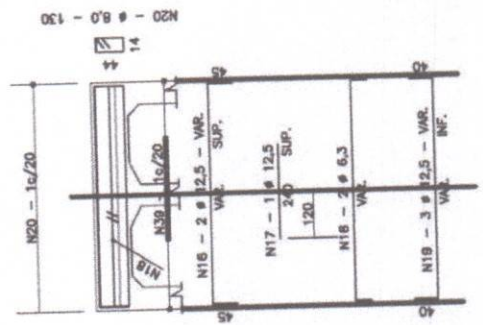


TABELA			
Nº	Ø	Q	COMP.
1	16,0	4	VAR.
2	16,0	2	260
3	6,3	8	VAR.
4	16,0	8	VAR.
5	8,0	-	130
6	16,0	4	VAR.
7	16,0	2	220
8	6,3	4	VAR.
9	16,0	6	VAR.
10	8,0	-	130
11	12,5	4	VAR.
12	12,5	2	200
13	6,3	4	VAR.
14	12,5	6	VAR.
15	8,0	-	130
16	12,5	4	VAR.
17	12,5	2	180
18	6,3	4	VAR.
19	12,5	6	VAR.
20	8,0	-	130
21	16,0	8	VAR.
22	6,3	16	VAR.
23	20,0	4	260
24	20,0	4	VAR.
25	10,0	-	190
26	16,0	6	VAR.
27	6,3	16	VAR.
28	16,0	8	VAR.
29	8,0	-	190
30	12,5	4	VAR.
31	6,3	16	VAR.
32	12,5	8	VAR.
33	6,3	-	190
34	12,5	4	VAR.
35	6,3	16	VAR.
36	12,5	4	VAR.
37	6,3	-	190
38	8,0	-	VAR.

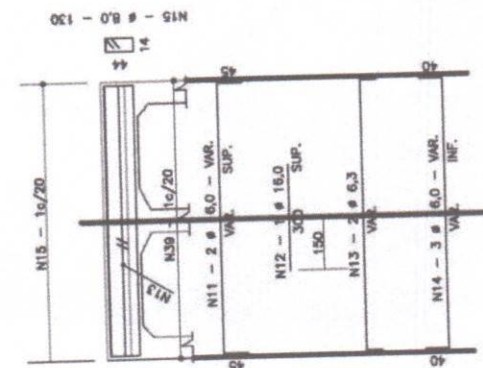
VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e 45°

TABELA			
Nº	Ø	Q	COMP.
1	20,0	4	VAR.
2	20,0	2	400
3	6,3	4	VAR.
4	20,0	12	VAR.
5	8,0	-	130
6	16,0	4	VAR.
7	16,0	2	340
8	6,3	4	VAR.
9	16,0	16	VAR.
10	8,0	-	130
11	16,0	4	VAR.
12	16,0	2	300
13	6,3	4	VAR.
14	16,0	6	VAR.
15	8,0	-	130
16	12,5	4	VAR.
17	12,5	2	240
18	6,3	4	VAR.
19	12,5	6	VAR.
20	8,0	-	130
21	25,0	12	VAR.
22	8,0	16	VAR.
23	25,0	4	400
24	25,0	6	VAR.
25	10,0	-	195
26	20,0	6	VAR.
27	6,3	16	VAR.
28	20,0	8	VAR.
29	10,0	-	195
30	12,5	6	VAR.
31	6,3	16	VAR.
32	16,0	2	300
33	16,0	4	VAR.
34	8,0	-	190
35	12,5	4	VAR.
36	6,3	16	VAR.
37	12,5	4	VAR.
38	6,3	-	190
39	8,0	-	VAR.

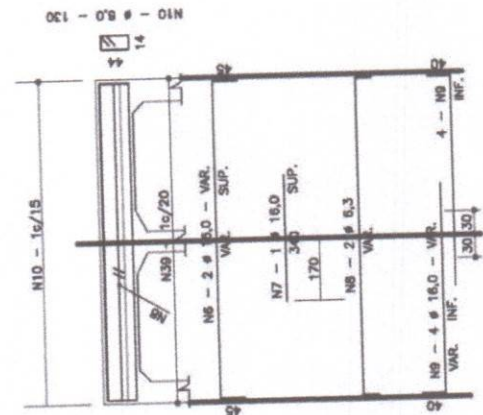
L=150 (2x)



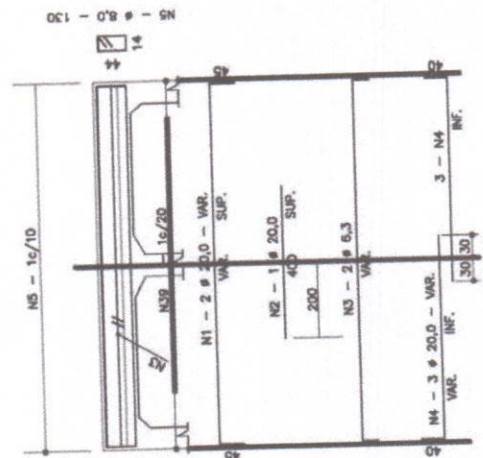
L=200 (2x)



L=250 (2x)

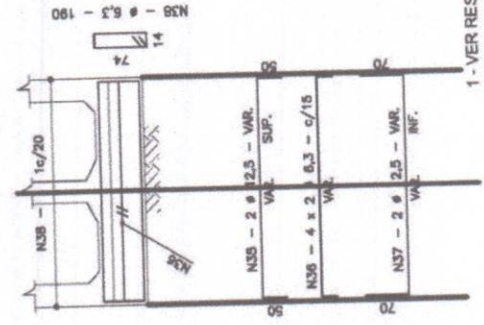


L=300 (2x)

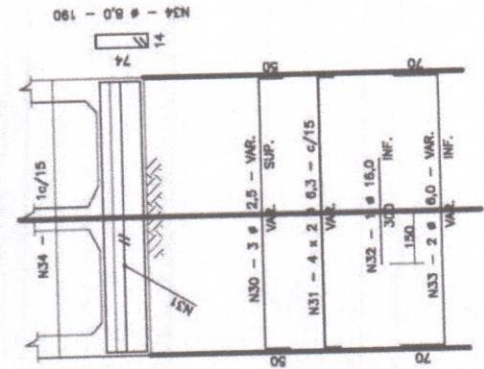


VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e 45°

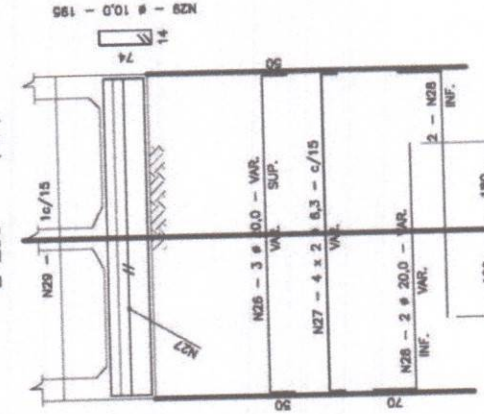
L=150 (2x)



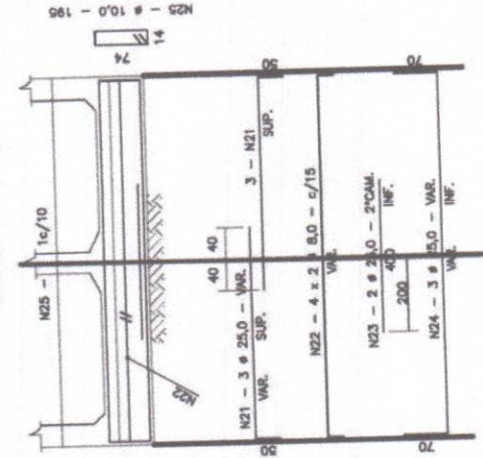
L=200 (2x)



L=250 (2x)



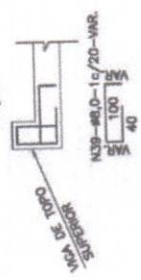
L=300 (2x)



NOTAS:

- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

SEÇÃO



SUPERIOR E INFERIOR



MISULAS



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR



SUPERIOR E INFERIOR

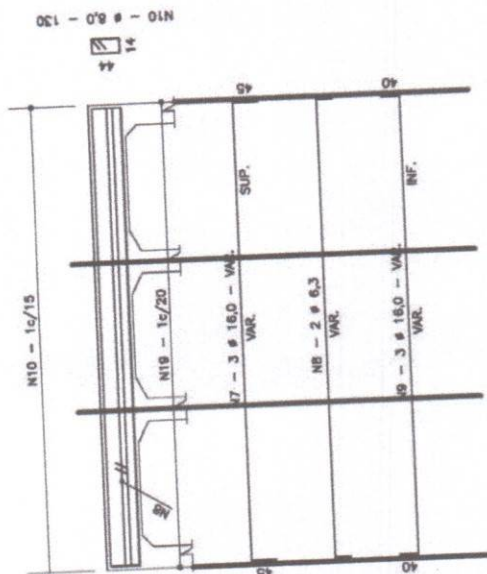


SUPERIOR E INFERIOR

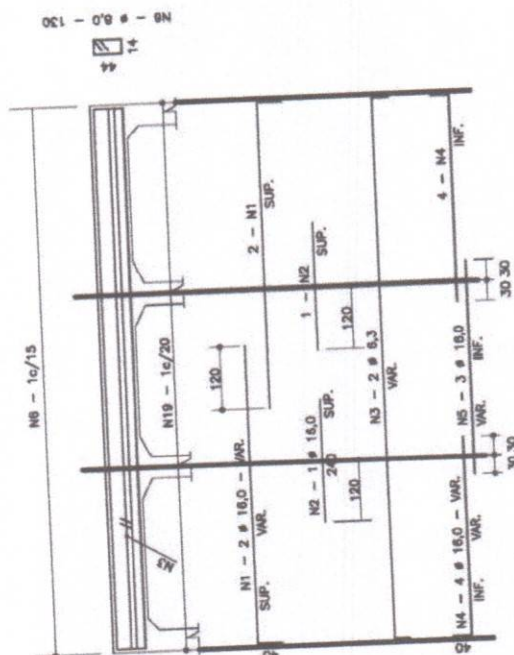
VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 0^\circ \bullet 15^\circ$

TABELA			
Nº	Ø	Q	COMP.
1	16,0	8	VAR.
2	16,0	4	240
3	6,3	4	VAR.
4	16,0	16	VAR.
5	16,0	6	VAR.
6	8,0	-	130
7	16,0	6	VAR.
8	6,3	4	VAR.
9	16,0	6	VAR.
10	8,0	-	130
11	12,5	6	VAR.
12	6,3	4	VAR.
13	12,5	8	VAR.
14	8,0	-	130
15	12,5	4	VAR.
16	6,3	4	VAR.
17	12,5	6	VAR.
18	8,0	-	130
19	8,0	-	VAR.

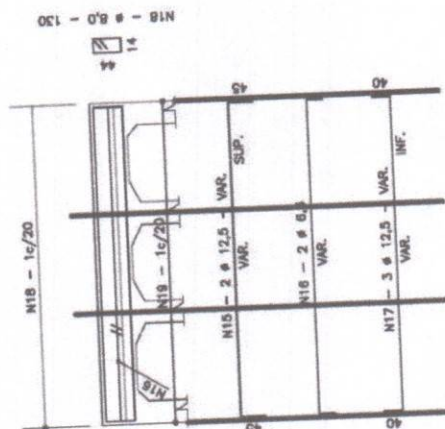
L=250 (2x)



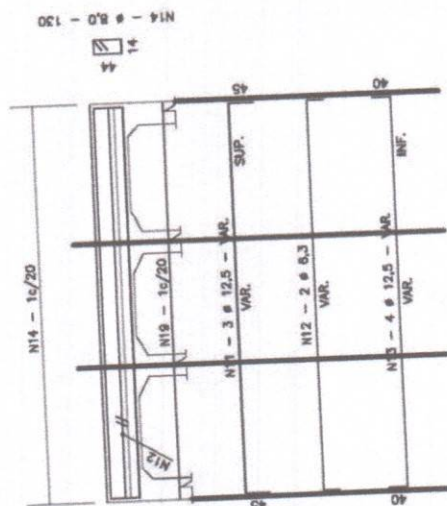
L=300 (2x)



L=150 (2x)

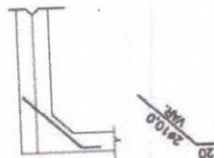


L=200 (2x)



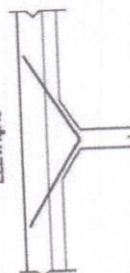
MISULAS

ELEVAÇÃO



MISULAS

ELEVAÇÃO



SEÇÃO



N19 - 16,0 - 1c/20 - VAR.
Ø 1000
40

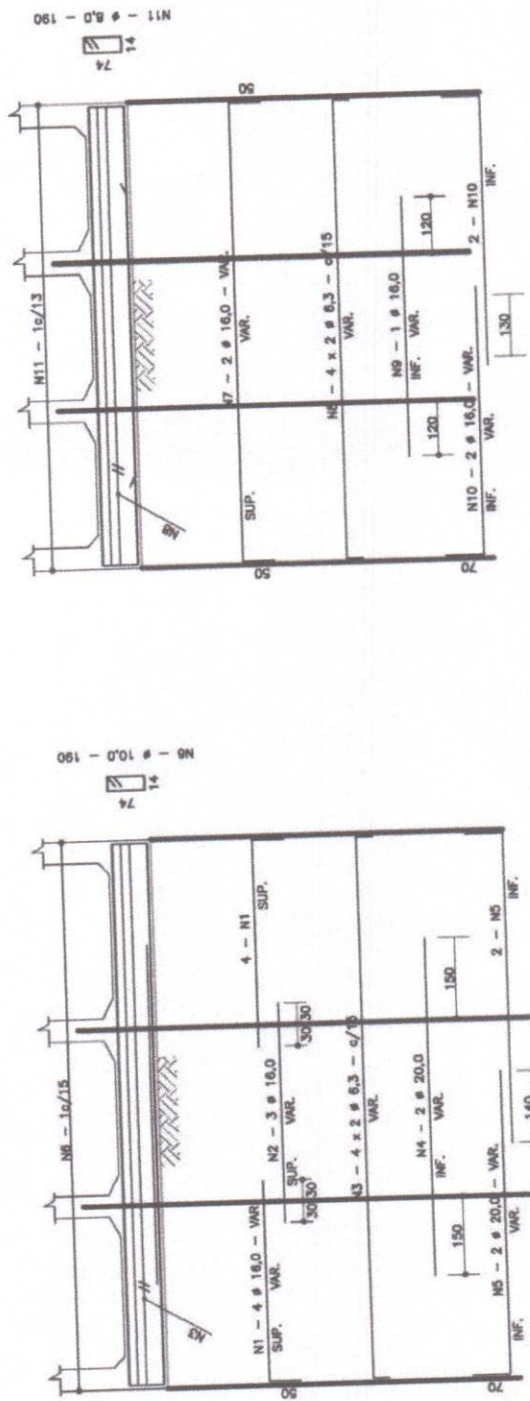


DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES
BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO ARMADO
ARMADURAS DAS VIGAS DE TOPO
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

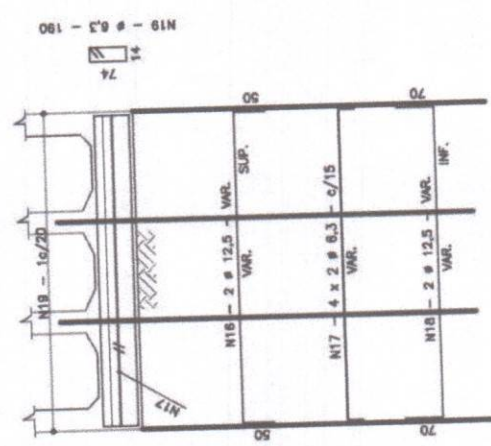
- NOTAS:
- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
 - 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
 - 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 0^\circ$ a 15°

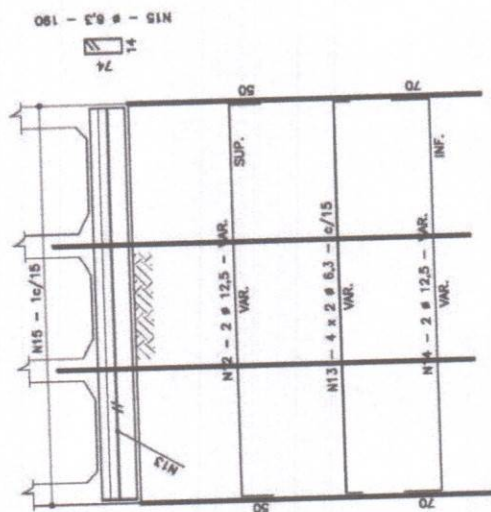
L=250 (2x)



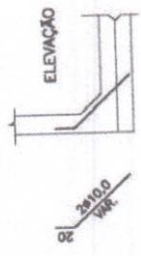
L=150 (2x)



L=200 (2x)



MISULAS



MISULAS

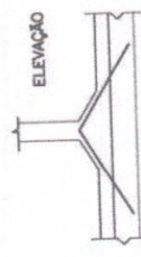


TABELA		
Nº	Ø	COMP.
1	16,0	VAR.
2	16,0	VAR.
3	6,3	VAR.
4	20,0	VAR.
5	20,0	VAR.
6	10,0	VAR.
7	16,0	VAR.
8	6,3	VAR.
9	16,0	VAR.
10	16,0	VAR.
11	8,0	VAR.
12	12,5	VAR.
13	6,3	VAR.
14	12,5	VAR.
15	6,3	VAR.
16	12,5	VAR.
17	6,3	VAR.
18	12,5	VAR.
19	6,3	VAR.



NOTAS:

1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41

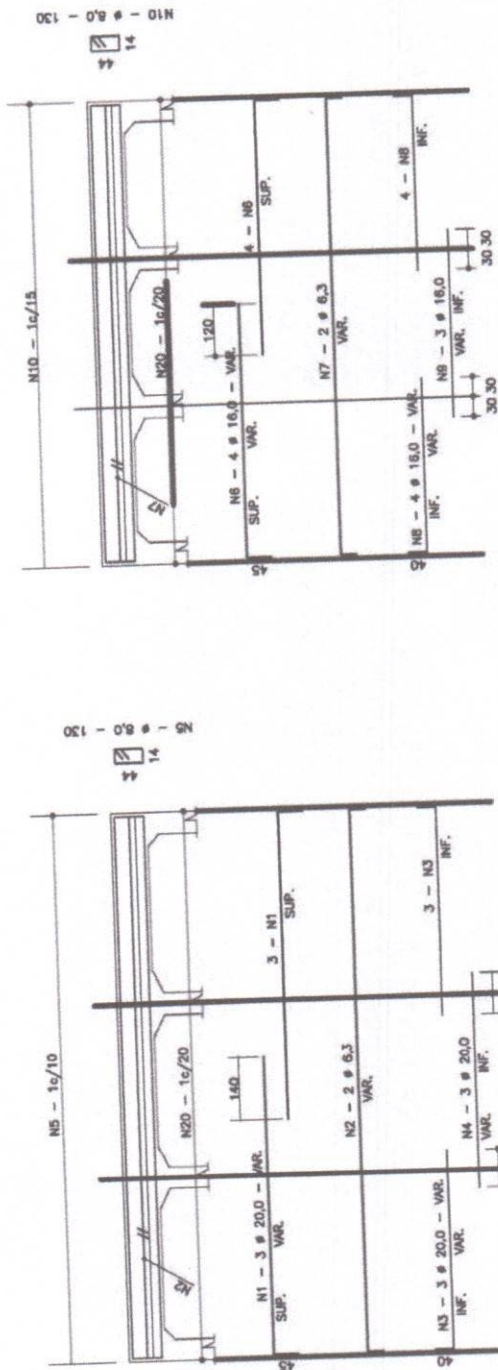
2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS

3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e 45°

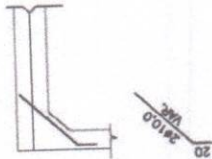
TABELA			
Nº	Ø	Q	COMP.
1	20,0	12	VAR.
2	6,3	4	VAR.
3	20,0	12	VAR.
4	20,0	6	VAR.
5	8,0	-	130
6	16,0	16	VAR.
7	6,3	4	VAR.
8	16,0	16	VAR.
9	16,0	6	VAR.
10	8,0	-	130
11	16,0	6	VAR.
12	6,3	4	VAR.
13	16,0	6	VAR.
14	8,0	-	130
15	12,5	6	VAR.
16	6,3	4	VAR.
17	12,5	4	VAR.
18	12,5	6	VAR.
19	8,0	-	130
20	8,0	-	VAR.

L=250 (2x)

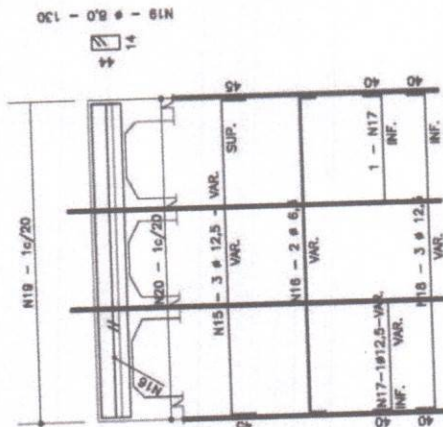


MISULAS

ELEVACAO

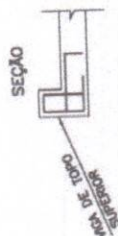
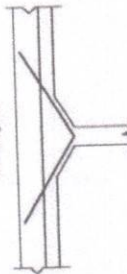


L=150 (2x)



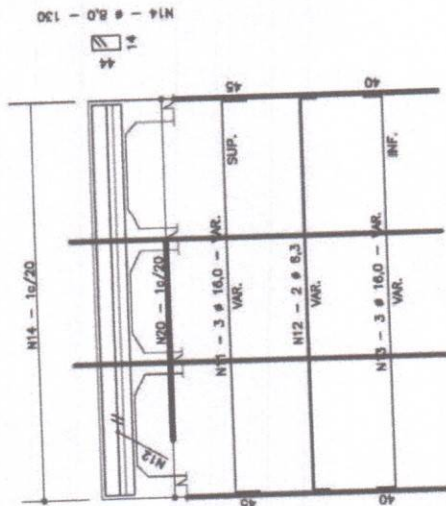
MISULAS

ELEVACAO



N20 - 8,0 - 1c/20 - VAR.
N20 - 8,0 - 1c/20 - VAR.

L=200 (2x)

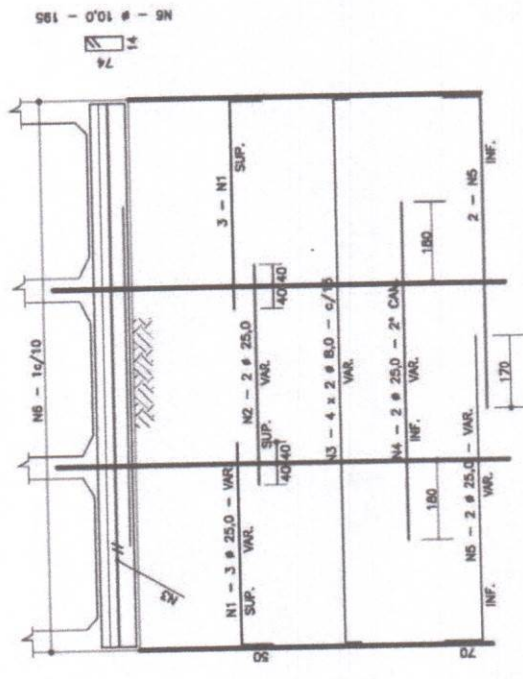


MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT
BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURAS DAS VIGAS DE TOPO - ESC. 30 e 45
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

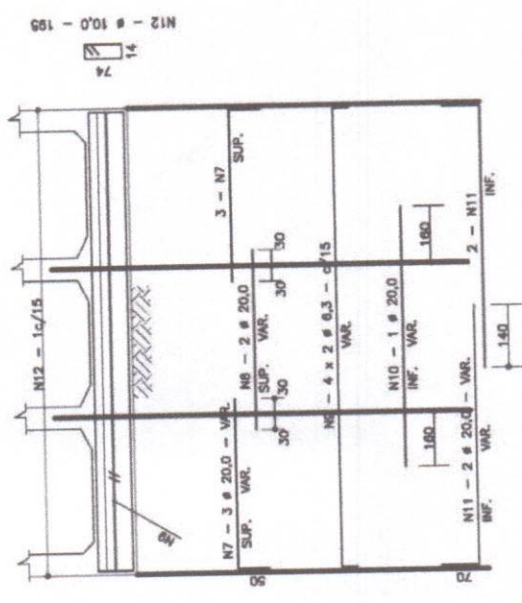
- NOTAS:
- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
 - 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
 - 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR - $\alpha = 30^\circ$ e 45°

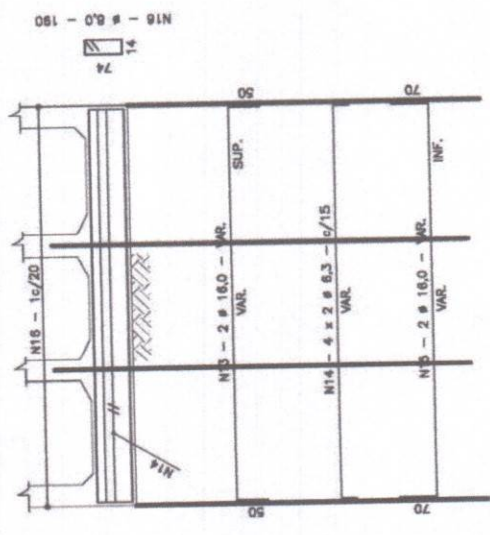
L=300 (2x)



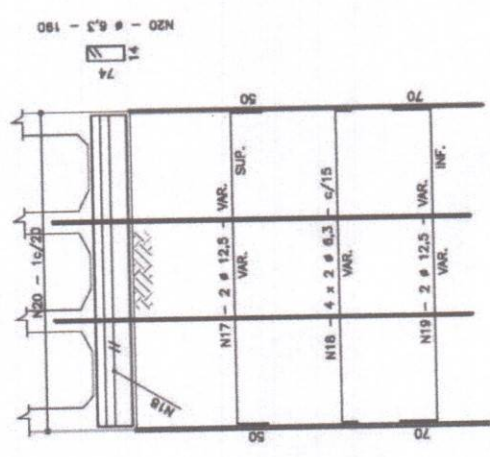
L=250 (2x)



L=200 (2x)



L=150 (2x)



MISULAS

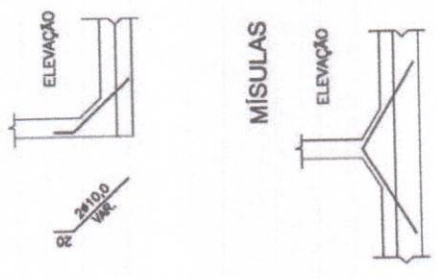


TABELA			
Nº	Ø	Q	COMP.
1	25,0	12	VAR.
2	25,0	4	VAR.
3	8,0	16	VAR.
4	25,0	4	VAR.
5	25,0	8	VAR.
6	10,0	-	195
7	20,0	12	VAR.
8	20,0	4	VAR.
9	6,3	16	VAR.
10	20,0	2	VAR.
11	20,0	8	VAR.
12	10,0	-	195
13	16,0	4	VAR.
14	6,3	16	VAR.
15	16,0	4	VAR.
16	8,0	-	190
17	12,5	4	VAR.
18	6,3	16	VAR.
19	12,5	4	VAR.
20	6,3	-	190

NOTAS:

- 1 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 2 - TABELA PARA DUAS CABECEIRAS
- 3 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22

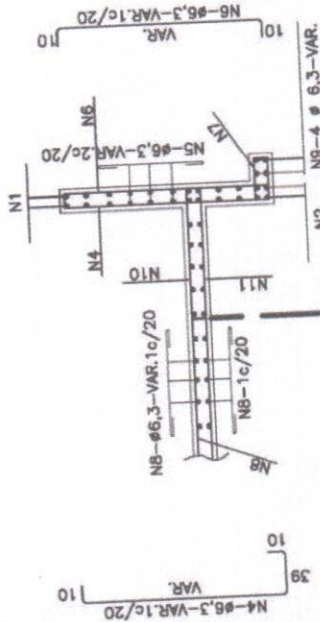
CABECEIRAS - 150 X 150 - $\alpha = 0^\circ - 15^\circ - 30^\circ - 45^\circ$

TABELA			
Nº	Ø	Q	COMP.
1	12,5	8	VAR.
2	12,5	8	VAR.
3	10,0	36	270
4	6,3	-	VAR.
5	6,3	-	VAR.
6	6,3	-	VAR.
7	6,3	-	55
8	6,3	-	VAR.
9	6,3	16	VAR.
10	6,3	-	152
11	6,3	-	145
12	6,3	-	269
13	6,3	-	VAR.
14	12,5	4	CORR.
15	12,5	4	CORR.
16	6,3	12	CORR.
17	6,3	-	260

SEÇÃO 1-1 (4X)

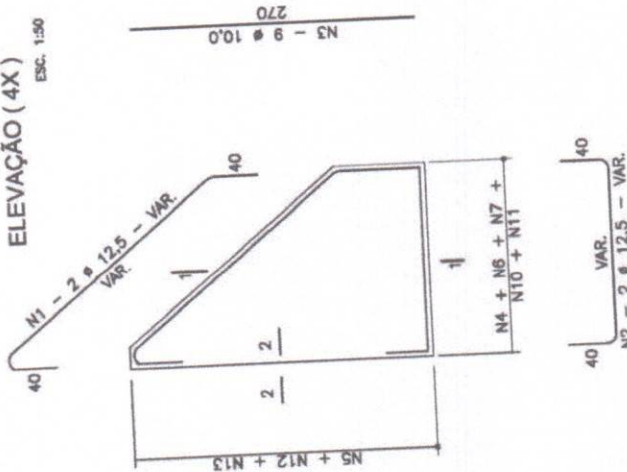
ESC. 1:50

N7-#6,3-55-1c/20
10 35 10



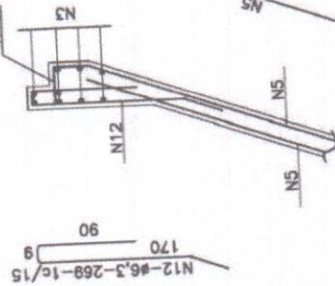
ELEVACÃO (4X)

ESC. 1:50



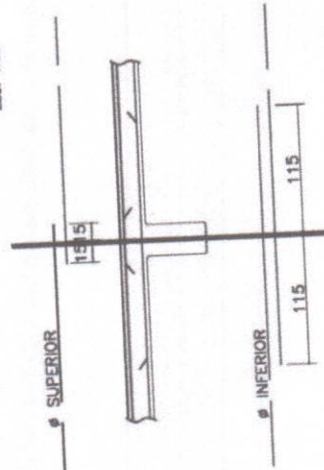
SEÇÃO 2-2 (4X)

ESC. 1:50



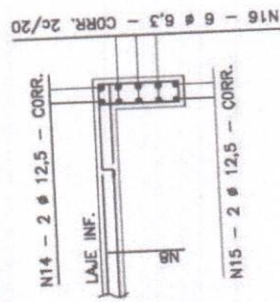
LIGAÇÃO DOS BUEIROS COM AS CABECEIRAS (LAJE INFERIOR)

ESC. 1:50



SEÇÃO DA VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR (2X)

ESC. 1:50



N17-# 6,3-260-1c/20
13 75 12 74 14

NOTAS:

- 1 - AS QUANTIDADES DAS ARMADURAS SERÃO DETERMINADAS PELAS MEDIDAS REAIS DA FORMA PARA CADA TIPO DE BUEIRO.
- 2 - A TABELA ESTÁ COMPUTADA PARA DUAS CABECEIRAS.
- 3 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 4 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22



MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DINT

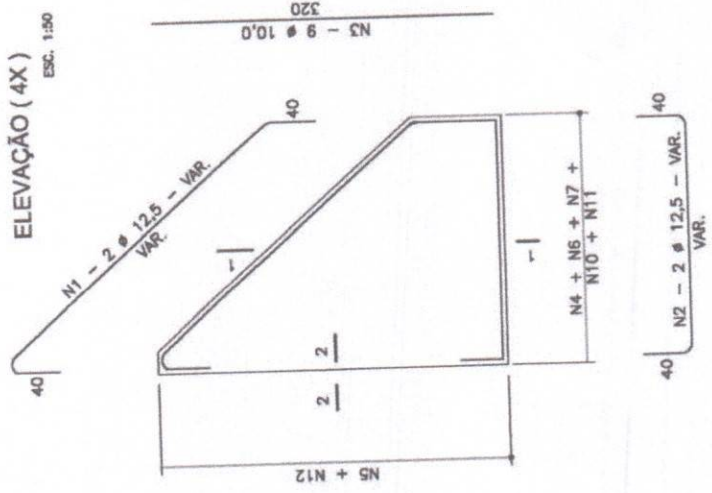
BUEIROS CELULARES DE CONCRETO ARMADURAS DAS cabeceiras - 1,50m x 1,50m

ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO 6.40

CABECEIRAS - 200 X 200 - $\alpha = 0^\circ - 15^\circ - 30^\circ - 45^\circ$

ELEVACÃO (4X)
ESC. 1:50



SEÇÃO 1-1 (4X)
ESC. 1:50

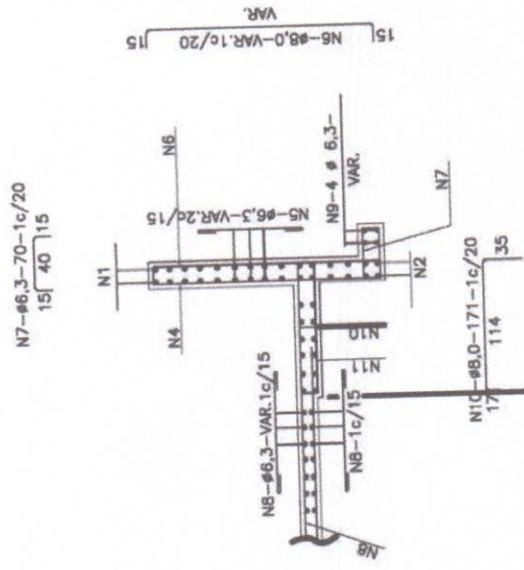
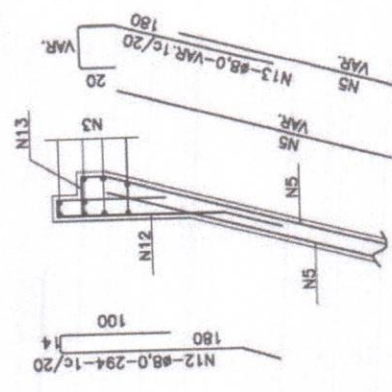
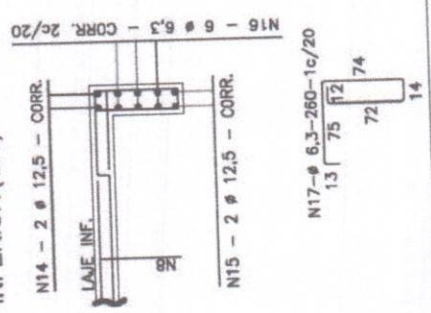


TABELA		
Nº	Ø	COMP.
1	12,5	8 VAR.
2	12,5	8 VAR.
3	10,0	36 320
4	8,0	- VAR.
5	6,3	- VAR.
6	8,0	- VAR.
7	6,3	- 70
8	6,3	- VAR.
9	6,3	16 VAR.
10	8,0	- 171
11	8,0	- 160
12	8,0	- 294
13	8,0	- VAR.
14	12,5	4 CORR.
15	12,5	4 CORR.
16	6,3	12 CORR.
17	6,3	- 260

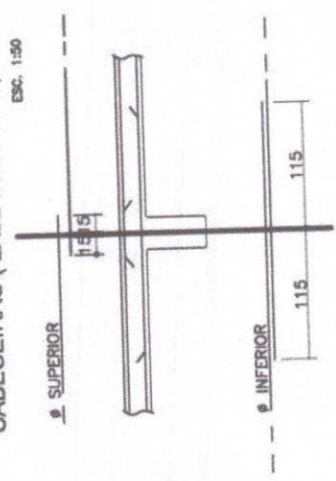
SEÇÃO 2-2 (4X)
ESC. 1:50



SEÇÃO DA VIGA DE TOPO DA LAJE INFERIOR (2X)
ESC. 1:50



LIGAÇÃO DOS BUEIROS COM AS CABECEIRAS (LAJE INFERIOR)
ESC. 1:50



NOTAS:

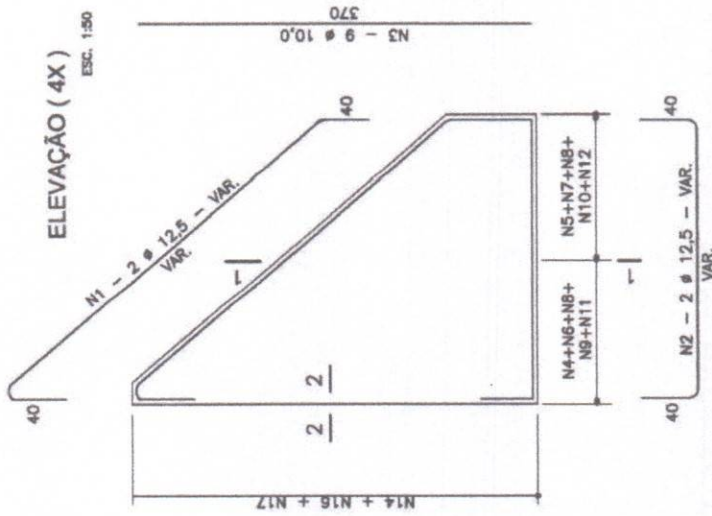
- 1 - AS QUANTIDADES DAS ARMADURAS SERÃO DETERMINADAS PELAS MEDIDAS REAIS DA FORMA PARA CADA TIPO DE BUEIRO.
- 2 - A TABELA ESTÁ COMPUTADA PARA DUAS
- 3 - VER RESUMOS NO DESENHO 6.41
- 4 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 6.22



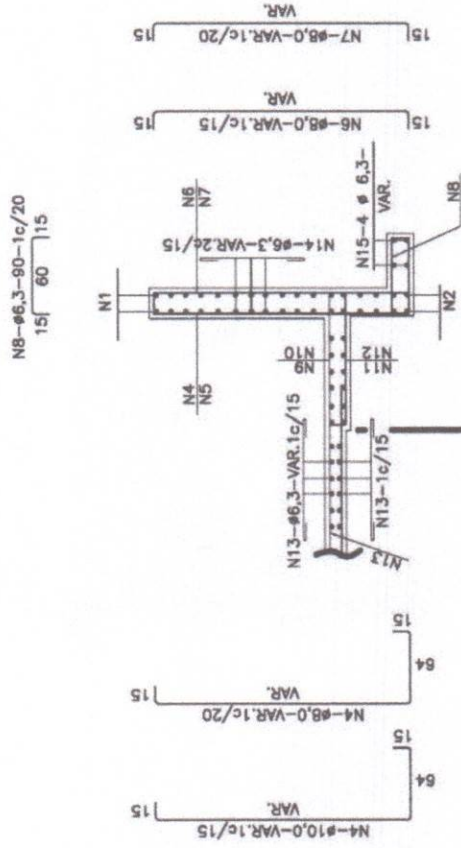
CABECEIRAS - 250 X 250 - $\alpha = 0^\circ - 15^\circ - 30^\circ - 45^\circ$

TABELA				
Nº	Ø	Q	COMP.	
1	12,5	8	VAR.	
2	12,5	8	VAR.	
3	10,0	36	370	
4	10,0	—	VAR.	
5	8,0	—	VAR.	
6	8,0	—	VAR.	
7	8,0	—	VAR.	
8	6,3	—	90	
9	8,0	—	166	
10	8,0	—	166	
11	10,0	—	160	
12	8,0	—	160	
13	6,3	—	VAR.	
14	6,3	—	VAR.	
15	6,3	16	VAR.	
16	8,0	—	294	
17	8,0	—	VAR.	
18	12,5	4	CORR.	
19	12,5	4	CORR.	
20	6,3	12	CORR.	
21	6,3	—	260	

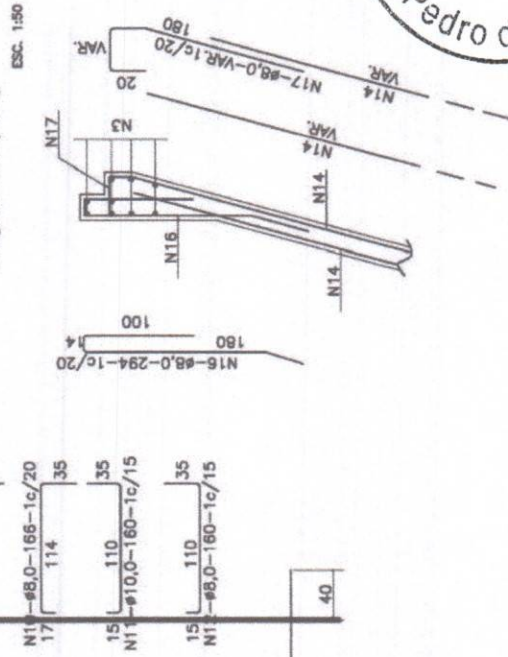
ELEVAÇÃO (4X)



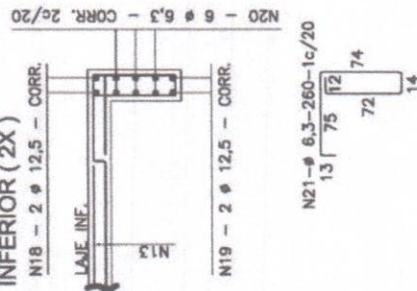
SEÇÃO 1-1 (4X)



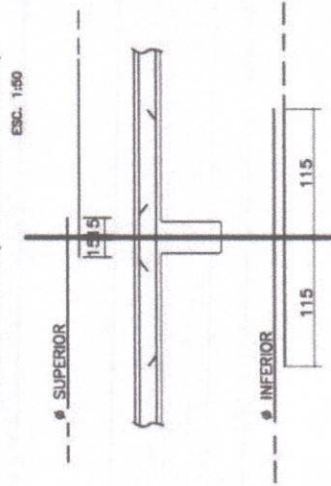
SEÇÃO 2-2 (4X)



SEÇÃO DA VIGA DE TOPO DA LAJE
INFERIOR (2X)



LIGAÇÃO DOS BUEIROS COM AS CABECEIRAS (LAJE INFERIOR)



NOT AS:

1 - AS QUANTIDADES DAS ARMADURAS SERÃO DETERMINADAS PELAS MEDIDAS REAIS DA FORMA PARA CADA TIPO DE BUEIRO .

2 - A TABELA ESTÁ COMPUTADA PARA DUAS CABECEIRAS .

3 - VER RESUMOS NO DESENHO 8.41

4 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 8.22

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

BUEIROS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURAS DAS CABECEIRAS - 2,50 x

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

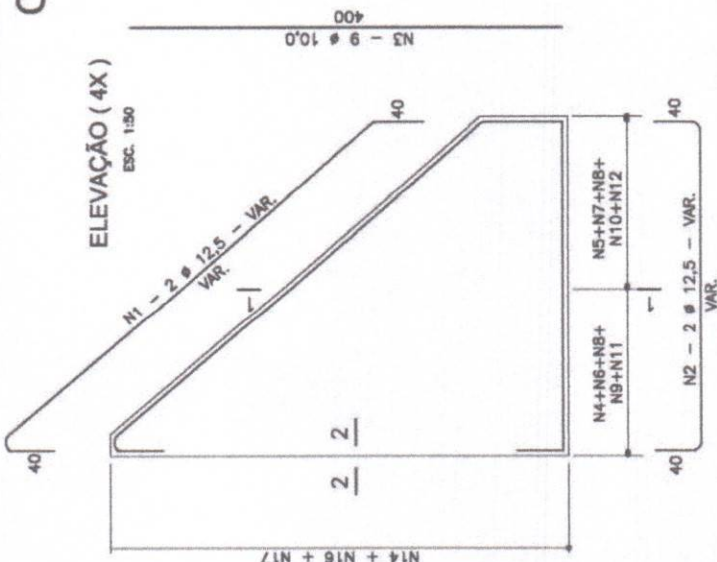
DESENHO
6.42

Prefeitura Municipal de São Pedro da Cipa - MT

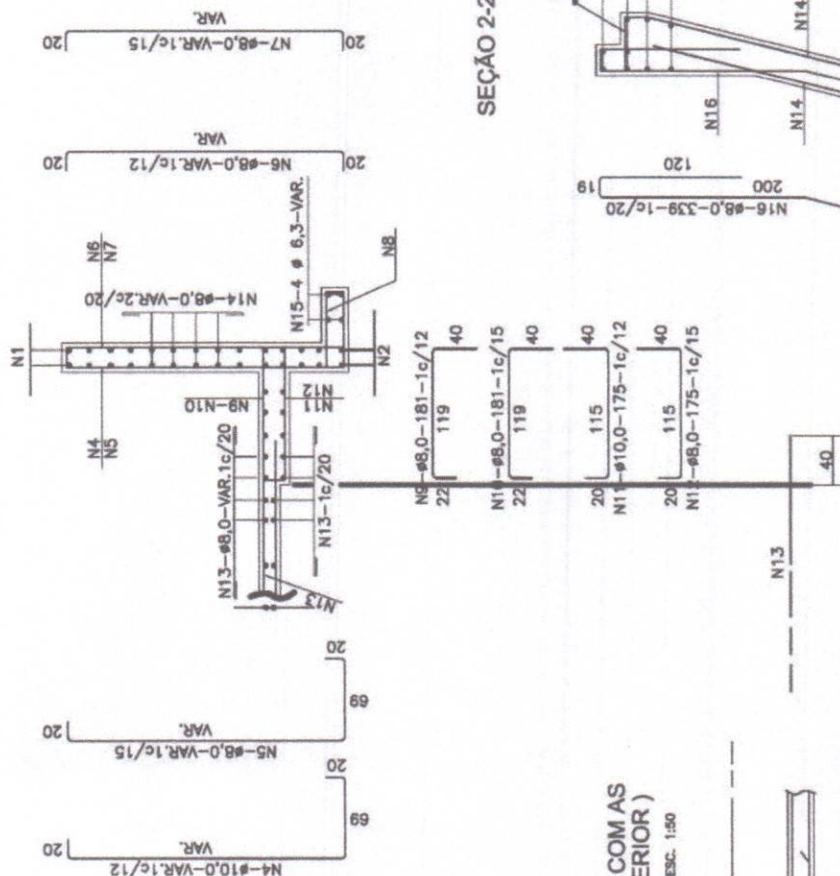
CABECEIRAS - 300 X 300 - $\alpha = 0^\circ - 15^\circ - 30^\circ - 45^\circ$

TABELA			
Nº	Ø	Q	COMP.
1	12,5	8	VAR.
2	12,5	8	VAR.
3	10,0	36	400
4	10,0	—	VAR.
5	8,0	—	VAR.
6	8,0	—	VAR.
7	8,0	—	VAR.
8	6,3	—	105
9	8,0	—	181
10	8,0	—	181
11	10,0	—	175
12	8,0	—	175
13	8,0	—	VAR.
14	8,0	16	VAR.
15	6,3	16	VAR.
16	8,0	—	339
17	12,5	4	CORR.
18	12,5	4	CORR.
19	6,3	12	CORR.
20	6,3	—	260
21	8,0	—	VAR.

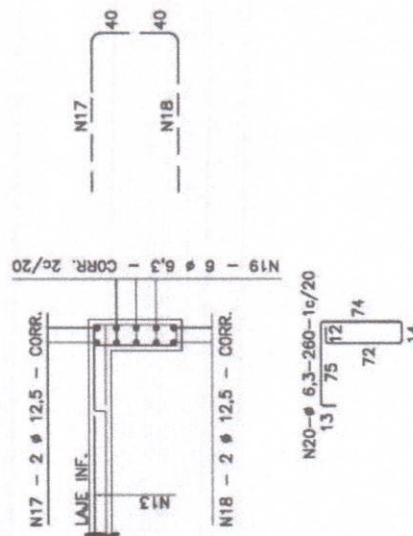
SEÇÃO 1-1 (4X)



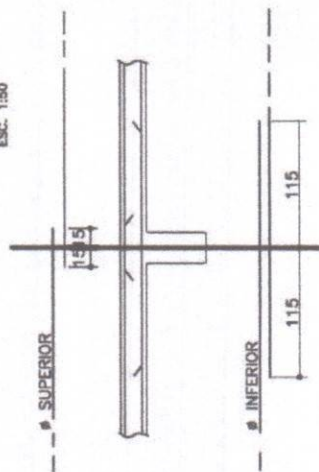
SEÇÃO 2-2 (4X)



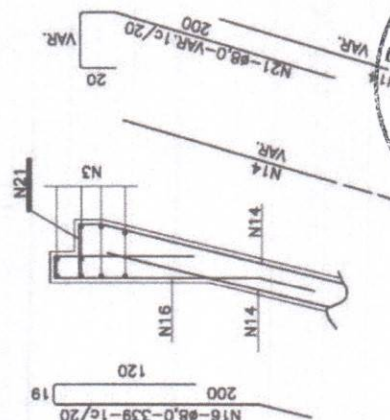
SEÇÃO DA VIGA DE TOPO DA LAJE
INFERIOR (2X)



LIGAÇÃO DOS BUEIROS COM AS CABECEIRAS (LAJE INFERIOR)



ESC. 1:50



Elis.: 24

NOT AS:

1 - AS QUANTIDADES DAS ARMADURAS SERÃO DETERMINADAS PELAS MEDIDAS REAIS DA FORMA PARA CADA TIPO DE BUEIRO .

2 - A TABELA ESTÁ COMPUTADA PARA DUAS CABECEIRAS .

3 - VER RESUMOS NO DESENHO 8.41

4 - VER NOTAS E COMPLEMENTOS DESTA NO DESENHO 8.22

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

ARMADURAS DAS CABECEIRAS - 3,00 * 3,00

ÁLBUM DE PROJETOS--TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

643
DESENHO

BUEIRO SIMPLES - RESUMO PARA DUAS CABECEIRAS

1,50 x 1,50 m						2,00 x 2,00 m						2,50 x 2,50 m						3,00 x 3,00 m					
φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°	
6,3	492	541	570	765	6,3	531	580	595	595	797	6,3	621	700	829	829	1.116	6,3	178	205	209	209	278	
8,0	15	17	30	36	8,0	420	495	513	513	686	8,0	505	570	636	636	849	8,0	1.485	1.646	1.909	1.909	2.560	
10,0	95	110	88	110	10,0	115	130	100	100	127	10,0	345	380	419	419	559	10,0	560	610	575	575	770	
12,5	161	185	201	259	12,5	187	210	188	188	250	12,5	210	235	234	234	308	12,5	240	280	262	262	346	
16,0	-	-	-	-	16,0	22	-	-	85	99	20,0	75	90	124	124	146	16,0	53	70	-	-	-	
20,0	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	20,0	88	100	224	224	264	
TOTAL	763 Kg	853 Kg	889 Kg	1.170Kg	TOTAL	1.275Kg	1.415Kg	1.481Kg	1.481Kg	1.959Kg	TOTAL	1.756Kg	1.975Kg	2.242Kg	2.242Kg	2.978Kg	TOTAL	2.604Kg	2.911Kg	3.179Kg	3.179Kg	4.218Kg	

BUEIRO DUPLO - RESUMO PARA DUAS CABECEIRAS

1,50 x 1,50 m						2,00 x 2,00 m						2,50 x 2,50 m						3,00 x 3,00 m					
φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°	
6,3	545	605	692	914	6,3	701	782	762	762	1.024	6,3	852	937	1.090	1.090	1.466	6,3	233	260	231	231	309	
8,0	96	105	54	66	8,0	450	505	553	553	731	8,0	568	628	628	591	785	8,0	1.891	2.085	2.314	2.314	3.100	
10,0	111	120	96	117	10,0	122	134	107	107	132	10,0	344	408	408	506	656	10,0	652	760	771	771	1.004	
12,5	220	258	258	330	12,5	281	310	224	224	296	12,5	198	225	225	226	305	12,5	229	249	260	260	351	
16,0	-	-	-	-	16,0	-	-	-	164	193	16,0	237	260	260	162	190	16,0	245	272	-	-	-	
20,0	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	233	270	20,0	102	120	246	246	291	
25,0	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	509	596	
TOTAL	972 Kg	1.088Kg	1.100Kg	1.427Kg	TOTAL	1.554Kg	1.731Kg	1.810Kg	1.810Kg	2.376Kg	TOTAL	2.199Kg	2.458Kg	2.808Kg	2.808Kg	3.672Kg	TOTAL	3.352Kg	3.746Kg	4.331Kg	4.331Kg	5.651Kg	

BUEIRO TRIPLIO - RESUMO PARA DUAS CABECEIRAS

1,50 x 1,50 m						2,00 x 2,00 m						2,50 x 2,50 m						3,00 x 3,00 m					
φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°		φ	α = 0°	α = 15°	α = 30°	α = 45°	
6,3	748	828	817	1.093	6,3	865	960	1.041	1.041	1.398	6,3	1.217	1.338	1.558	1.558	2.098	6,3	273	300	271	271	364	
8,0	46	52	81	98	8,0	514	560	630	630	832	8,0	644	710	657	657	867	8,0	2.296	2.525	3.094	3.094	4.139	
10,0	161	185	114	135	10,0	172	196	125	125	150	10,0	433	485	590	590	757	10,0	746	835	835	835	1.137	
12,5	274	312	333	424	12,5	368	412	214	214	288	12,5	223	245	254	254	342	12,5	250	280	280	280	364	
16,0	-	-	-	-	16,0	-	-	-	292	350	16,0	339	385	291	291	345	16,0	390	176	176	176	235	
20,0	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	320	376	20,0	198	224	224	224	291	
25,0	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	
TOTAL	1.229Kg	1.377Kg	1.345Kg	1.750Kg	TOTAL	1.919Kg	2.128Kg	2.302Kg	2.302Kg	3.018Kg	TOTAL	2.856Kg	3.163Kg	3.670Kg	3.670Kg	4.785Kg	TOTAL	4.153Kg	4.340Kg	5.009Kg	5.009Kg	7.256Kg	

NOTAS:

1 - CARACTERÍSTICAS DO AÇO : C.A. -50.

2 - QUANTITATIVOS DO AÇO EM Kg.

3 - RESUMOS SEM PERDAS.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

RESUMOS DAS ARMADURAS DAS CABECEIRAS

ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO 6.44

BUEIROS



Um bueiro nada mais é que um conduto livre ou forçado e de pequeno comprimento, intercalado em um curso d'água, geralmente destinado a transpor uma estrada em aterro. Além do bueiro propriamente dito, há ainda outros componentes essenciais, como os muros de testa e de ala na entrada e na saída, além de outros dispositivos que visam tanto a melhorar as condições de escoamento como a impedir o solapamento do talude¹.

A escolha do material dos condutos é feita, geralmente, em função do custo final. No caso de bueiros pequenos, costuma-se utilizar condutos de concreto pré-moldado ou de ferro fundido, manilhas vitrificadas ou tubos de aço. Já condutos de grande porte normalmente utilizam arcos de aço corrugado ou de concreto armado, galerias de concreto, alvenaria de pedra e até mesmo de madeira tratada. De uma maneira geral, o diâmetro mínimo de um bueiro deve ser de 45 a 60 centímetros. Porém, para vazões pequenas — desde que seja assegurado que não há transporte de sedimento e/ou de entulho —, pode-se usar bueiros de 30 centímetros de diâmetro.

É recomendável que, na medida do possível, o conduto siga o traçado e a declividade do percurso natural das águas como pode ser visto na Figura 1.a. Porém, pode também ser construído horizontalmente (Figura 1.b). Nesse caso, por ficar em nível superior ao leito natural, a saída do bueiro pode ter seu comprimento reduzido. Todavia, deve-se levar em conta que, ao adotar essa solução, o bueiro deve ser assentado no aterro, pois é necessário proteger o talude do lado de jusante. Em todo caso, essa é uma disposição usada quase que apenas em caso de bueiros pequenos que, feitos de aço corrugado, podem ter sua extremidade de jusante em balanço, de maneira que, mesmo quando a descarga for pequena, o escoamento não atinja o talude. Se a entrada tiver sido construída como está mostrado na Figura 1.c, o aterro atua como uma barragem, por ocasionar o represamento a montante. Entretanto, o bueiro será mais curto, devendo ser construído em uma vala, ou sobre um apoio natural na encosta da ravina, de modo que fique, na maior parte de seu comprimento, assentado sobre o terreno natural.

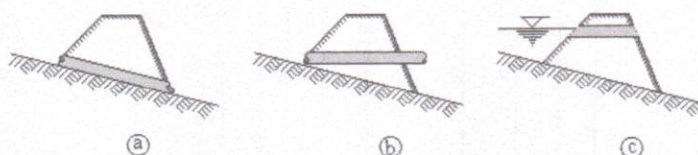


Figura 1. Alternativas de alinhamento de bueiros.

¹ Há casos em que são usadas grades de proteção para impedir a entrada de eventuais entulhos que possam vir a obstruir o fluxo no conduto.

Dispositivos de Entrada e Saída

O principal objetivo desses dispositivos construídos nas extremidades dos bueiros é proteger o aterro contra a erosão. Além disso, quando bem projetados, podem também melhorar as características hidráulicas dos bueiros. Quando são construídos pequenos bueiros na mesma direção que o escoamento natural, em pequeno declive (como foi mostrado na Figura 1.a), constrói-se normalmente apenas um muro de testa ortogonal ao eixo do bueiro, como na Figura 2.a. Se, entretanto, for inevitável que haja uma

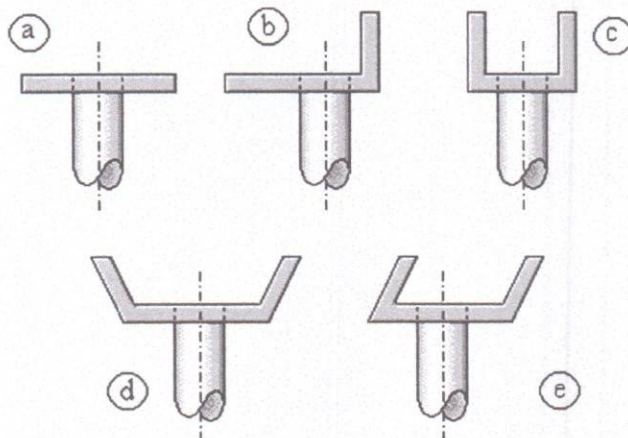


Figura 2. Muros de testa e ala dos bueiros

mudança brusca na saída do bueiro — na direção do escoamento —, devem também ser usados muros de ala em L (Figura 2.b). Já os muros de ala em U (Figura 2.c) apenas se justificam pelo seu baixo custo, pois são menos eficientes, sob o ponto de vista hidráulico. Para grandes vazões, é recomendado o uso de ala oblíquas, como os da Figura 2.d e 2.e, nos quais o ângulo da “obliquidade” deve,

quando possível, acompanhar a direção do escoamento natural (e não do bueiro). Porém, esse ângulo não é muito importante no caso de estruturas de entrada. É evidente que muros com curvas de transição suaves proporcionariam uma melhora nas características hidráulicas. Mas, de uma maneira geral, essa solução não compensa o custo de construção que exige formas mais complexas que as usuais.

Com o objetivo de proteger o talude de jusante do aterro contra a erosão, as estruturas de saída dos bueiros impedem que o conduto seja solapado. Uma saída com um simples muro de testa ou com alas em U pode ser suficiente se a velocidade do escoamento for pequena e se o álveo a jusante não estiver sujeito à erosão. Porém, o aterro ou o álveo podem ser solapados lateralmente por turbilhonamento nas extremidades das alas de saída, principalmente se o bueiro for muito mais estreito que o álveo a jusante.

Grades de Proteção

As grades de proteção prestam-se exclusivamente a evitar a entrada de material que possa obstruir o escoamento dentro do bueiro. Para que as grades não corram o risco de ficarem bloqueadas com entulho e fechem a entrada do bueiro, o vão entre suas barras deve ser grande o suficiente para permitir que os materiais de menor porte possam passar livremente. Geralmente, é suficiente um vão mínimo de $1/2$ e $1/3$ da menor dimensão do bueiro.



Não é aconselhável colocar a grade muito perto da entrada do bueiro, com o intento de impedir que os entulhos a bloqueiem. Se houver bloqueio da grade e a água ficar represada a montante, acabará passando sobre a grelha e atingindo o bueiro. Para isso é que se recomenda colocar uma grade em forma de V (ou semicircular) na entrada do bueiro ou uma grade triangular a uma certa distância.

Em cortes rodoviários, as entradas dos bueiros são geralmente posicionadas no nível da pista², ocasionando uma descontinuidade brusca na declividade do escoamento, o que favorece a sedimentação junto à entrada, tornando necessária a construção de um jirau reforçado de vigas de madeira ou de concreto armado com uma cobertura para impedir a entrada de pedras.

Hidráulica dos Bueiros

Projetar um bueiro é escolher uma estrutura hidráulica que comporte uma determinada vazão quando são impostas alturas d'água preestabelecidas nas extremidades de jusante e de montante. Essas alturas, por sua vez, são limitadas superiormente, pois um excesso a montante pode conduzir a inundações, ao passo que a jusante, além do perigo de inundação há também risco de erosão.

As variáveis que devem ser consideradas na análise hidráulica de um bueiro são:

- ① Material das paredes do conduto. Escolha de seu coeficiente de rugosidade.
- ② Características geométricas da seção transversal do conduto. Cálculo da área molhada, do perímetro molhado e do raio hidráulico do bueiro em função da altura do nível d'água.
- ③ Comprimento e declividade do conduto.
- ④ Condições da seção de montante (entrada). Perda de carga localizada.
- ⑤ Profundidade do escoamento na seção de entrada.
- ⑥ Condições da seção de jusante. A função da estrutura de saída é basicamente a de readquirir carga, constituindo-se, portanto, em um problema estritamente hidráulico.

Estudo Analítico do Comportamento do Bueiro

Quando a saída do bueiro estiver submersa, ou quando o conduto for longo e estiver submetido a um nível alto na entrada, o bueiro funcionará a seção plena. Segundo pesquisas de laboratório, mesmo que a seção de saída não esteja submersa, o conduto funciona a seção plena se o nível d'água na entrada for superior a certo valor crítico designado por H^+ . O valor de H^+ varia de 1,2 a 1,5 vezes a altura do bueiro (D), dependendo da forma geométrica da entrada, das características do conduto e das condições de aproximação do escoamento a montante.

Resumidamente, um bueiro pode funcionar sob as condições de escoamento mostradas na Tabela 1.

² Como as bocas-de-lobo.

Tipo	Condições internas do conduto	Condições na saída do conduto
I	Seção parcial	Livre
II	Seção parcial	Seção parcialmente submersa
III	Seção plena	Seção completamente submersa
IV	Seção plena	Seção parcialmente submersa
V	Seção plena	Livre

Tabela 1. Tipos de escoamento nos bueiros

Há cinco condições possíveis, e não seis, pois se a saída estiver submersa, o conduto todo também estará³. Os três primeiros tipos são escoamentos estáveis e de maior importância prática, enquanto os dois últimos são estáveis dentro de limites incertos e ainda não muito bem definidos.

A Figura 3 indica, de maneira esquemática, as condições do Tipo I. No eixo das ordenadas estão representadas as relações entre as alturas do nível d'água na entrada (H) e o diâmetro do conduto (D). Nesse caso, a relação entre o nível d'água na entrada e a vazão é estável e bem definida para um bueiro cuja declividade exceda a *declividade neutra*, ou seja, a declividade necessária para que as forças gravitacionais e de pressão superem a resistência resultante do atrito rugoso entre o fluido e as paredes.

Se o nível d'água a jusante (T) subir e a vazão permanecer constante, H/D manter-se-á invariável até que o nível se aproxime da cota de montante⁴. Essa alteração é representada pela linha 1-2 da Figura 4.

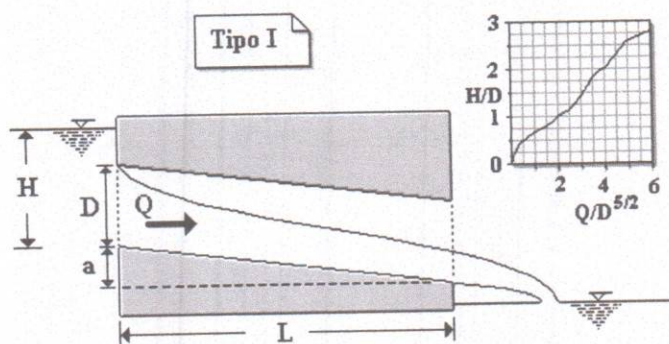


Figura 3. Escoamento livre com despejo também livre

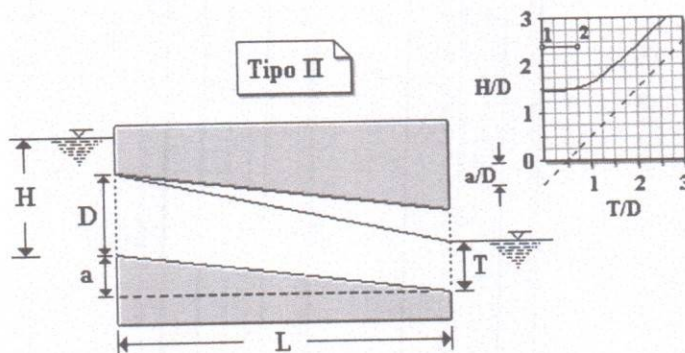


Figura 4. Escoamento livre com despejo parcialmente submerso

³ Esta afirmação deve-se ao fato de o escoamento ser considerado permanente.

⁴ Ou atinja o topo do conduto, se a inclinação do conduto for muito pequena.

Fls.: 30
E



Embora a transição entre o escoamento livre e o forçado⁵ não seja muito bem definida, isso não é muito preocupante, pois sua análise não apresenta qualquer interesse prático no estudo do escoamento em bueiros. Se o nível de jusante subir ainda mais,

Se, a partir dessa situação, o nível de jusante baixar novamente até o topo do conduto, tal que o escoamento ainda funcione com seção plena, o comportamento⁶ será representado pela linha 4-3.

The diagram illustrates a Type IV composite section, which is a T-shaped cross-section. The total height of the section is denoted by H , and the total width is L . The flange thickness is D , and the web thickness is a . The section is shown in a perspective view, with a dashed line indicating the neutral axis. A graph in the upper right corner plots the normalized height H/D against the normalized width T/D . The graph shows a curve with points 1, 2, 3, 4, and 5, representing different cross-sectional shapes. The curve starts at point 1 (top left), goes to point 2 (top right), then to point 3 (bottom right), then to point 4 (bottom left), and finally to point 5 (top left). The graph is used to determine the effective flange width T for a given H/D ratio.

The diagram illustrates a Type V spillway cross-section. The spillway has a total height H and a crest width D . The downstream slope is defined by a height h and a horizontal distance a . The total length of the spillway structure is L . The water depth upstream is T , and the water depth at the crest is h . The downstream slope is defined by a height h and a horizontal distance a . The total length of the spillway structure is L . The water depth upstream is T , and the water depth at the crest is h .

Graph 1: A plot of H/D versus T/D . The y-axis (H/D) ranges from 0 to 3, and the x-axis (T/D) ranges from 0 to 3. The graph shows a curve starting at $(0, 1)$, passing through points 1, 2, 3, 4, and 5, and ending at $(3, 3)$. The curve is labeled 'Type V'.

Dependendo da rugosidade e da inclinação do conduto, essa condição limite pode chegar a $T=0$, como mostrado na Figura 7.

⁶ Devido à histerese, a linha que une o ponto 3 ao 4 não é a mesma que une estes pontos em sentido contrário. Mas, em todo caso, chegará novamente ao ponto 3, se o nível d'água a jusante parar em $T = D$.

Escoamento Livre em Tubos de Seção Circular

Pela fórmula de Chézy com coeficiente de Manning pode-se relacionar a declividade (S), o coeficiente de rugosidade de Manning (n), o raio hidráulico (R_H) e a área molhada (A) com a velocidade (v) e a vazão (Q), da seguinte forma:

$$v = \frac{\sqrt{S}}{n} R_H^{2/3} \text{ e } Q = \frac{\sqrt{S}}{n} A R_H^{2/3} \quad (1)$$

onde tanto a área molhada como o raio hidráulico são funções do diâmetro (D) e da altura (h) do escoamento.

A partir desta equação, pode-se construir um gráfico (Figura 8) que mostre as variações da vazão, da velocidade, da área molhada, do raio hidráulico e do perímetro molhado com a altura da lâmina líquida e os relacione com esses mesmos parâmetros quando o escoamento ocorrer a seção plena.

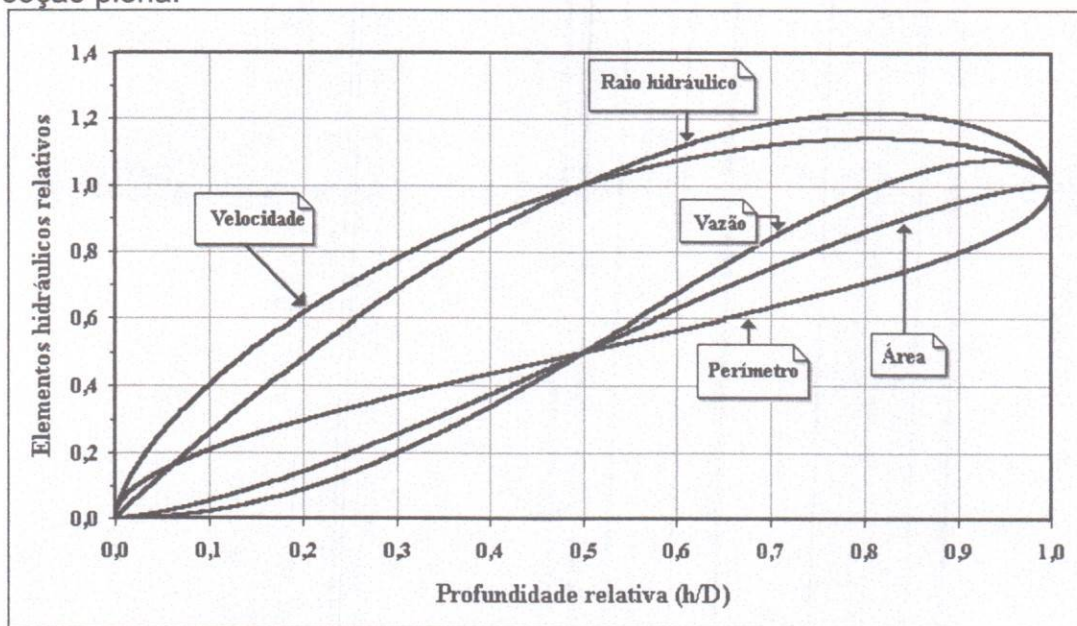


Figura 8. Variação dos parâmetros hidráulicos com a altura da lâmina

Pode-se notar que a velocidade máxima ocorre com a lâmina a cerca de 80% da altura da altura máxima, ao passo que a vazão é máxima para aproximadamente 90% do diâmetro.

Escoamento Crítico do Bueiro

As pesquisas de laboratório indicam que, mesmo com a entrada totalmente submersa, os bueiros não funcionam a seção plena quando a saída não estiver totalmente submersa se, na entrada, houver cantos em ângulo reto. Sob tais condições, o escoamento, ao entrar no bueiro, acaba se contraindo até ocupar uma altura menor que a do conduto. Entretanto, se o tubo for longo o suficiente, a massa líquida pode recuperar altura a jusante da



contração e, assim, encher o tubo. Tais tubos são chamados *hidraulicamente longos*; caso contrário são *hidraulicamente curtos*. Porém, o comprimento de um bueiro, pura e simplesmente, não é um dado suficiente para indicar se ele é hidraulicamente curto ou não. Além do comprimento do conduto, essa indicação depende ainda de sua declividade, da geometria da entrada, de suas dimensões internas, da altura d'água a montante e muitas outras características.

Um bueiro pode ser hidraulicamente curto mesmo que o nível d'água a montante seja superior ao valor crítico. Ao projetar um bueiro, geralmente considera-se que o nível d'água a montante mantém-se inalterado durante todo o tempo que durar a chuva de projeto. Se esse nível não for suficiente para submergir a entrada do bueiro, ele funcionará com seção parcialmente cheia, ou seja, o escoamento será do Tipo I ou II.

Para que a vazão seja determinada, é necessário conhecer a localização da seção do conduto onde ocorre o escoamento crítico que, a princípio, pode estar em qualquer lugar. Entretanto, para os propósitos que se tem em vista, basta que sejam consideradas apenas duas possibilidades para essa localização: ou na saída do conduto, ou imediatamente após a entrada. Diz-se que o bueiro tem *controle na entrada* se o escoamento crítico ocorrer nas proximidades da entrada, e que o bueiro tem *controle na saída*, caso contrário.

Em um conduto livre — como é o caso de um bueiro funcionando parcialmente cheio —, a máxima vazão possível ocorre quando a altura d'água no conduto for igual à altura crítica para uma determinada carga. Quando o bueiro tiver controle na entrada, a carga é igual à altura na entrada menos as perdas de carga localizadas; desta forma, pode-se dizer que, nesse caso, quase toda a energia disponível é utilizada no escoamento através do conduto. Se para que haja controle na entrada é preciso que a declividade do conduto seja superior à *declividade crítica*, a instalação de um bueiro com declividade maior que a crítica só fará com que haja um aumento da velocidade na saída, mas não da vazão.

No caso de haver controle na entrada, como as perdas devidas ao atrito (distribuídas ao longo do tubo) não entram no cômputo da carga, a rugosidade interna do conduto não influencia a vazão. No entanto, ela determina a declividade máxima na qual o controle ocorre na entrada: quanto maior a rugosidade, maior a declividade crítica.

Como não é sempre que é possível instalar bueiros com declividade suficiente para assegurar o controle na entrada, deve-se considerar que o controle está na saída, em termos práticos. Para que a vazão seja a mesma que a que haveria se o controle fosse na entrada, a carga total na saída deve ser a mesma que haveria na entrada, o que conduz a uma carga real maior na entrada, pois a ela devem ser somadas as perdas por atrito ao longo do tubo além da carga na seção de escoamento crítico que ocorre próximo à saída. Logo, quando um bueiro tem controle na saída, a declividade e as dimensões do bueiro, assim como o material do qual ele é feito, influenciam na vazão.

Dimensionamento do Bueiro

São inúmeros os fatores que podem causar o afogamento da saída de um bueiro: desde uma declividade pequena do álveo a jusante ou o remanso provocado pela confluência com um curso d'água, até a existência de um outro bueiro insuficiente a jusante ou de um álveo tortuoso e coberto de mato. Em terrenos planos, é mais provável que ocorra afogamento da saída. Independentemente da causa do afogamento, se houver possibilidade de que ele ocorra, o nível d'água na saída deve ser calculado por meio da determinação do remanso a partir da seção que esteja agindo com controle, no sentido do escoamento.

Se houver afogamento de ambas as extremidades do conduto, o escoamento será independente da declividade, sendo função apenas da perda de carga h_L , como na Figura 9.

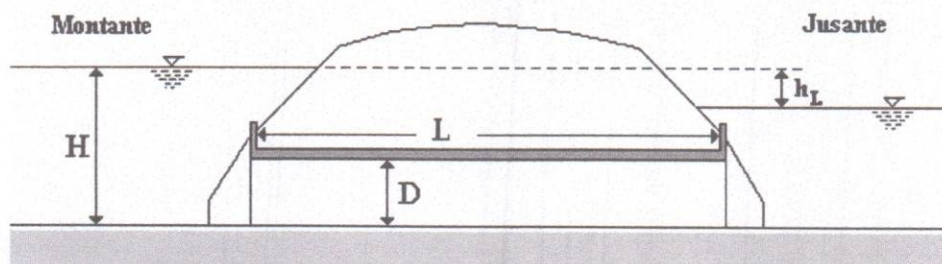


Figura 9. Escoamento com a entrada e a saída afogadas

Se a declividade do fundo do conduto for tal que a profundidade normal correspondente à vazão de projeto é maior que a altura do bueiro, e a entrada estiver afogada, o escoamento será a seção plena (Figura 10), mesmo que a saída não esteja afogada.

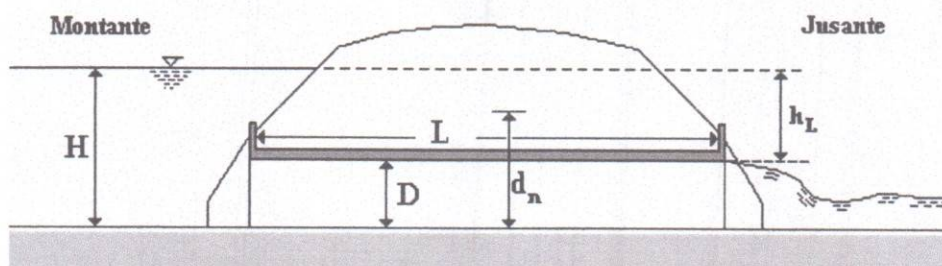


Figura 10. Caso em que a profundidade normal é superior à altura do conduto

Nesse caso, a perda de carga (h_L) é a soma da perda de carga na entrada (h_e), da perda por atrito ao longo da tubulação (h_f) e da perda de altura cinética (h_v). A perda de carga na entrada é proporcional à energia cinética no bueiro, ou seja:

$$h_c = K_e \frac{V^2}{2g} \quad (2)$$

onde K_e é o chamado *coeficiente de entrada*, que vale 0,05 para entradas com bordos arredondados e 0,5 para entradas com arestas em canto vivo.



A perda por atrito ao longo da tubulação pode ser calculada pela fórmula de Chèzy com coeficiente de Manning, da seguinte forma:

$$h_f = \frac{n^2}{R_H^{4/3}} L$$

A perda de carga devido à perda de altura cinética é

$$h_v = \frac{V^2}{2g} \quad (4)$$

Uma maneira usual de representar a perda de carga é

$$h_L = \left(K_e + 1 + 2g \frac{n^2 L}{R_H^{4/3}} \right) \frac{V^2}{2g} \quad (5)$$

Estando a saída afogada, pode-se reduzir um pouco a perda de carga, aumentando a seção transversal próxima à saída do conduto, diminuindo, com isso, a velocidade, recuperando parte da energia cinética.

Se a entrada estiver afogada, a saída estiver livre e, além disso, a profundidade normal do escoamento no tubo for menor que sua altura, deverá ocorrer controle na entrada, situação em que o bueiro funciona como está esquematizado na Figura 11. Nesse caso, a vazão é apenas função das condições de entrada, que funciona como um orifício, para o qual é válida a seguinte equação:

$$Q = C_d A \sqrt{2gh} \quad (6)$$

onde h é a carga no centro do orifício e C_d é o coeficiente de vazão do orifício, que vale 0,62 para entrada com cantos vivos e aproxima-se da unidade para cantos arredondados. Portanto, dada uma vazão de projeto (Q), a altura de carga necessária, nessas condições, é

$$h = \frac{Q^2}{2g C_d^2 A^2} \quad (7)$$

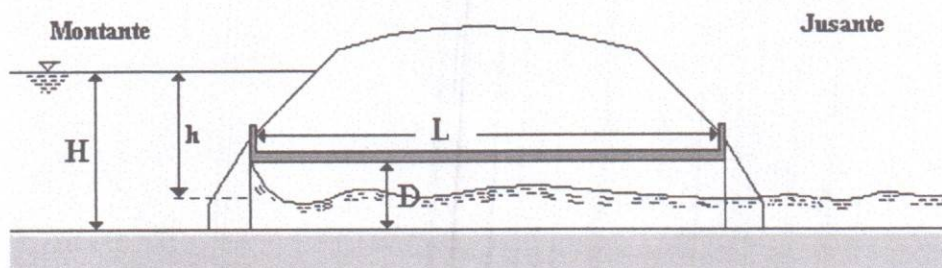


Figura 11. Caso em que a profundidade normal é inferior à altura do conduto

Finalmente, no caso de escoamento a seção plena em um tubo com despejo submerso (Tipo III), a perda de carga é calculada como na Equação 5, porém, por trabalhar como conduto forçado, a perda de carga por atrito (h_f) não é calculada como um canal aberto (Chèzy com coeficiente de Manning), mas sim com a fórmula universal de perda de carga. Portanto, a perda de carga no escoamento do Tipo III é:

$$\Delta h = \left(1 + K_e + f \frac{L}{D} \right) \frac{V^2}{2g} \quad (8)$$

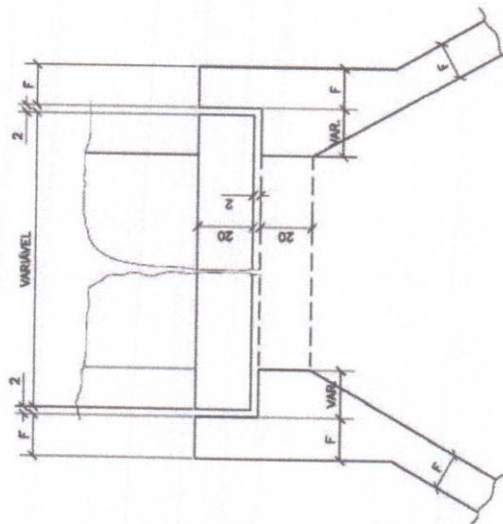
onde f é o coeficiente universal de perda de carga ■

TABELA DE QUANTIDADES DE SERVIÇOS PARA
DUAS CABECEIRAS COMPLETAS PARA BUEIROS NORMAIS

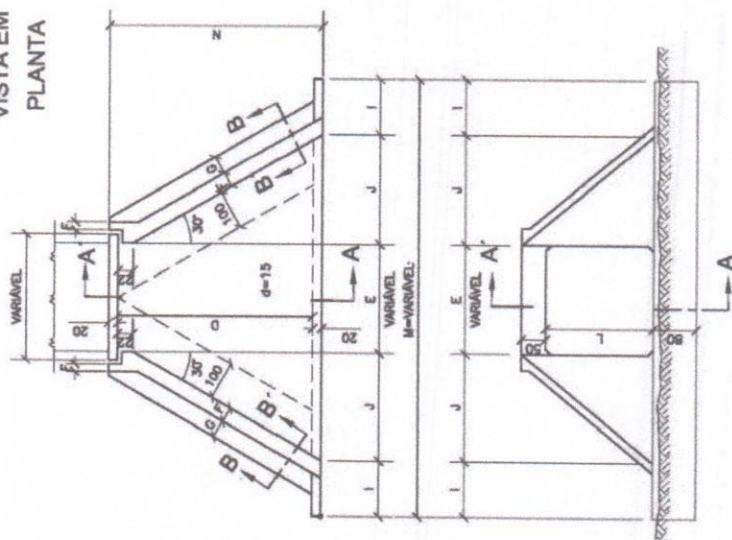
SERVIÇO	UNID.	BUEIROS				
		1,50 x 1,50 m	2,00 x 2,00 m	2,50 x 2,50 m	3,00 x 3,00 m	
LASTRO	m ³	4,35	6,30	8,70	11,55	
FORMAS	m ²	83,50	113,00	144,00	181,00	
CONCRETO	m ³	10,85	17,86	24,35	36,53	
REVESTIMENTO	m ³	0,55	0,87	1,35	1,75	

MEDIDAS	TAMANHO DOS BUEIROS				
	1,50 x 1,50 m fs ≥ 0,09 MPa	2,00 x 2,00 m fs ≥ 0,09 MPa	2,50 x 2,50 m fs ≥ 0,10 MPa	3,00 x 3,00 m fs ≥ 0,12 MPa	
D	280	355	430	505	
E	150	200	250	300	
F	15	20	20	25	
G	30	30	50	50	
I	100	100	100	100	
J	160s	204	247	290s	
L	150	200	250	300	
M	671	808	944	1081	
N	320	395	470	545	

DETALHE DA VISTA EM PLANTA

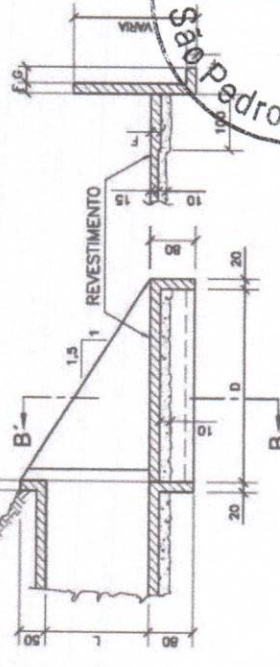


VISTA EM
PLANTA



VISTA EM
ELEVACÃO

SEÇÃO AA'
SEÇÃO BB'



NOTAS:

- 1 - O desenho das cabeceiras se aplica a todos os tipos de bueiros celulares normais estando representado o bueiro de 2,00x2,00m, na escala de 1:100 e detalhe na escala 1:20.
- 2 - As quantidades de serviço da tabela são para duas cabeceiras completas, estando computadas portanto alas (4x), laje de piso de concreto, laje de fundo, definida pelo comprimento m (2x), viga (2x), e laje de cobertura (2x).
- 3 - O lastro sob a laje de entre-alas é de concreto magro na espessura de 10cm.
- 4 - O revestimento sobre a laje de entre-alas é de cimento e areia (1:3), alfinado e de espessura média de 3cm.
- 5 - Concreto fck ≥ 15MPa.
- 6 - Veículo classe 45.

Prefeitura Municipal de
Fls.: 35
Pedro da Costa MT

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES DNIT

BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO
BOCAS NORMAIS - FORMAS

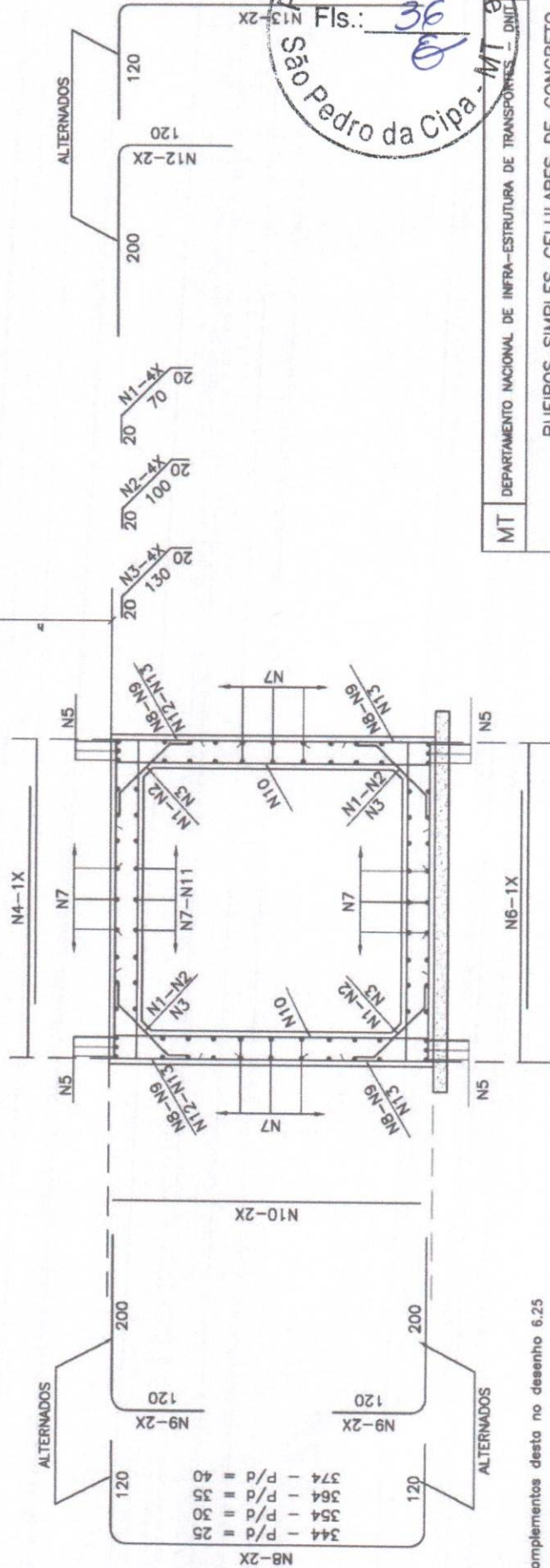
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO
6.26

TABELA DA ARMADURAS (POR METRO QUADRADO GALERIA)

0 ≤ h ≤ 100										100 ≤ h ≤ 250										250 ≤ h ≤ 500										500 ≤ h ≤ 750										750 ≤ h ≤ 1000										1000 ≤ h ≤ 1250										1250 ≤ h ≤ 1500									
fs ≥ 0,12 MPa										fs ≥ 0,12 MPa										fs ≥ 0,17 MPa										fs ≥ 0,22 MPa										fs ≥ 0,27 MPa										fs ≥ 0,31 MPa										fs ≥ 0,37 MPa									
Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.																														
1	6,3	20	110	c/20	1	6,3	20	110	c/20	1					1					c/25	2	8,0	16	140	c/25	2	8,0	16	140	c/25	2	8,0	20	140	c/20	2																																	
2					2					2	8,0	16	140	c/25	2	8,0	16	140	c/25	2	8,0	16	140	c/25	2	8,0	20	140	c/20	2																																							
3					3					3					3						3					3																																											
4	12,5	6	310	c/15	4	12,5	6	310	c/16	4	12,5	9	310	c/11	4	16,0	8	310	c/12	4	16,0	9	320	c/11	4	20,0	7	320	c/13	4	20,0	7	320	c/13	4	20,0	7	320	c/13																														
5	16,0	12	corr.		5	16,0	12	corr.		5	16,0	12	corr.		5	16,0	12	corr.		5	16,0	12	corr.		5	16,0	12	corr.		5	16,0	12	corr.		5	16,0	12	corr.																															
6	12,5	6	310	c/15	6	12,5	7	310	c/13	6	12,5	10	310	c/10	6	16,0	9	310	c/11	6	16,0	10	320	c/10	6	20,0	8	320	c/12	6	20,0	8	320	c/12	6	20,0	8	320	c/12																														
7	6,3	98	corr.	c/20	7	6,3	112	corr.	c/20	7	8,0	88	corr.	c/25	7	8,0	112	corr.	c/20	7	8,0	112	corr.	c/20	7	8,0	112	corr.	c/20	7	8,0	112	corr.	c/20	7	10,0	88	corr.	c/25																														
8					8	12,5	6	584	c/40	8	12,5	8	594	c/30	8	12,5	10	594	c/22	8	12,5	10	604	c/20	8	16,0	8	604	c/30	8	16,0	8	614	c/24	8	16,0	8	614	c/24																														
9					9	12,5	12	320	c/40	9	12,5	16	320	c/30	9	12,5	20	320	c/22	9	12,5	20	320	c/20	9	16,0	16	320	c/30	9	16,0	16	320	c/24	9	16,0	16	320	c/24																														
10	6,3	16	345	c/12	10	6,3	16	345	c/12	10	8,0	10	355	c/20	10	8,0	10	355	c/20	10	8,0	16	365	c/12	10	8,0	16	365	c/12	10	10,0	12	375	c/15	10	10,0	12	375	c/15																														
11	6,3	29	corr.	c/10	11					11					11					11					11					11				11																																			
12	12,5	8	320	c/24	12					12					12					12					12					12				12																																			
13	12,5	8	664	c/24	13					13					13					13					13					13				13																																			
RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO																			
Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)	Φ	kg/m	PESO (kg)																															
6,3	0,245	50,029	6,3	0,245	46,354	8,0	0,395	57,631	8,0	0,395	67,1105	8,0	0,395	78,368	8,0	0,395	78,368	8,0	0,395	78,368	8,0	0,395	78,368	8,0	0,395	78,368	8,0	0,395	78,368	8,0	0,395	78,368	8,0	0,395	78,368	8,0	0,395	78,368																															
12,5	0,963	111,631	12,5	0,963	109,532	12,5	0,963	151,788	12,5	0,963	151,788	12,5	0,963	119,797	16,0	1,578	114,834	12,5	0,963	119,797	16,0	1,578	119,797	16,0	1,578	119,797	16,0	1,578	119,797	16,0	1,578	119,797	16,0	1,578	119,797	16,0	1,578	119,797																															
16,0	1,578	18,936	16,0	1,578	18,936	16,0	1,578	18,936	16,0	1,578	18,936	16,0	1,578	102,097	16,0	1,578	114,878	16,0	1,578	102,097	16,0	1,578	114,878	16,0	1,578	114,878	16,0	1,578	114,878	16,0	1,578	114,878	16,0	1,578	114,878	16,0	1,578	114,878																															
TOTAL			180,596			TOTAL			174,822			TOTAL			228,355			TOTAL			288,041			TOTAL			313,044			TOTAL			371,115			TOTAL			394,452																														

SEÇÃO TRANSVERSAL



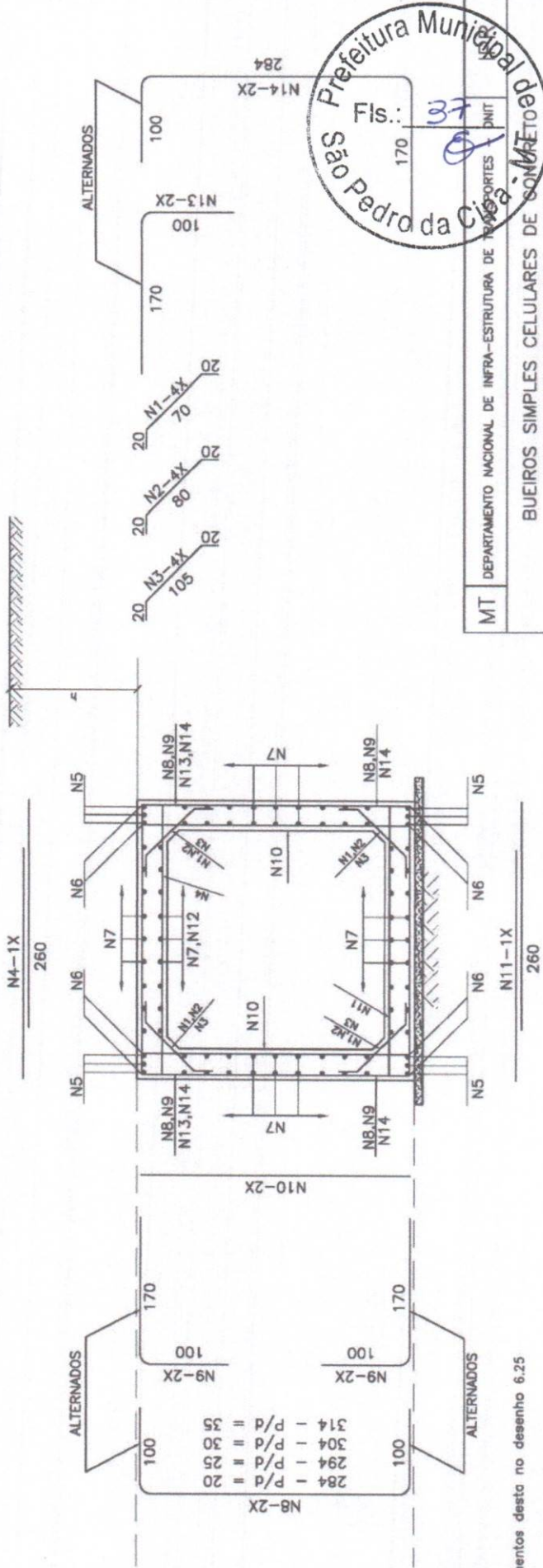
NOTA:

— Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h ≤ 100										100 ≤ h ≤ 250										250 ≤ h ≤ 500										500 ≤ h ≤ 750										750 ≤ h ≤ 1000										1000 ≤ h ≤ 1250										1250 ≤ h ≤ 1500									
fs ≥ 0,10 MPa										fs ≥ 0,11 MPa										fs ≥ 0,16 MPa										fs ≥ 0,21 MPa										fs ≥ 0,25 MPa										fs ≥ 0,30 MPa										fs ≥ 0,36 MPa									
Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	Φ	Q	COMP.	ESP.																																			
1	6,3	20	110	c/20	1	6,3	20	110	c/20	1	6,3	20	110	c/20	1	6,3	20	110	c/20	1	6,3	20	110	c/20	1	6,3	20	110	c/20	1	6,3	20	110	c/20																																			
2					2					2					2					2					2					2				2																																			
3					3					3					3					3					3					3				3																																			
4	12,5	6	260	c/16	4	10,0	9	260	c/11	4	12,5	10	260	c/10	4	12,5	10	260	c/10	4	12,5	10	260	c/10	4	12,5	10	260	c/10	4	12,5	10	260	c/10																																			
5					5					5					5					5					5					5				5																																			
6	16	8	corr.		6	16,0	8	corr.		6	16,0	8	corr.		6	16,0	8	corr.		6	16,0	8	corr.		6	16,0	8	corr.		6	16,0	8	corr.																																				
7	6,3	84	corr.	c/20	7	6,3	96	corr.	c/20	7	6,3	96	corr.	c/20	7	6,3	96	corr.	c/20	7	6,3	96	corr.	c/20	7	6,3	96	corr.	c/20	7	6,3	96	corr.	c/20																																			
8					8	10,0	8	484	c/30	8	12,5	8	484	c/30	8	12,5	8	484	c/30	8	12,5	8	484	c/30	8	12,5	8	484	c/30	8	12,5	8	484	c/30																																			
9					9	10,0	16	270	c/30	9	12,5	16	270	c/30	9	12,5	16	270	c/30	9	12,5	16	270	c/30	9	12,5	16	270	c/30	9	12,5	16	270	c/30																																			
10	6,3	16	285	c/12	10	6,3	16	285	c/12	10	6,3	16	285	c/12	10	6,3	16	285	c/12	10	6,3	16	285	c/12	10	6,3	16	285	c/12	10	6,3	16	285	c/12																																			
11	12,5	6	260	c/16	11	10,0	10	260	c/10	11	12,5	11	260	c/9	11	12,5	11	260	c/9	11	12,5	11	260	c/9	11	12,5	11	260	c/9	11	12,5	11	260	c/9																																			
12	12,5	10	corr.	c/25	12					12					12					12					12					12				12																																			
13	12,5	8	270	c/26	13					13					13					13					13					13				13																																			
14	12,5	8	554	c/26	14					14					14					14					14					14				14																																			
RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO									
Φ	kg/m	PESO (kg)		Φ	kg/m	PESO (kg)		Φ	kg/m	PESO (kg)		Φ	kg/m	PESO (kg)		Φ	kg/m	PESO (kg)		Φ	kg/m	PESO (kg)		Φ	kg/m	PESO (kg)		Φ	kg/m	PESO (kg)		Φ	kg/m	PESO (kg)																																			
6,3	0,245	37,142		6,3	0,245	40,082		6,3	0,245	40,082		6,3	0,245	43,855		6,3	0,245	43,855		6,3	0,245	43,855		6,3	0,245	43,855		6,3	0,245	43,855		6,3	0,245	43,855																																			
12,5	0,963	103,157		10,0	0,617	81,024		12,5	0,963	131,469		12,5	0,963	79,659		12,5	0,963	99,574		12,5	0,963	100,537		12,5	0,963	100,537		12,5	0,963	100,537		12,5	0,963	100,537																																			
16,0	1,578	12,624		1,6	1,578	12,624		16,0	1,578	12,624		16,0	1,578	76,375		16,0	1,578	96,889		16,0	1,578	100,992		16,0	1,578	100,992		16,0	1,578	100,992		16,0	1,578	100,992																																			
TOTAL		152,923		TOTAL		133,790		TOTAL		184,175		TOTAL		199,890		TOTAL		240,318		TOTAL		254,370		TOTAL		254,370		TOTAL		301,041		TOTAL		301,041																																			

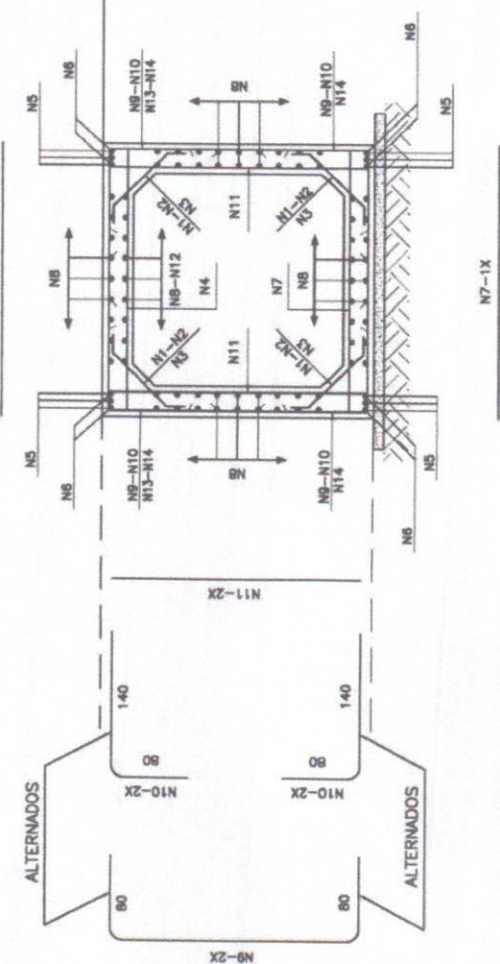
SEÇÃO TRANSVERSAL



— Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

0 sh ≤ 100										100 sh ≤ 250										250 ≤ 500										500 sh ≤ 750										750 ≤ 1000										1000 sh ≤ 1250										1250 sh ≤ 1500									
fs ≥ 0,05 MPa										fs ≥ 0,10 MPa										fs ≥ 0,15 MPa										fs ≥ 0,20 MPa										fs ≥ 0,25 MPa										fs ≥ 0,29 MPa										fs ≥ 0,34 MPa									
Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.																																			
1	6,3	20	84	c/20	1	6,3	20	84	c/20	1	6,3	20	104	c/20	1	6,3	20	104	c/20	1	6,3	20	104	c/20	1	6,3	20	104	c/20	1	6,3	20	104	c/20																																			
2					2					2					2					2					2					2				2																																			
3					3					3					3					3					3					3				3																																			
4	12,5	6	225	c/16	4	10,0	8	225	c/13	4	10,0	10	235	c/10	4	12,5	9	235	c/11	4	12,5	10	245	c/10	4	16,0	7	245	c/13	4	16,0	9	245	c/11																																			
5	12,5	12	corr.		5					5					5					5					5					5				5																																			
6					6	16,0	8	corr.		6	16,0	8	corr.		6	16,0	8	corr.		6					6					6				6																																			
7	12,5	6	225	c/16	7	10,0	9	225	c/11	7	10,0	10	235	c/10	7	12,5	10	235	c/10	7	12,5	10	245	c/10	7	16	8	245	c/12	7	16	9	245	c/11																																			
8	6,3	63	corr.	c/20	8	6,3	72	corr.	c/20	8	6,3	72	corr.	c/20	8	6,3	72	corr.	c/20	8	6,3	72	corr.	c/20	8	6,3	72	corr.	c/20	8	6,3	72	corr.	c/20																																			
9					9	10,0	6	385	c/34	9	10,0	7	395	c/30	9	12,5	7	395	c/30	9	12,5	6	405	c/34	9	12,5	8	405	c/24	9	12,5	10	405	c/20																																			
10					10	10,0	12	220	c/34	10	10,0	13	220	c/30	10	12,5	13	220	c/30	10	12,5	12	220	c/34	10	12,5	17	220	c/24	10	12,5	20	220	c/20																																			
11	6,3	10	225	c/20	11	6,3	10	225	c/20	11	6,3	13	235	c/15	11	6,3	20	245	c/10	11	6,3	20	245	c/10	11	6,3	20	245	c/10	11	6,3	20	245	c/10																																			
12	10,0	9	corr.	c/20	12					12					12					12					12					12				12																																			
13	12,5	8	220	c/24	13					13					13					13					13					13				13																																			
14	12,5	8	445	c/24	14					14					14					14					14					14				14																																			
RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO										RESUMIO																			
φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)																																		
6,3	0,245	25,064	6,3	0,245	27,269	6,3	0,245	30,221	6,3	0,245	30,221	6,3	0,245	30,221	6,3	0,245	30,221	6,																																																			

N4-1X



NOTA: - Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES

BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO
ARMADURAS DO CORPO - 200x200

ÁLBUM DE PROJETO—TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO 6.14

Fls.: 38

SEÇÃO TRANSVERSAL

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

BUEIROS SIMPLES CELULARES DE CONCRETO ARMADO DO CORPO - 150x150

ÁLBUM DE PROJETOS--TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO 6.13

