

ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS/D.O.



ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO

- DRENAGEM
- OBRAS DE ARTE CORRENTES
- PONTILHÕES
- OBRAS COMPLEMENTARES

ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS/D.O.



ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO

- DRENAGEM
- OBRAS DE ARTE CORRENTES
- PONTILHÕES
- OBRAS COMPLEMENTARES

INDICE

ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

DRENAGEM

D-01 a D-35

Drenagem Superficial

D-01 a D-19

Drenagem Subterrânea

D-20 a D-23

Drenagem Subsuperficial

D-24

Drenagem Subhorizontal

D-25

Drenagem Pluvial Urbana

D-26 a D-35

OBRAS DE ARTE CORRENTES

OA-01 a OA-70

Bueiros Tubulares

OA-01 a OA-05

Bueiros Celulares

OA-06 a OA-56

Bueiros Capeados

OA-57 a OA-70

PONTILHÕES

P-01 a P-04

OBRAS COMPLEMENTARES

OC-01 a OC-21

APRESENTAÇÃO

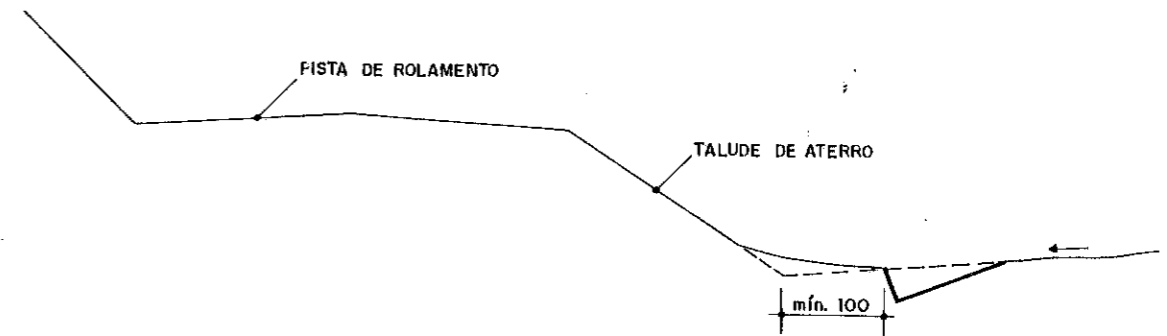
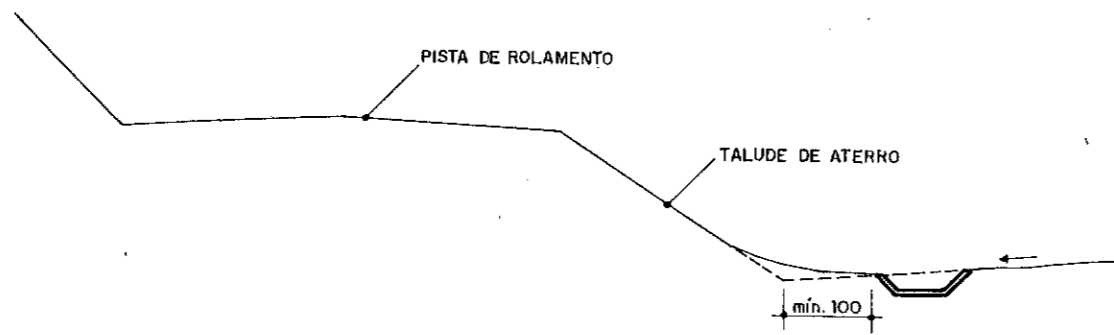
APRESENTAÇÃO

O presente documento técnico constitui o "Álbum de Projetos - Tipo" do DER/PR. Sua elaboração é o resultado de extenso trabalho de pesquisa e de uma ampla consulta aos técnicos do órgão, consolidando a experiência rodoviária paranaense nos itens Drenagem, Obras de Arte Correntes, Pontilhões e Obras Complementares.

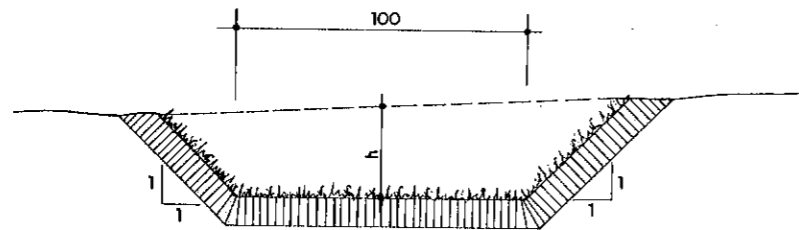
A utilização dos padrões aqui definidos, em associação a outros documentos técnicos elaborados ou em elaboração pelo DER/PR, como a "Tabela de Preços Rodoviários" e as "Especificações de Serviços", permitirá racionalizar e sistematizar a apresentação de projetos, gerando ainda benefícios ao nível de execução e acompanhamento de obras.

DRENAGEM

VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERRO ALTERNATIVAS PARA INSTALAÇÃO

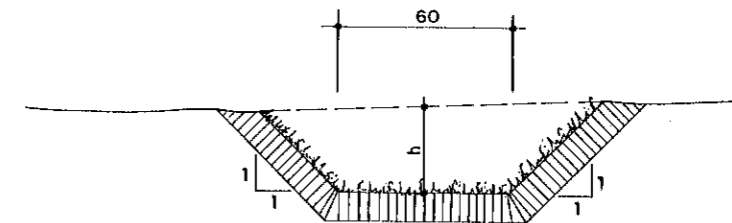


TIPO 1 1A 2 2A



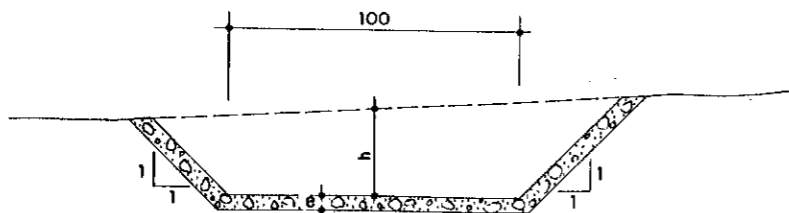
- TIPO "1" - GRAMA EM LEIVAS; h = 30 cm
- TIPO "2" - GRAMA EM LEIVAS; h = 50 cm
- TIPO "1A" - SEM REVESTIMENTO; h = 30 cm
- TIPO "2A" - SEM REVESTIMENTO; h = 50 cm

TIPO 3 3A 4 4A



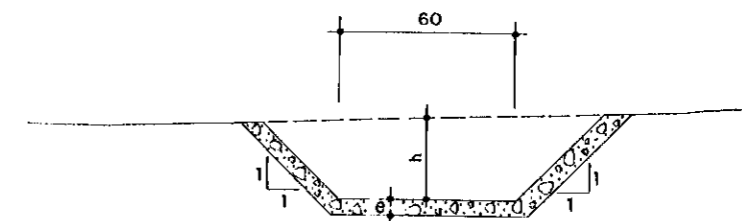
- TIPO "3" - GRAMA EM LEIVAS; h = 30 cm
- TIPO "4" - GRAMA EM LEIVAS; h = 50 cm
- TIPO "3A" - SEM REVESTIMENTO; h = 30 cm
- TIPO "4A" - SEM REVESTIMENTO; h = 50 cm

TIPO 5 5A 6 6A



- TIPO "5" - CONCRETO; h = 30 cm; e = 4 cm
- TIPO "6" - CONCRETO; h = 50 cm; e = 4 cm
- TIPO "5A" - CONCRETO; h = 30 cm; e = 6 cm
- TIPO "6A" - CONCRETO; h = 50 cm; e = 6 cm

TIPO 7 7A 8 8A



- TIPO "7" - CONCRETO; h = 30 cm; e = 4 cm
- TIPO "8" - CONCRETO; h = 50 cm; e = 4 cm
- TIPO "7A" - CONCRETO; h = 30 cm; e = 6 cm
- TIPO "8A" - CONCRETO; h = 50 cm; e = 6 cm

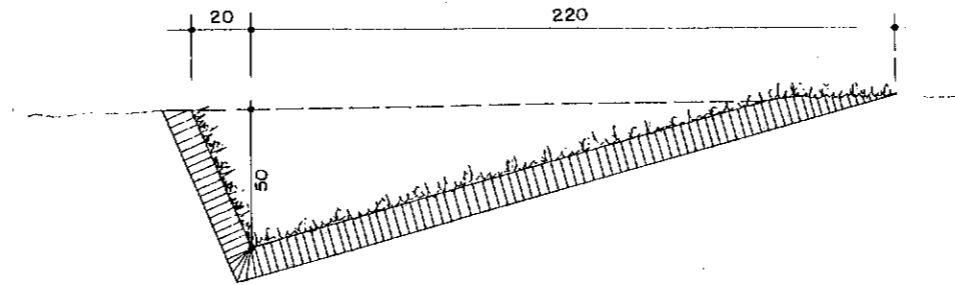
OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$.

3 - AS VALETAS SERÃO EXECUTADAS EM PANOS ALTERNADOS DE 3,0 m, SENDO AS JUNTAS TOMADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4.

VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERRO

TIPO 9 9A



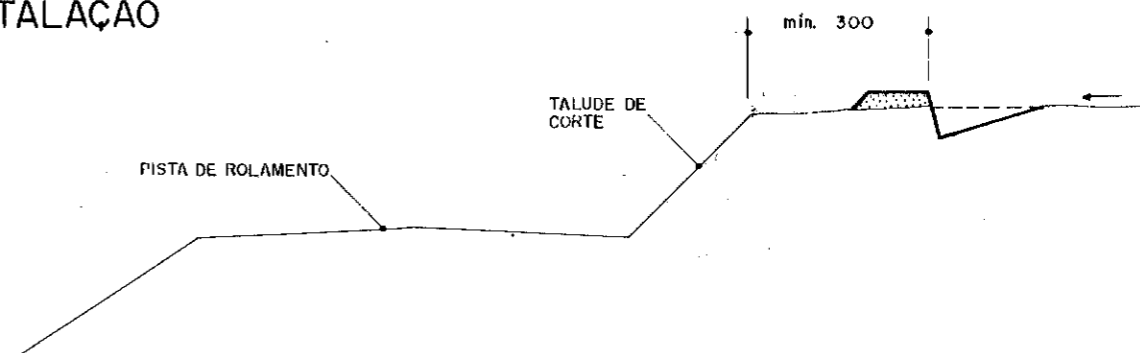
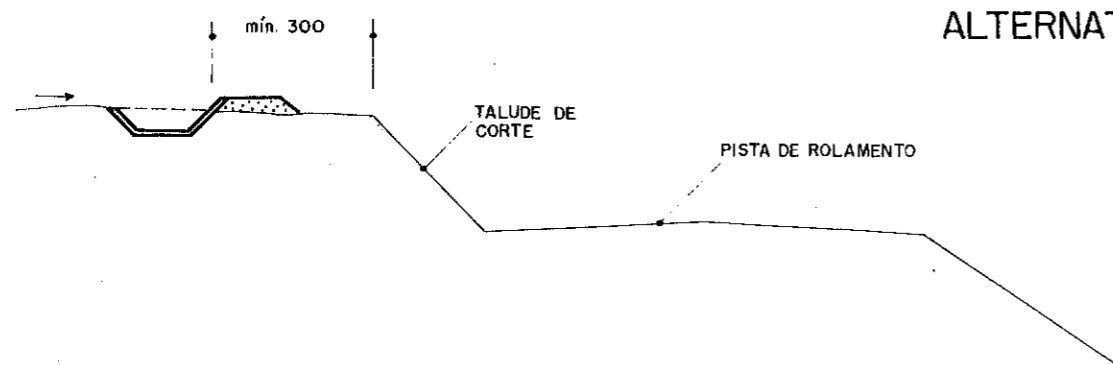
TIPO "9" - GRAMA EM LEIVAS
TIPO "9A" - SEM REVESTIMENTO

CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE VALETA)																		
MATERIAIS	1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A	6	6A	7	7A	8	8A	9	9A
CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{MPa}$ (m^3)	—	—	—	—	—	—	—	—	0,085	0,131	0,108	0,164	0,066	0,107	0,092	0,140	—	—
FORMAS (m^2)	—	—	—	—	—	—	—	—	0,028	0,044	0,036	0,055	0,022	0,036	0,031	0,047	—	—
GRAMA EM LEIVAS (m^2)	2,05	—	2,82	—	1,86	—	2,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,91	—
ESCAVAÇÃO EM SOLO (m^3)	0,595	0,595	1,012	1,012	0,436	0,436	0,772	0,772	0,325	0,509	0,608	0,902	0,246	0,365	0,492	0,678	0,771	0,771

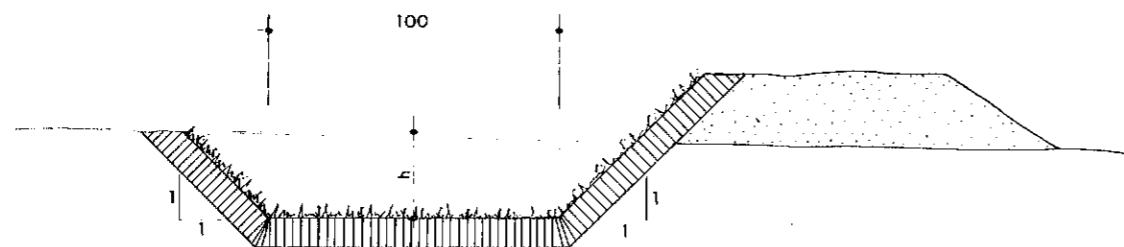
OBSERVAÇÃO:
1 - DIMENSÕES EM cm.

VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTE

ALTERNATIVAS PARA INSTALAÇÃO

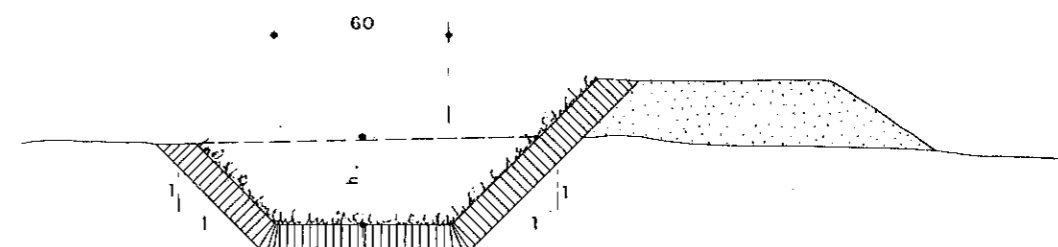


TIPO 1 1A 2 2A



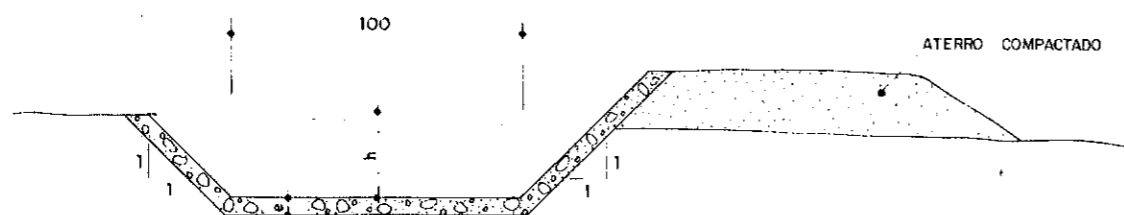
- TIPO "1" - GRAMA EM LEIVAS; h = 30 cm
- TIPO "2" - GRAMA EM LEIVAS; h = 50 cm
- TIPO "1A" - SEM REVESTIMENTO; h = 30 cm
- TIPO "2A" - SEM REVESTIMENTO; h = 50 cm

TIPO 3 3A 4 4A



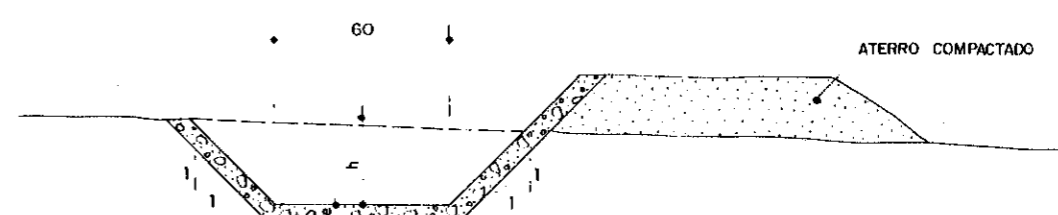
- TIPO "3" - GRAMA EM LEIVAS; h = 30 cm
- TIPO "4" - GRAMA EM LEIVAS; h = 50 cm
- TIPO "3A" - SEM REVESTIMENTO; h = 30 cm
- TIPO "4A" - SEM REVESTIMENTO; h = 50 cm

TIPO 5 5A 6 6A



- TIPO "5" - CONCRETO; h = 30 cm; e = 4 cm
- TIPO "6" - CONCRETO; h = 50 cm; e = 4 cm
- TIPO "5A" - CONCRETO; h = 30 cm; e = 6 cm
- TIPO "6A" - CONCRETO; h = 50 cm; e = 6 cm

TIPO 7 7A 8 8A



- TIPO "7" - CONCRETO; h = 30 cm; e = 4 cm
- TIPO "8" - CONCRETO; h = 50 cm; e = 4 cm
- TIPO "7A" - CONCRETO; h = 30 cm; e = 6 cm
- TIPO "8A" - CONCRETO; h = 50 cm; e = 6 cm

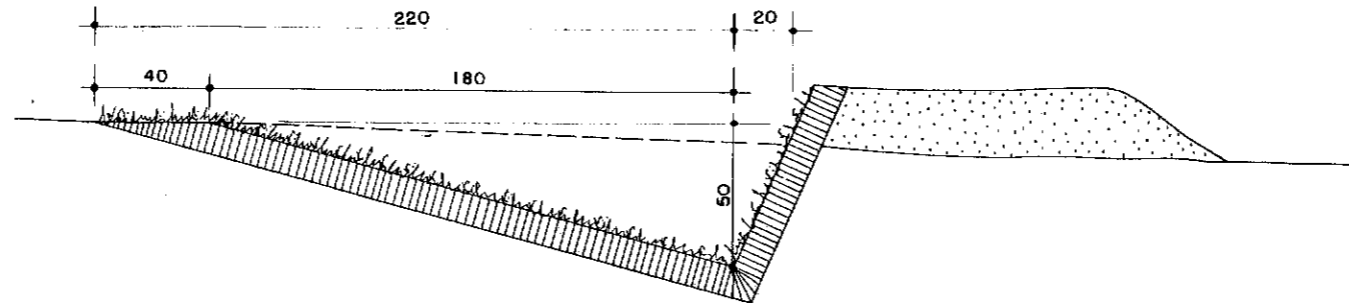
OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM CM
- 2- CONCRETO fck ≥ 11 MPa

3- AS VALETAS SERÃO EXECUTADAS EM PANOS ALTERNADOS DE 3m, SENDO AS JUNTAS TOMADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4

VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTE

TIPO 9 9A



TIPO "9" - GRAMA EM LEIVAS
 TIPO "9A" - SEM REVESTIMENTO

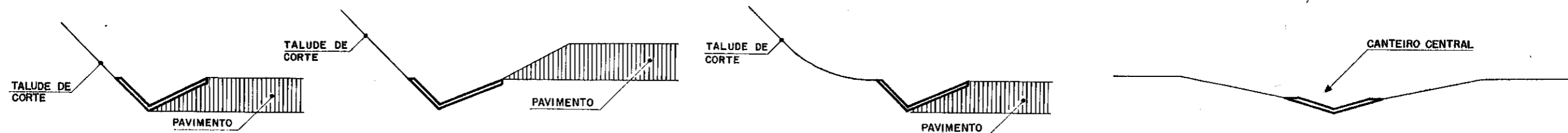
CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE VALETA)

MATERIAIS	1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A	6	6A	7	7A	8	8A	9	9A
CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$ (m ³)	—	—	—	—	—	—	—	—	0,085	0,131	0,108	0,164	0,069	0,107	0,092	0,140	—	—
FORMAS (m ²)	—	—	—	—	—	—	—	—	0,028	0,044	0,036	0,055	0,023	0,036	0,031	0,047	—	—
GRAMA EM LEIVAS (m ²)	2,25	—	2,82	—	1,86	—	2,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,91	—
ESCAVAÇÃO EM SOLO (m ³)	0,595	0,595	1,012	1,012	0,436	0,436	0,772	0,772	0,325	0,509	0,608	0,902	0,249	0,365	0,492	0,678	0,771	0,771
APILOAMENTO MANUAL (m ³)	—	—	—	—	—	—	—	—	0,250	0,392	0,468	0,694	0,192	0,281	0,378	0,522	—	—

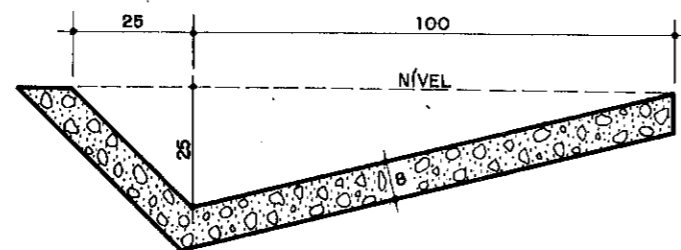
OBSERVAÇÕES:
 1 - DIMENSÕES EM cm.

SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO OU SOLO-CIMENTO

ALTERNATIVAS PARA INSTALAÇÃO

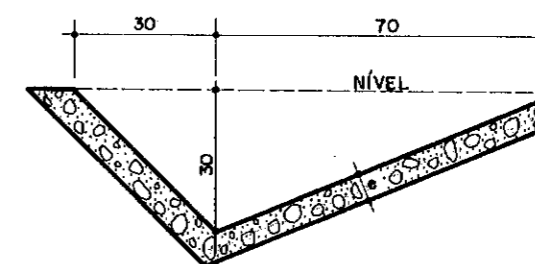


TIPO 1



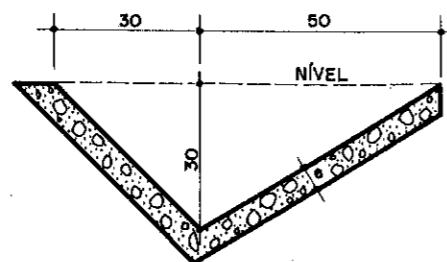
TIPO "1" - CONCRETO

TIPO 2 2A 2B



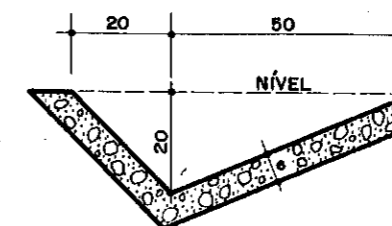
TIPO "2" - CONCRETO e = 6 cm
 TIPO "2A" - CONCRETO e = 4 cm
 TIPO "2B" - SOLO-CIMENTO e = 6 cm

TIPO 3 3A 3B



TIPO "3" - CONCRETO e = 6 cm
 TIPO "3A" - CONCRETO e = 4 cm
 TIPO "3B" - SOLO-CIMENTO e = 6 cm

TIPO 4 4A 4B



TIPO "4" - CONCRETO e = 6 cm
 TIPO "4A" - CONCRETO e = 4 cm
 TIPO "4B" - SOLO-CIMENTO e = 6 cm

OBSERVAÇÕES:

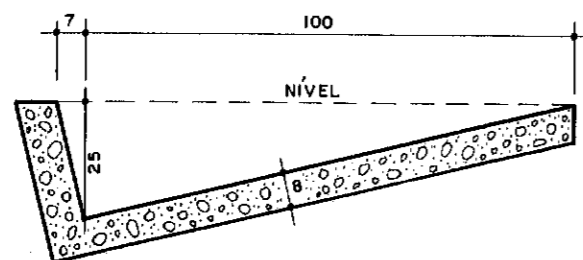
- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - CONCRETO fck ≥ 11MPa

3 - AS SARJETAS INDICADAS APLICAM-SE TAMBÉM A BANQUETAS DE CORTES OU ATERROS.

4 - AS SARJETAS SERÃO EXECUTADAS EM PANOS ALTERNADOS DE 3m, SENDO AS JUNTAS TOMADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4.

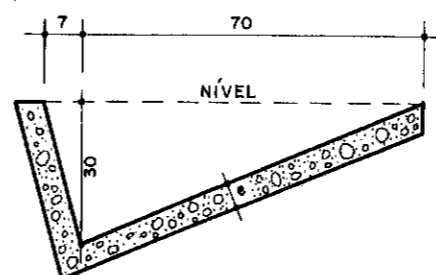
SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO OU SOLO-CIMENTO

TIPO 5



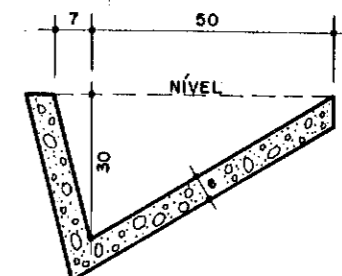
TIPO "5" - CONCRETO

TIPO 6 6A



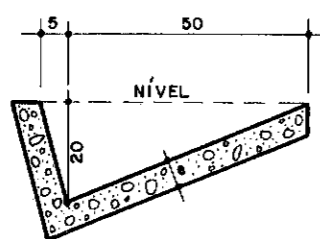
TIPO "6" - CONCRETO e = 6 cm
TIPO "6A" - CONCRETO e = 4 cm

TIPO 7 7A



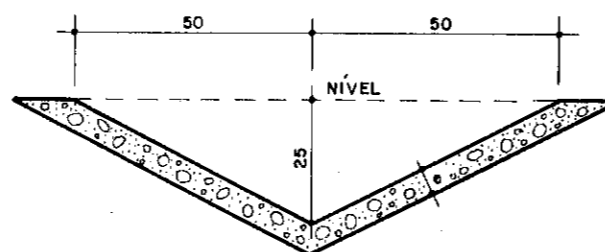
TIPO "7" - CONCRETO e = 6 cm
TIPO "7A" - CONCRETO e = 4 cm

TIPO 8 8A



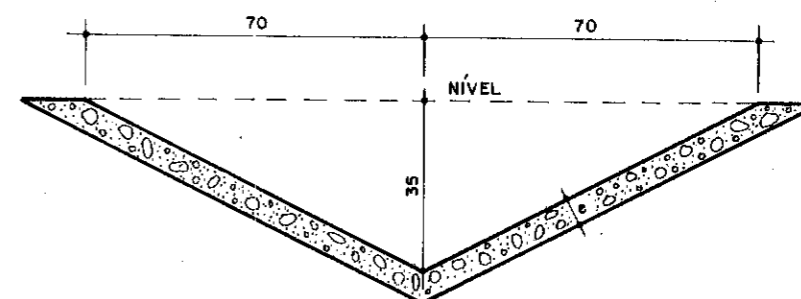
TIPO "8" - CONCRETO e = 6 cm
TIPO "8A" - CONCRETO e = 4 cm

TIPO 9 9A 9B



TIPO "9" - CONCRETO e = 6 cm
TIPO "9A" - CONCRETO e = 4 cm
TIPO "9B" - SOLO-CIMENTO e = 6 cm

TIPO 10 10A 10B



TIPO "10" - CONCRETO e = 6 cm
TIPO "10A" - CONCRETO e = 4 cm
TIPO "10B" - SOLO-CIMENTO e = 6 cm

CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE SARJETA)

MATERIAIS	1	2	2A	2B	3	3A	3B	4	4A	4B	5	6	6A	7	7A	8	8A	9	9A	9B	10	10A	10B
CONCRETO fck ≥ 11 MPa (m³)	0,117	0,075	0,049	—	0,064	0,042	—	0,053	0,034	—	0,109	0,068	0,045	0,057	0,037	0,049	0,032	0,076	0,050	—	0,103	0,070	—
SOLO-CIMENTO / CP=10% (m³)	—	—	—	0,075	—	—	0,064	—	—	0,053	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,076	—	—	0,103
FORMAS (m²)	0,039	0,025	0,016	0,025	0,021	0,014	0,021	0,018	0,011	0,018	0,036	0,023	0,015	0,019	0,012	0,016	0,011	0,025	0,017	0,025	0,034	0,023	0,034
ESCAVAÇÃO EM SOLO - EVENTUAL (m³)	0,270	0,220	0,200	0,220	0,180	0,160	0,180	0,120	0,100	0,120	—	—	—	—	—	—	—	0,200	0,175	0,200	0,350	0,314	0,350
ESCAVAÇÃO EM ROCHA - EVENTUAL (m³)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,240	0,180	0,160	0,140	0,120	0,100	0,090	—	—	—	—	—	—
PINTURA DE CURA - RR-2C (l/m)	—	—	—	1,19	—	—	1,00	—	—	0,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,12	—	—	1,57

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - CONCRETO fck ≥ 11 MPa.

- 3 - AS SARJETAS INDICADAS APLICAM-SE A BANQUETAS DE CORTES OU ATERROS.
- 4 - AS SARJETAS SERÃO EXECUTADAS EM PANOS ALTERNADOS DE 3,00 m SENDO AS JUNTAS TOMADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4.

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

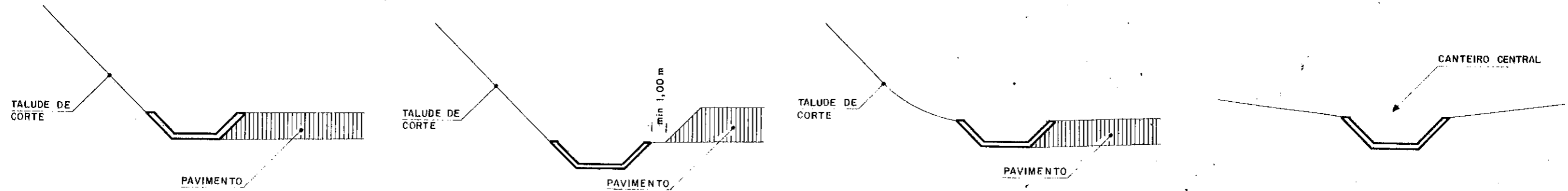
SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO
OU SOLO-CIMENTO

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

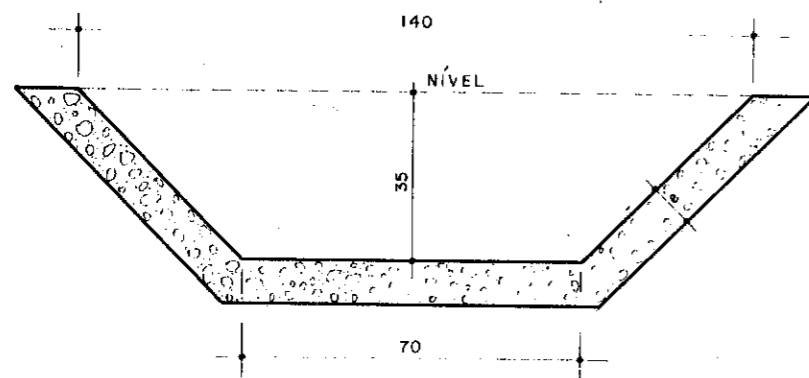
Folha
D-06

SARJETAS TRAPEZOIDAIS DE CONCRETO OU SOLO-CIMENTO

ALTERNATIVAS PARA INSTALAÇÃO

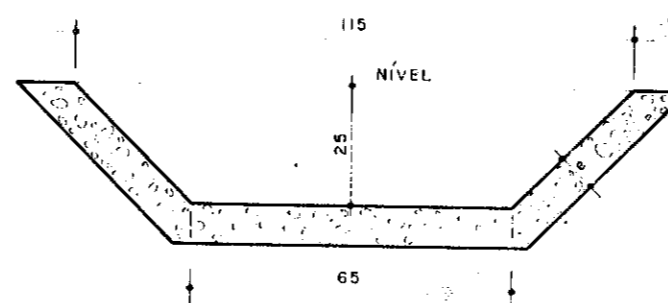


TIPO 1 IA



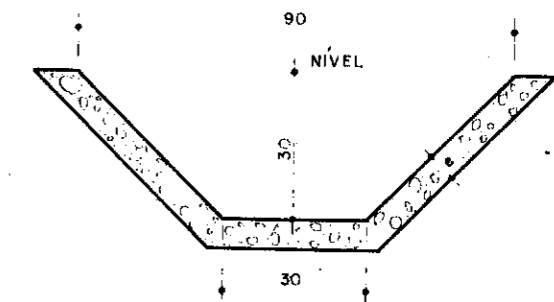
TIPO "1" - CONCRETO e = 6cm
 TIPO "1A" - CONCRETO e = 4cm

TIPO 2 2A



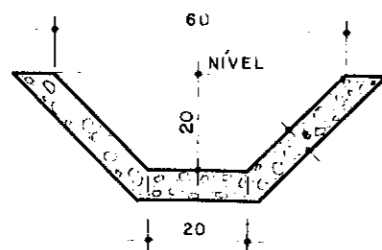
TIPO "2" - CONCRETO e = 6cm
 TIPO "2A" - CONCRETO e = 4cm

TIPO 3 3A 3B



TIPO "3" - CONCRETO e = 6 cm
 TIPO "3A" - CONCRETO e = 4 cm
 TIPO "3B" - SOLO-CIMENTO e = 6 cm

TIPO 4 4A 4B



TIPO "4" - CONCRETO e = 6 cm
 TIPO "4A" - CONCRETO e = 4 cm
 TIPO "4B" - SOLO-CIMENTO e = 6 cm

CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE SARJETA)

MATERIAIS	1	1A	2	2A	3	3A	3B	4	4A	4B
CONCRETO (m ³)	0,109	0,071	0,089	0,057	0,076	0,049	—	0,053	0,034	—
SOLO-CIMENTO/CP = 10% m ³	—	—	—	—	—	—	0,076	—	—	0,053
FORMAS (m ²)	0,036	0,024	0,030	0,019	0,025	0,016	0,025	0,018	0,011	0,018
ESCAVAÇÃO EM SOLO-EVENTUAL (m ³)	0,476	0,438	0,315	0,282	0,255	0,230	0,255	0,130	0,115	0,130
PINTURA DE CURA RR-2C(1/m)	—	—	—	—	—	—	1,15	—	—	0,77

OBSERVAÇÕES:

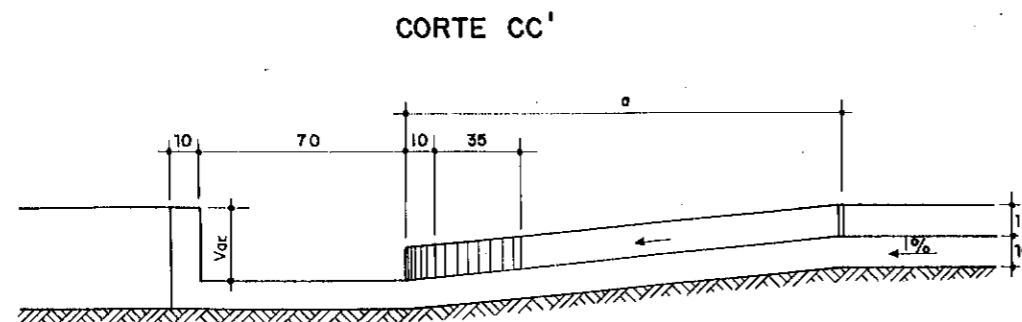
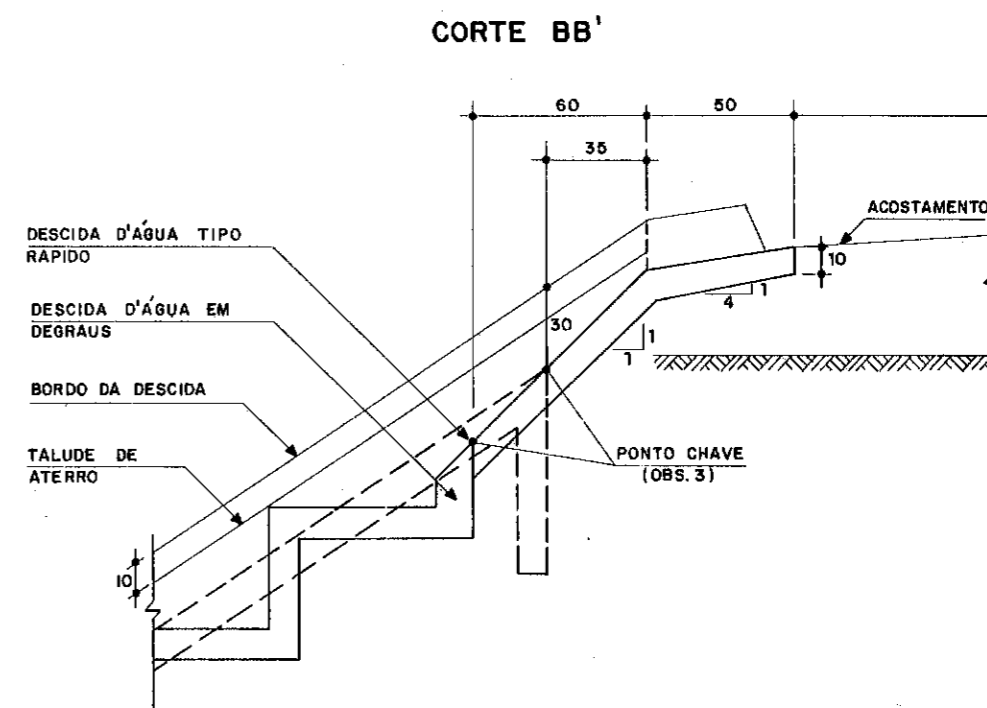
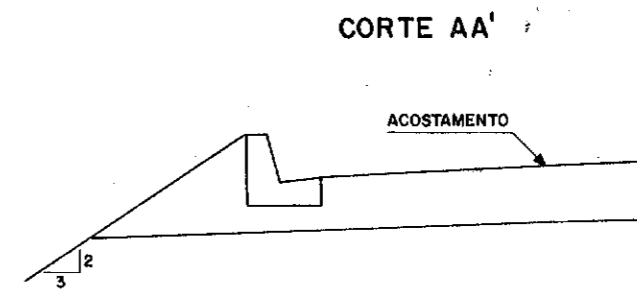
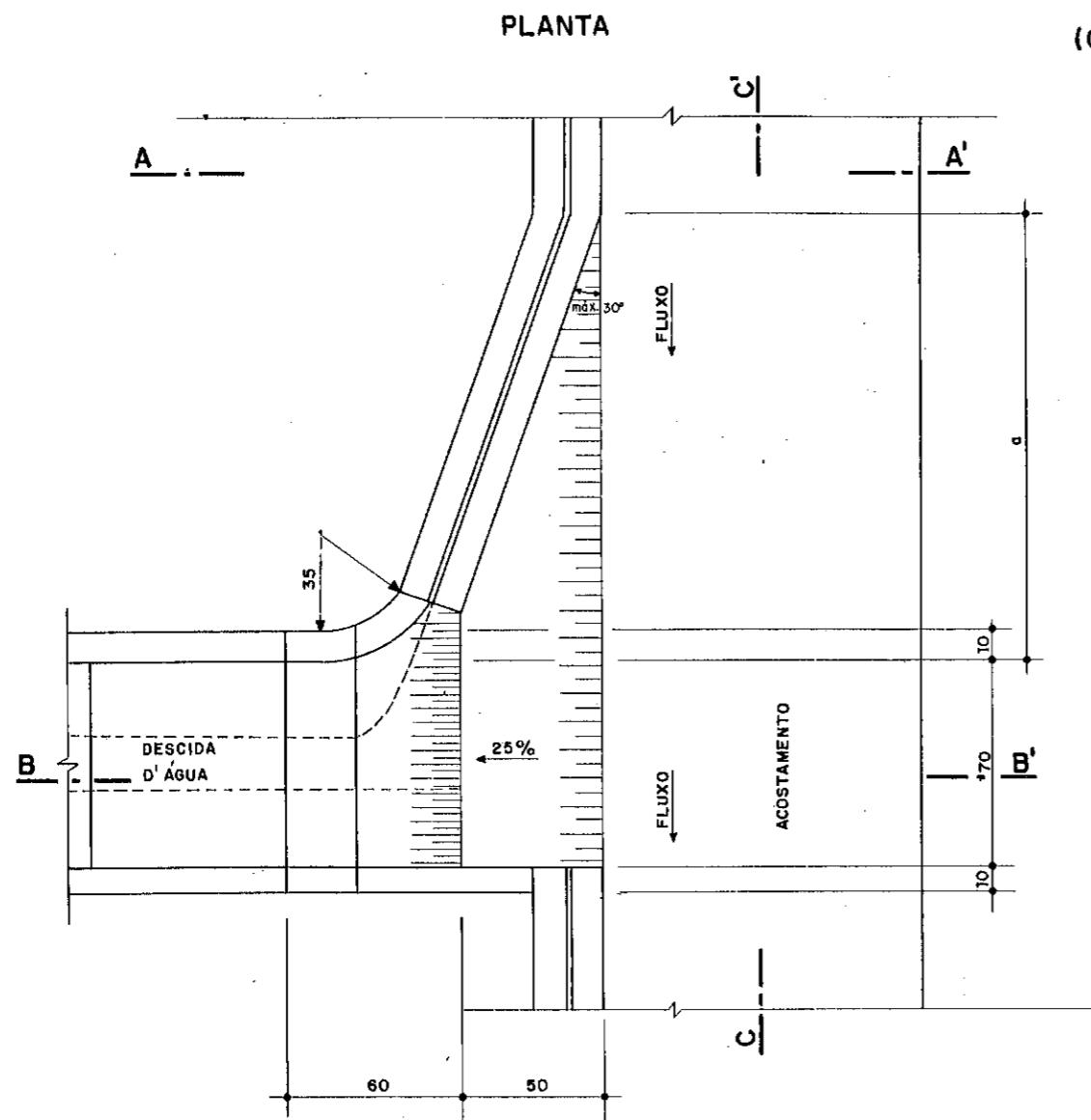
- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - CONCRETO fck ≥ 11MPa
- 3 - AS SARJETAS INDICADAS APLICAM-SE TAMBÉM A BANQUETAS DE CORTES OU ATERROS

4 - AS SARJETAS SERÃO EXECUTADAS EM PANOS ALTERNADOS DE 3m, SENDO AS JUNTAS, TOMADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4.

5 - AS SARJETAS TRAPEZOIDAIS NÃO SÃO RECOMENDADAS PARA RODOVIAS SEM ACOSTAMENTO OU ACOSTAMENTO REDUZIDO.

ENTRADAS PARA DESCIDAS D'ÁGUA

TIPO 1 (GREIDE CONTÍNUO)



		CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA UNIDADE)					
		DESCIDAS EM DEGRAUS			DESCIDAS TIPO RÁPIDO		
SERVICOS	UNID.	a = 100	a = 150	a = 200	a = 100	a = 150	a = 200
CONCRETO	m ³	0,144	0,151	0,180	0,122	0,130	0,180
FORMAS	m ²	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,61

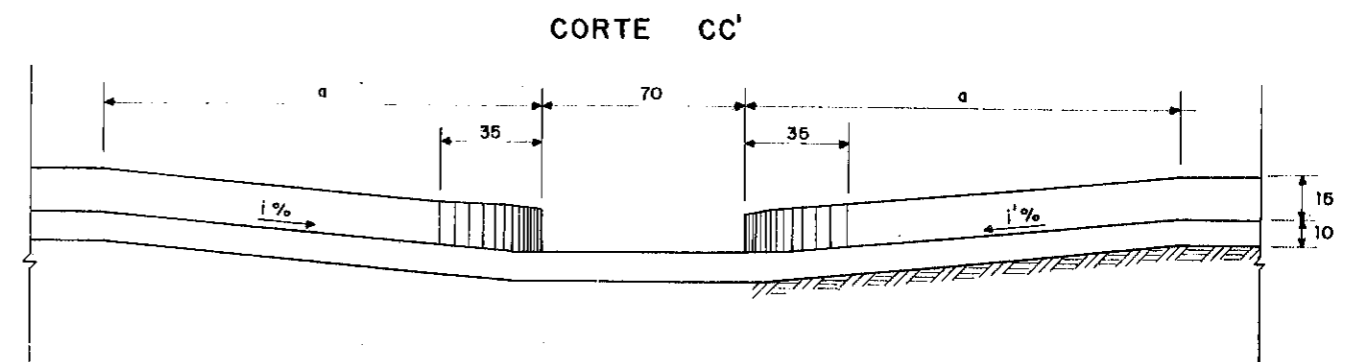
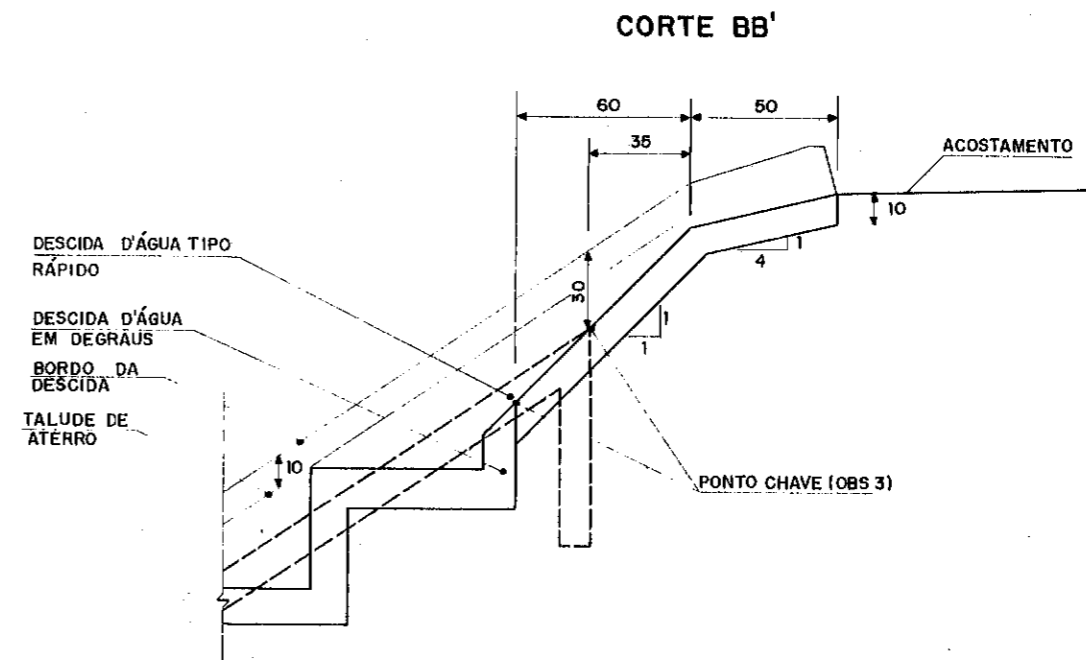
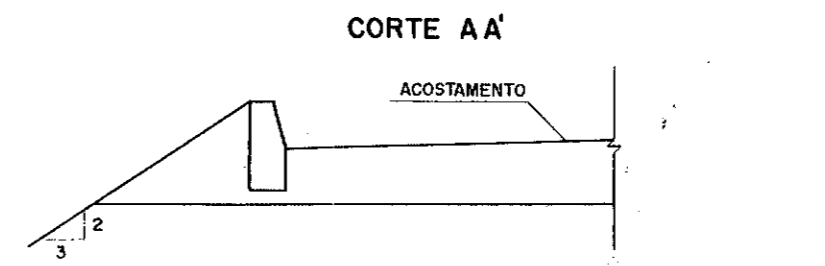
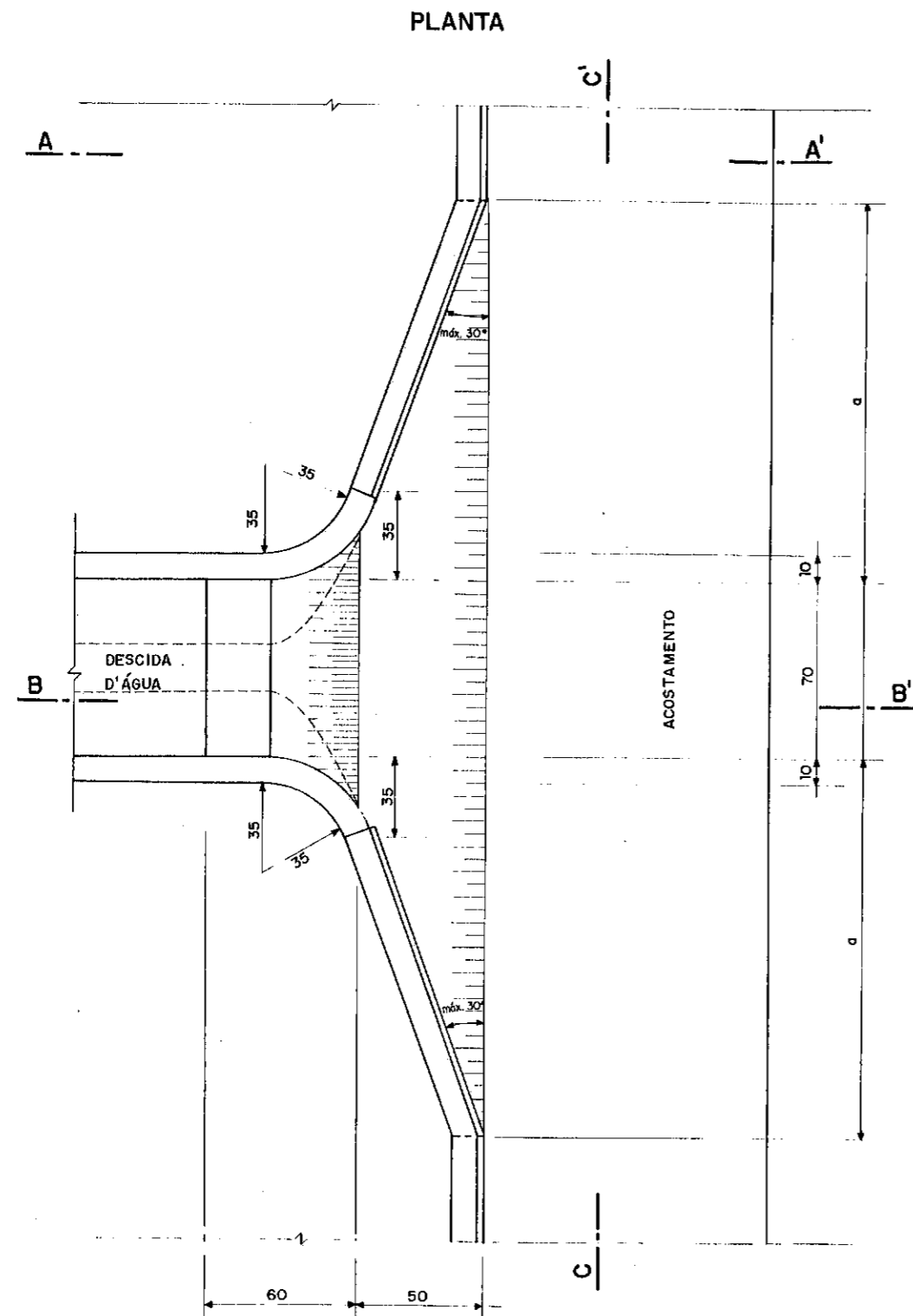
OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - CONCRETO fck ≥ 11 MPa.

- 3 - O PONTO CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS DESCIDAS "D'ÁGUA"

ENTRADAS PARA DESCIDAS D'AGUA

TIPO 2 (PONTO BAIXO)



CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA UNIDADE)

SERVIÇOS	UNID.	DESCIDAS EM DEGRAUS			DESCIDAS TIPO RÁPIDO		
		$a = 100$	$a = 150$	$a = 200$	$a = 100$	$a = 150$	$a = 200$
CONCRETO	m ³	0,165	0,183	0,216	0,145	0,162	0,195
FORMAS	m ²	0,650	0,650	0,695	0,586	0,586	0,629

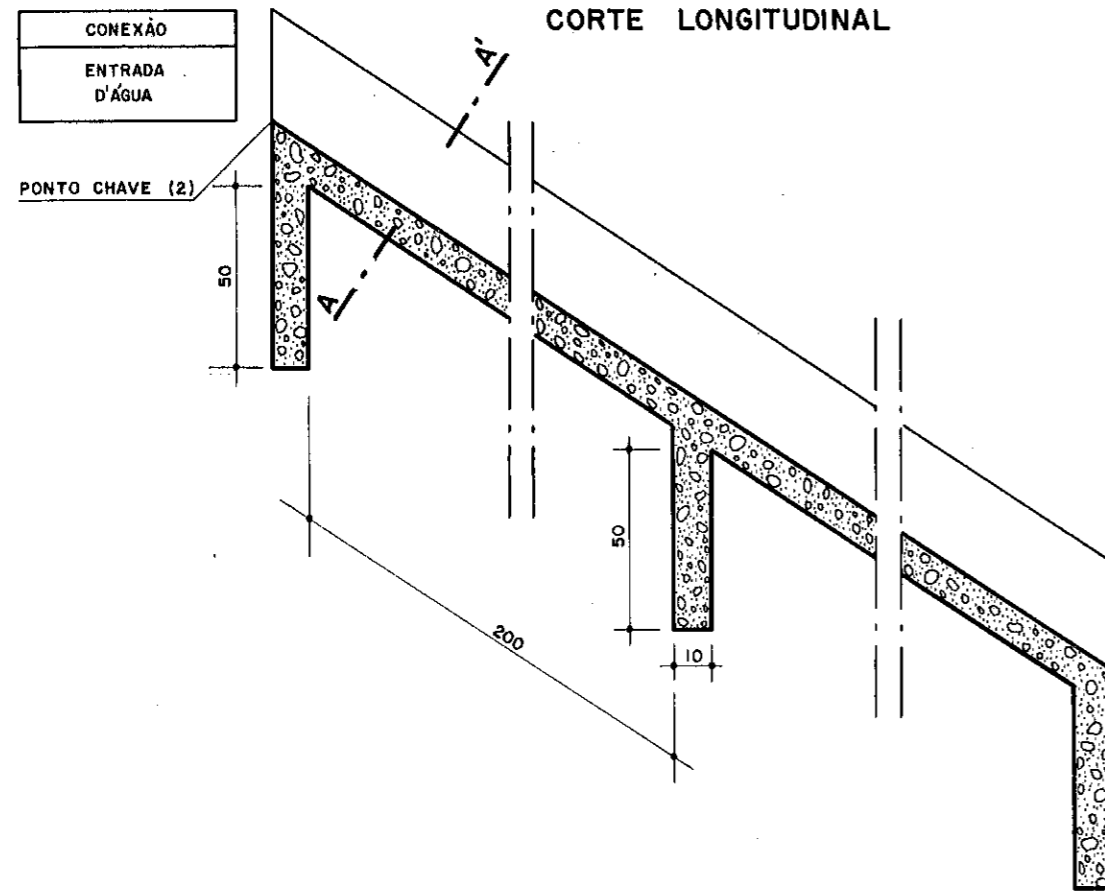
OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$.

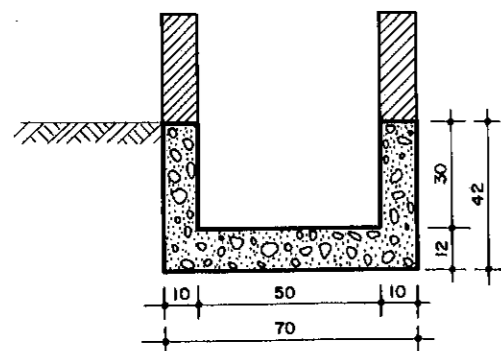
- 3 - O PONTO CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS DESCIDAS "D'ÁGUA"

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO

TIPO 1 - CANAL RETANGULAR EM CONCRETO SIMPLES

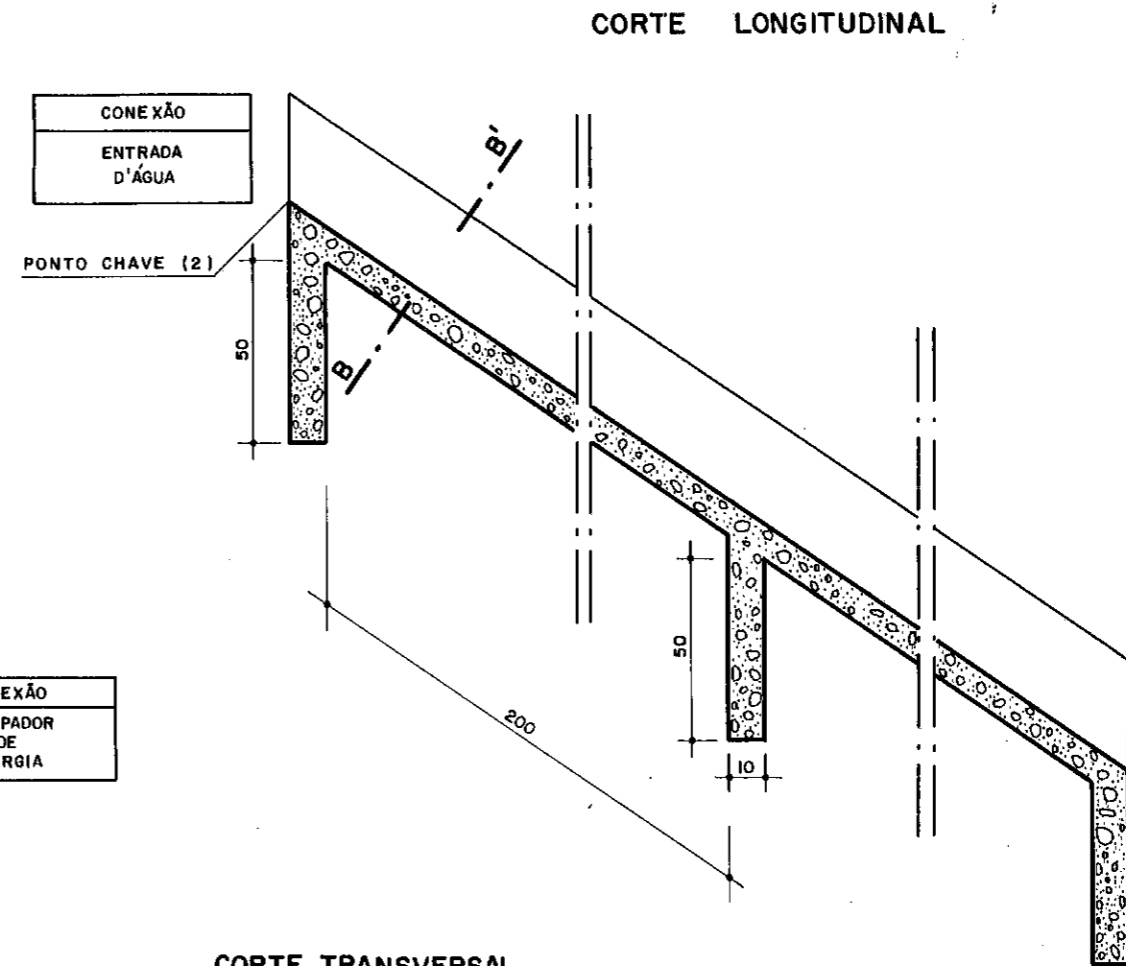


CORTE TRANSVERSAL AA'

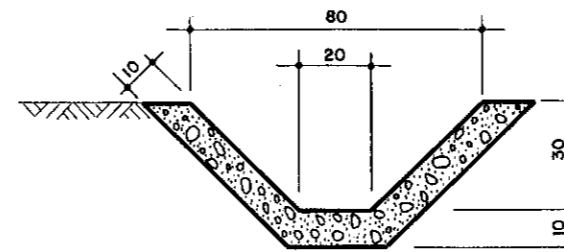


CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DESCIDA D'ÁGUA)		
CONCRETO	(m ³ /m)	0,164
FORMAS	(m ² /m)	1,47
ESCAVAÇÃO	(m ³ /m)	0,435
APILOAMENTO	(m ³ /m)	0,212

TIPO 2 - CANAL TRAPEZOIDAL EM CONCRETO SIMPLES



CORTE TRANSVERSAL BB'



CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DESCIDA D'ÁGUA)		
CONCRETO	(m ³ /m)	0,144
FORMAS	(m ² /m)	1,99
ESCAVAÇÃO	(m ³ /m)	0,380
APILOAMENTO	(m ³ /m)	0,295

OBSERVAÇÕES:

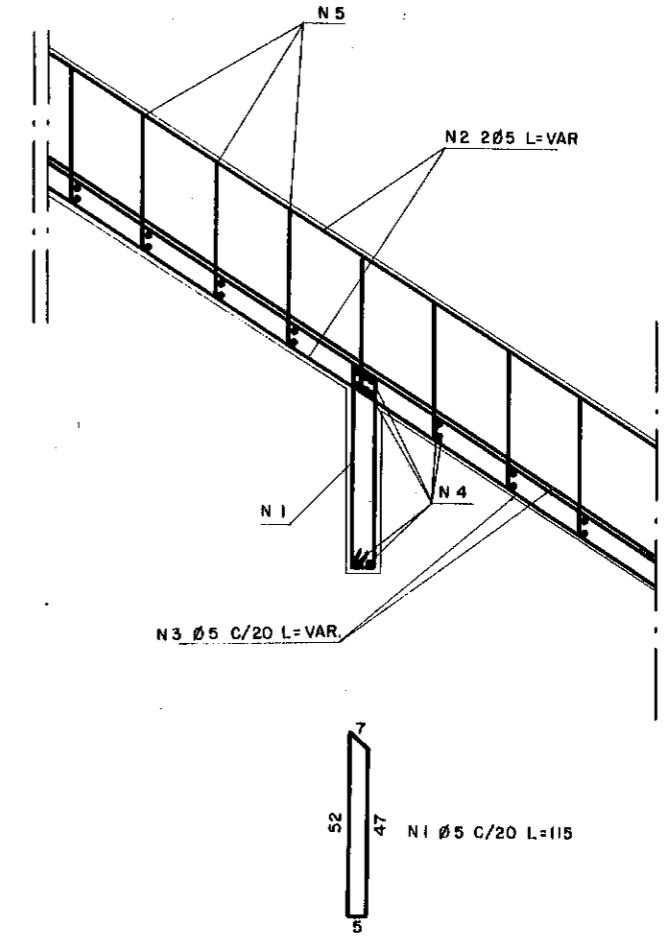
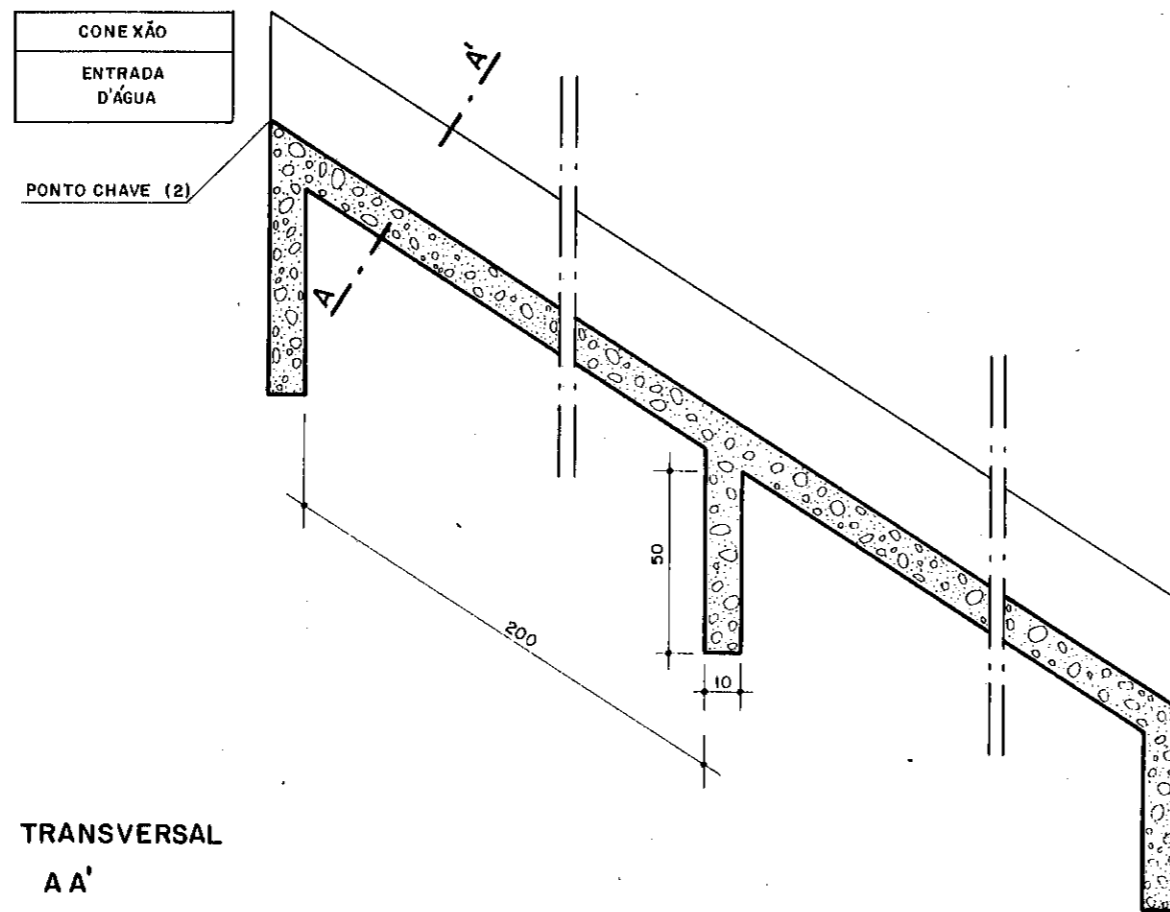
- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "ENTRADAS D'ÁGUA".

- 3 - AS JUNTAS SERÃO TOMADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4, QUANDO NECESSÁRIAS
- 4 - CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$.

DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO

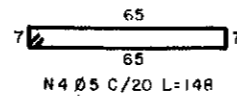
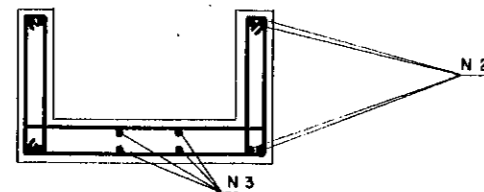
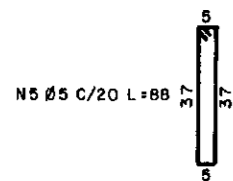
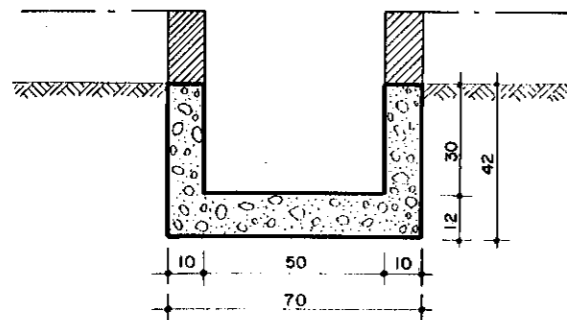
TIPO 3 - CANAL RETANGULAR EM CONCRETO ARMADO

CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

AA'



CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DESCIDA D'ÁGUA)

CONCRETO (m ³ /m)	FORMAS (m ² /m)	ESCAVAÇÃO (m ³ /m)	APILOAMENTO (m ³ /m)	N1 (kgf/m)	N2 (kgf/m)	N3 (kgf/m)	N4 (kgf/m)	N5 (kgf/m)	PESO (kgf/m)
0,164	1,47	0,435	0,212	0,368	1,280	0,640	1,421	1,550	5,259

OBSERVAÇÕES:

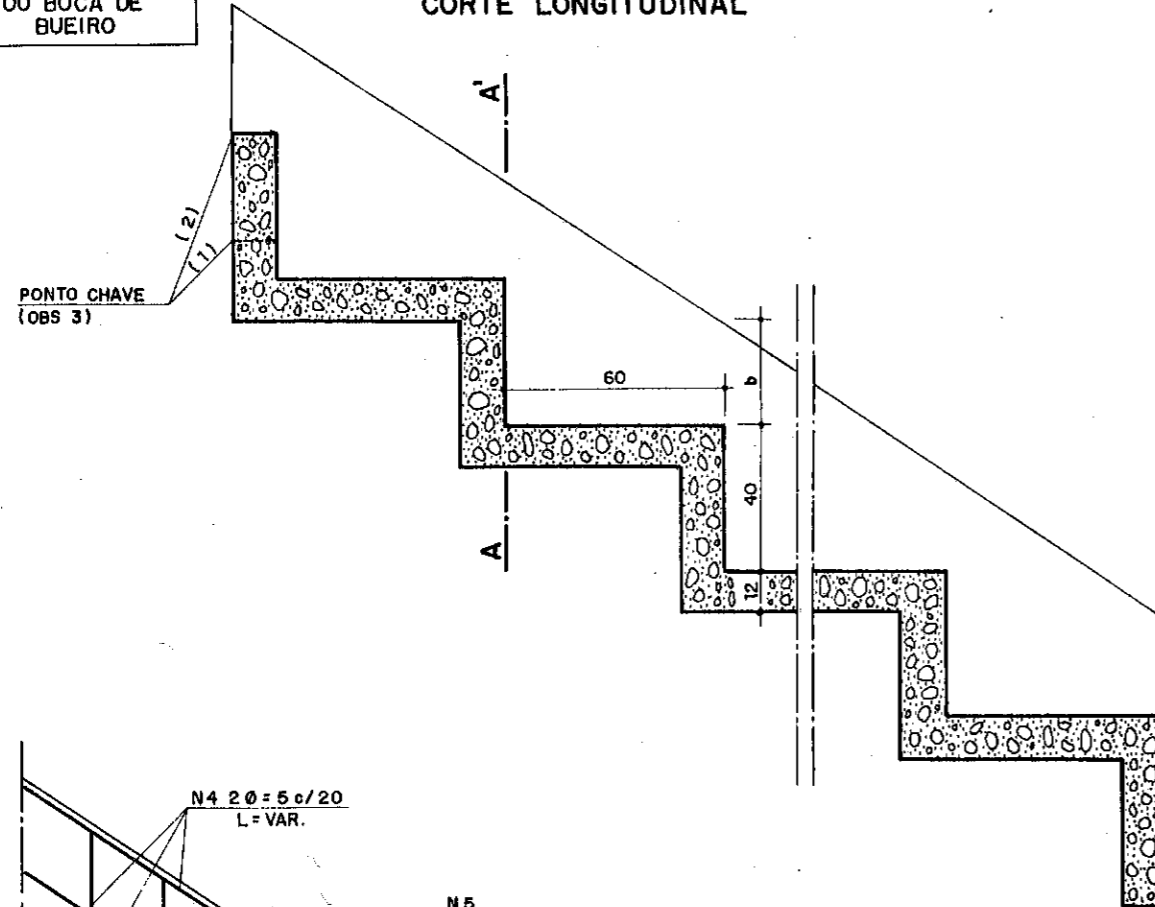
- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "ENTRADAS D'ÁGUA."

- 3 - AS JUNTAS SERÃO TOMADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4, QUANDO NECESSÁRIAS.
- 4 - CONCRETO f_{ck} ≥ 11 MPa.
- 5 - AÇO CA-50A.

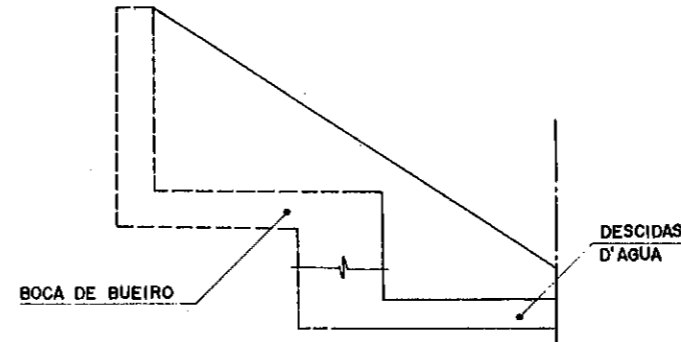
DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS

CONEXÃO
ENTRADA D'ÁGUA
OU BOCA DE
BUEIRO

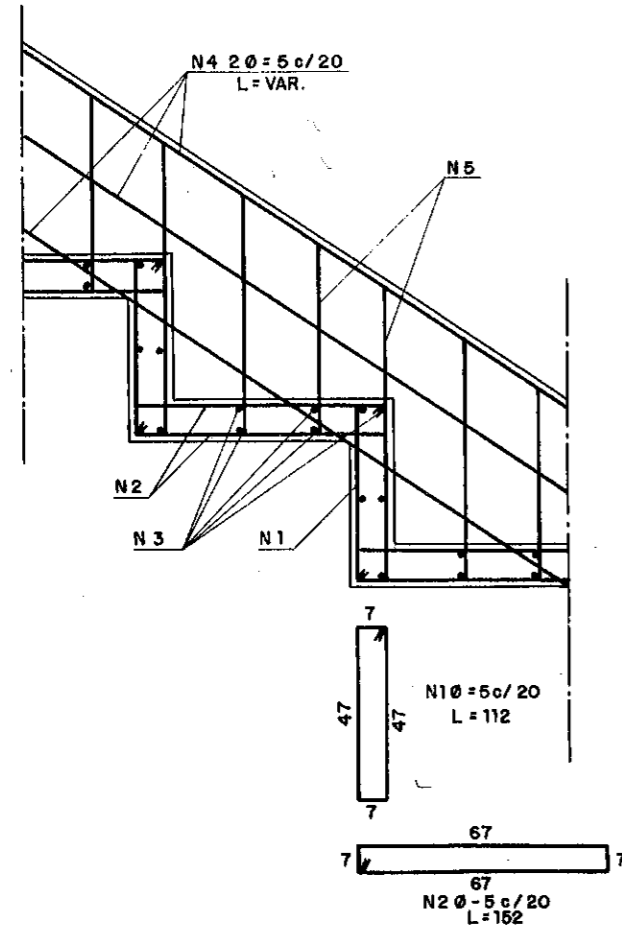
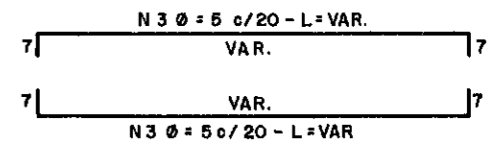
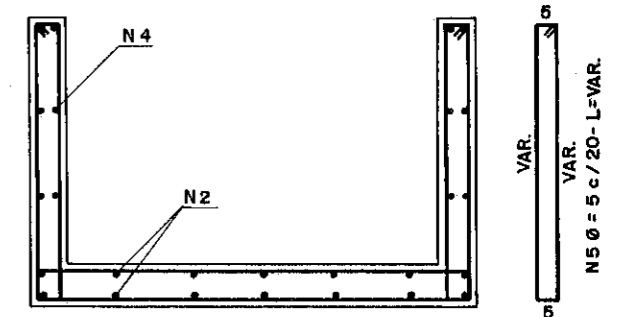
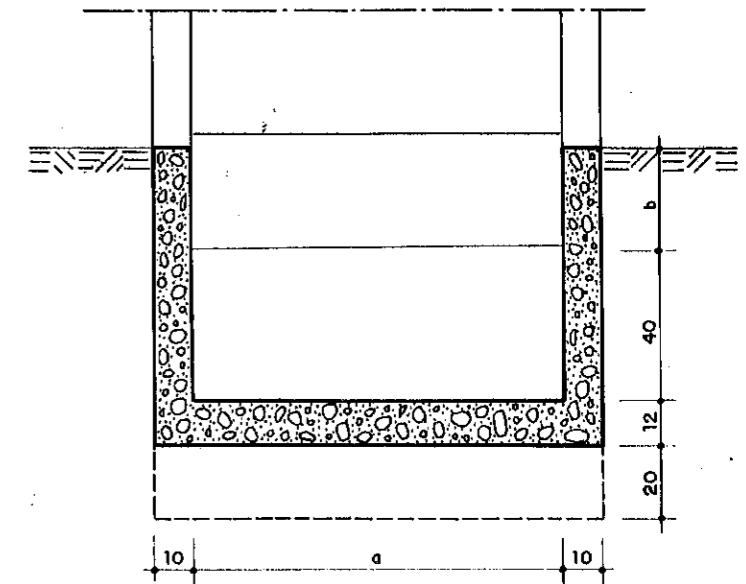
CORTE LONGITUDINAL



DETALHE DA CONEXÃO
COM BOCA DE BUEIROS



CORTE TRANSVERSAL AA'



CONEXÃO
DISSIPADOR
DE
ENERGIA

DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DESCIDA D'ÁGUA)

CONCRETO SIMPLES / ARMADO								CONCRETO ARMADO						
TIPO	ADAPTÁVEL EM	a	b	CONCRETO (m ³ /m)	FORMAS (m ² /m)	ESCAVAÇÃO (m ³ /m)	APILOAMENTO (m ³ /m)	TIPO	N 1 (kgf/m)	N 2 (kgf/m)	N 3 (kgf/m)	N 4 (kgf/m)	N 5 (kgf/m)	PESO (kgf/m)
01/02	MEIO-FIO	50	15	0,198	1,78	0,49	0,230	02	0,994	1,349	1,402	1,280	1,251	6,28
03/04	BSTC Ø = 60	222	16	0,460	2,74	1,15	0,230	04	3,231	4,385	4,458	1,280	1,251	14,60
05/06	BSTC Ø = 80	273	20	0,552	3,18	1,50	0,250	06	3,976	5,397	5,361	1,920	1,384	18,03
07/08	BSTC Ø = 100	317	25	0,750	3,60	1,82	0,280	08	4,225	5,734	6,160	1,920	1,517	20,26
09/10	BSTC Ø = 120	363	30	0,850	4,06	2,22	0,300	10	4,971	6,746	6,980	1,920	1,650	22,97
11/12	BSTC Ø = 150	494	35	1,120	4,91	3,10	0,330	12	6,462	8,770	9,305	2,560	1,784	29,58
13/14	BDTC Ø = 100	457	30	1,037	4,55	2,70	0,300	14	5,965	8,095	8,645	1,920	1,650	27,80
15/16	BDTC Ø = 120	522	35	1,175	5,06	3,25	0,330	16	6,960	9,445	9,800	2,560	1,784	31,54
17/18	BDTC Ø = 150	690	40	1,520	6,16	4,50	0,350	18	8,948	12,143	12,782	2,560	1,917	39,25

OBSERVAÇÕES :

- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - UTILIZAR CONCRETO fck ≥ 11 MPa.
- 3 - O PONTO CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "ENTRADAS D'ÁGUA" (1) OU "BOCAS DE BUEIROS" (2)

- 4 - AÇO CA-50A.
- 5 - AS JUNTAS DE DILATAÇÃO, QUANDO NECESSÁRIAS, SERÃO TOMADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4
- 6 - AS ABREVIATURAS BSTC E BDTC REFEREM-SE RESPECTIVAMENTE A BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO E BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO

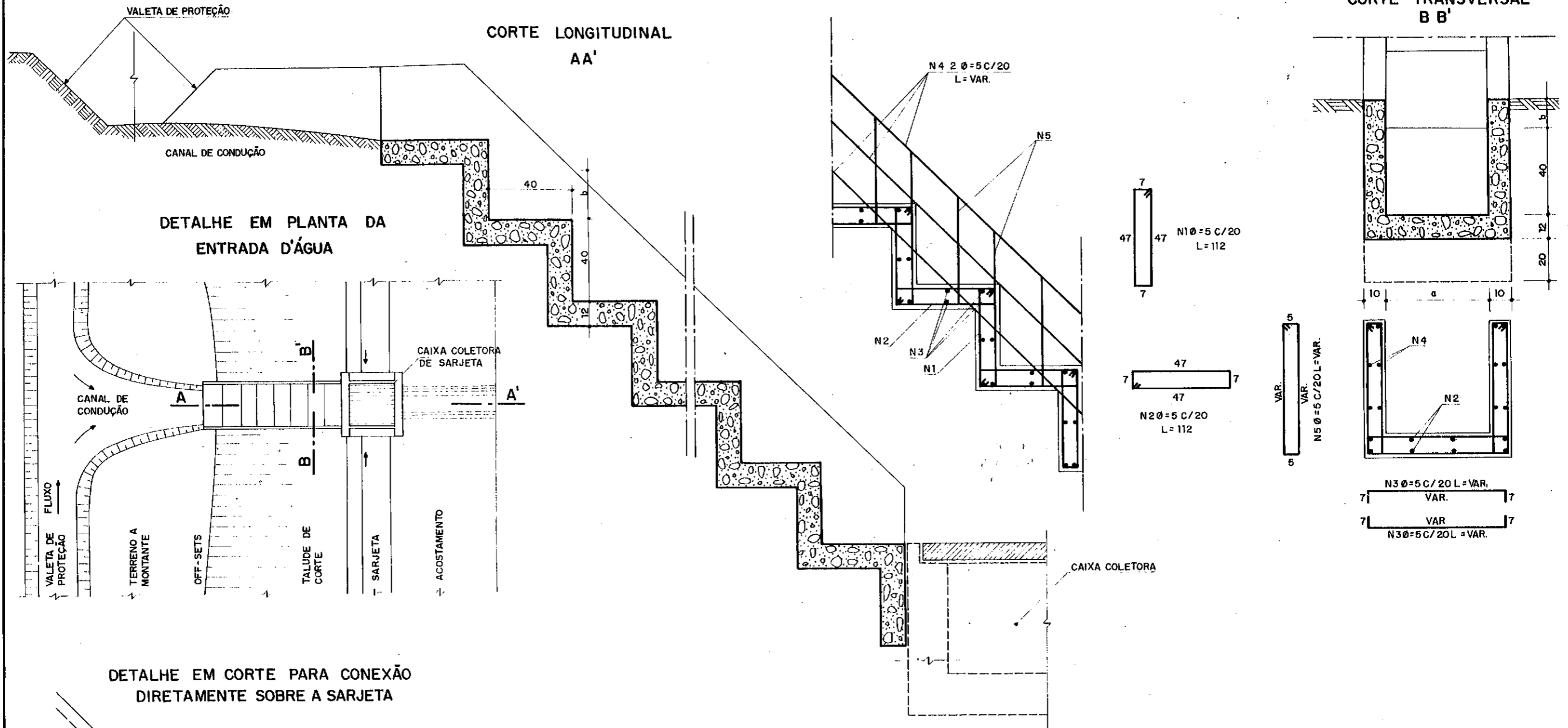
SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS

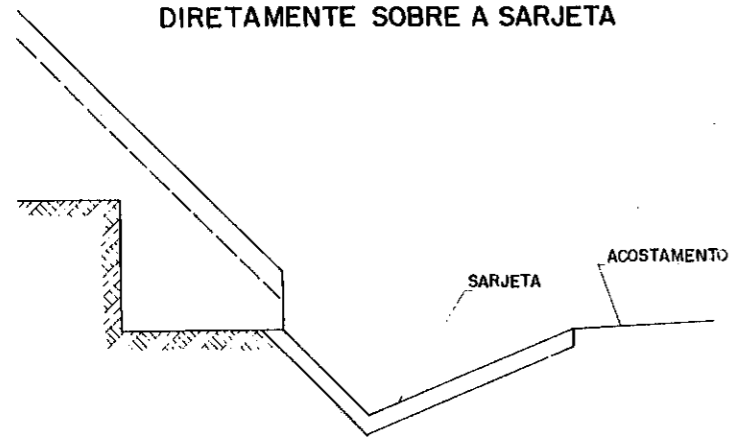
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Folha 0-12

DESCIDAS D'ÁGUA DE CORTES EM DEGRAUS



DETALHE EM CORTE PARA CONEXÃO DIRETAMENTE SOBRE A SARJETA



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DESCIDA D'ÁGUA)

CONCRETO SIMPLES/ARMADO							CONCRETO ARMADO						
TIPO	a	b	CONCRETO m ³ /m	FORMAS m ² /m	ESCAVAÇÃO m ³ /m	APILOA- MENTO m ³ /m	TIPO	N1 (kgf/m)	N2 (kgf/m)	N3 (kgf/m)	N4 (kgf/m)	N5 (kgf/m)	PESO (kgf/m)
01/02	50	15	0,168	1,68	0,45	0,20	02	1,266	1,266	1,340	1,280	1,006	6,160
03/04	100	25	0,267	2,32	0,75	0,25	04	2,216	2,216	2,188	1,920	1,233	9,770

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - UTILIZAR CONCRETO $f_{ck} \geq 11$ MPa.
- 3 - O CANAL DE CONDUÇÃO SERÁ REVESTIDO COM GRAMA EM

LEIVAS, SEU CUSTO DEVERÁ ESTAR DILUÍDO NO CUSTO DAS VALETAS DE PROTEÇÃO.

- 4 - AS JUNTAS DE DILATAÇÃO, QUANDO NECESSÁRIAS, SERÃO TOMADAS EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1: 4
- 5 - AÇO CA-50A.

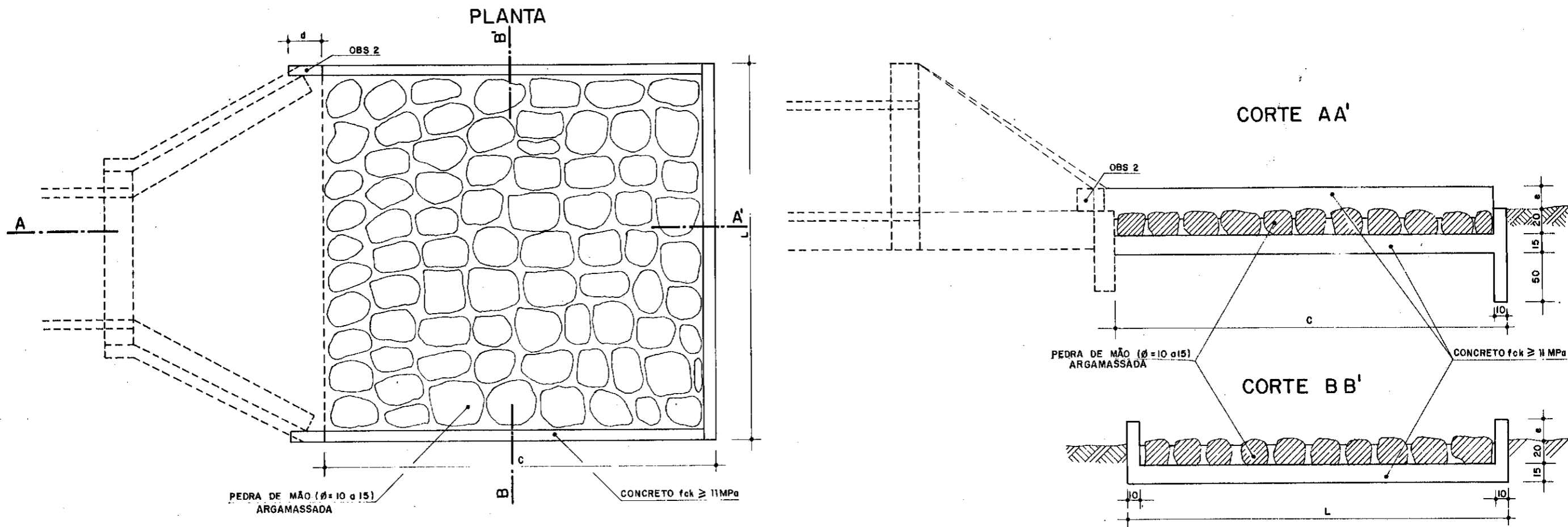
SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

DESCIDAS D'ÁGUA DE CORTES EM DEGRAUS

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Folha D-13

DISSIPADORES DE ENERGIA APLICÁVEIS A SAÍDAS DE BUEIROS TUBULARES E DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA UNIDADE)										
TIPO	ADAPTÁVEL EM	C	L	d	e	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)	PEDRA ARGAMASSADA (m ³)	ESCAVAÇÃO (m ³)	APILOAMENTO (m ³)
1	DAD 01/02 - DAR TIPOS 1 E 2	200	70	—	20	0,385	5,03	0,29	0,71	0,20
2	BSTC Ø 60 - DAD TIPOS 3 E 4	240	242	30	15	1,185	8,15	1,53	2,42	0,30
3	BSTC Ø 80 - DAD TIPOS 5 E 6	320	293	35	20	1,848	11,04	2,53	3,77	0,40
4	BSTC Ø 100 - DAD TIPOS 7 E 8	400	337	40	25	2,663	14,05	3,70	5,30	0,50
5	BSTC Ø 120 - DAD TIPOS 9 E 10	480	383	50	30	3,563	17,62	5,12	7,11	0,60
6	BSTC Ø 150 - DAD TIPOS 11 E 12	600	514	50	35	5,721	23,50	8,75	11,67	0,70
7	BDTC Ø 100 - DAD TIPOS 13 E 14	400	477	45	30	3,661	17,15	5,36	7,38	0,50
8	BDTC Ø 120 - DAD TIPOS 15 E 16	480	542	50	35	4,888	21,05	7,36	9,92	0,60
9	BDTC Ø 150 - DAD TIPOS 17 E 18	600	710	50	40	7,706	27,83	12,22	15,95	0,80
10	BTTC Ø 100	400	617	50	35	4,660	20,28	7,00	9,46	0,60
11	BTTC Ø 120	480	703	50	40	6,228	24,60	9,65	12,76	0,70
12	BTTC Ø 150	600	906	50	45	9,691	32,16	15,70	20,23	0,90

OBSERVAÇÕES:

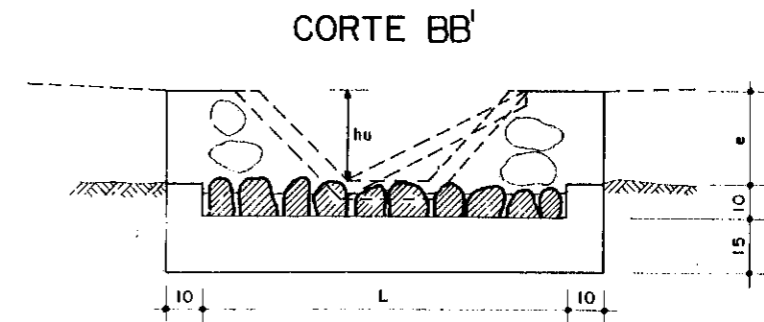
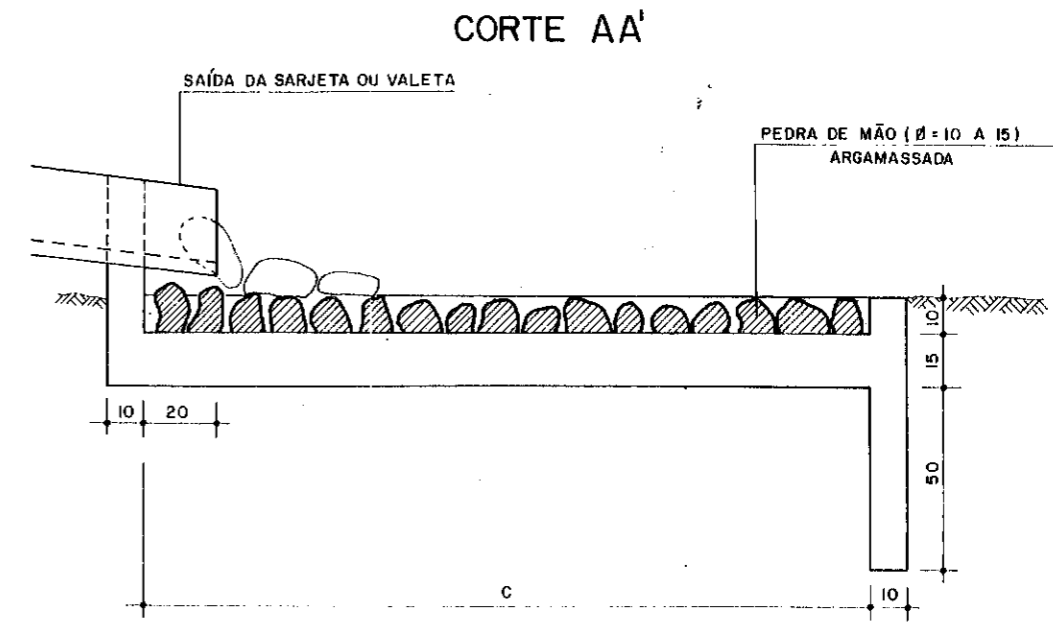
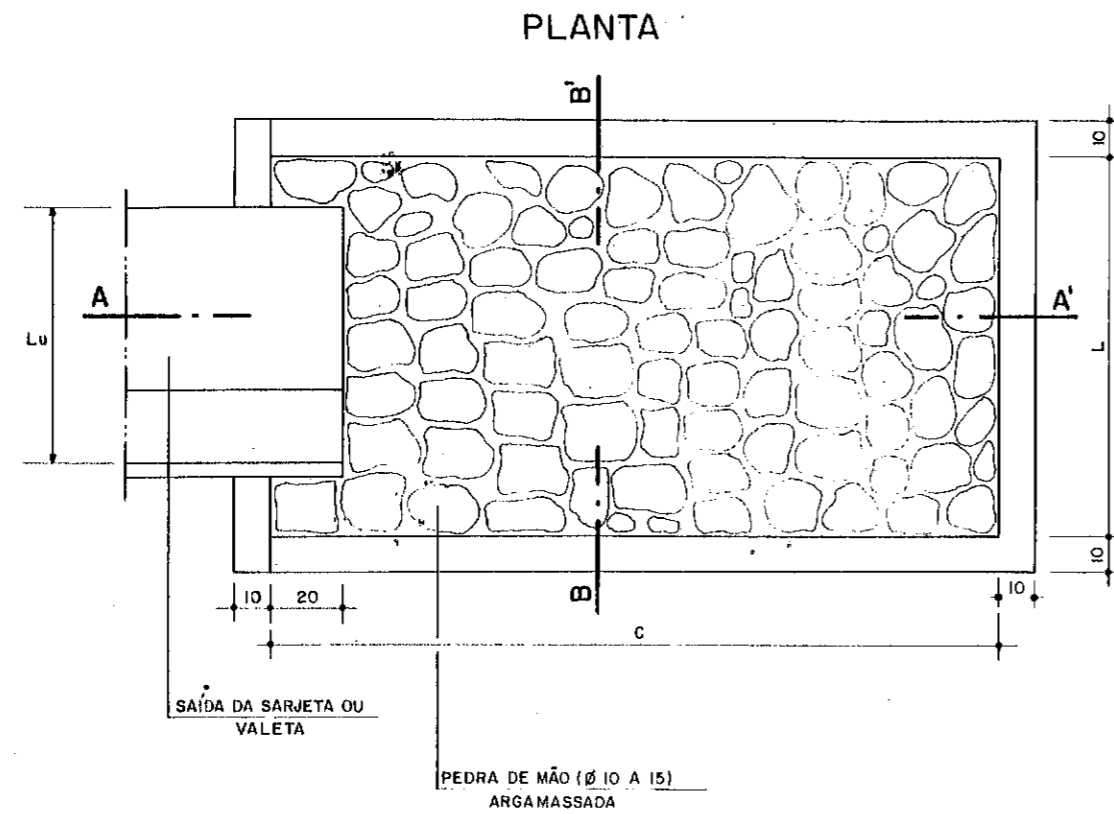
1 - DIMENSÕES EM cm.

2 - NA CONEXÃO COM AS DESCIDAS D'ÁGUA NÃO SÃO NECESSÁRIAS AS PEQUENAS ALAS, INDICADAS NO DESENHO.

3 - OS CÓDIGOS REPRESENTAM : DAD - DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS, DAR - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO, BSTC - BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO, BDTC - BUEIRO DUPLA TUBULAR DE CONCRETO E BTTC - BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO.

4 - UTILIZAR ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3.

DISSIPADORES DE ENERGIA APLICÁVEIS A SAÍDAS DE SARJETAS E VALETAS



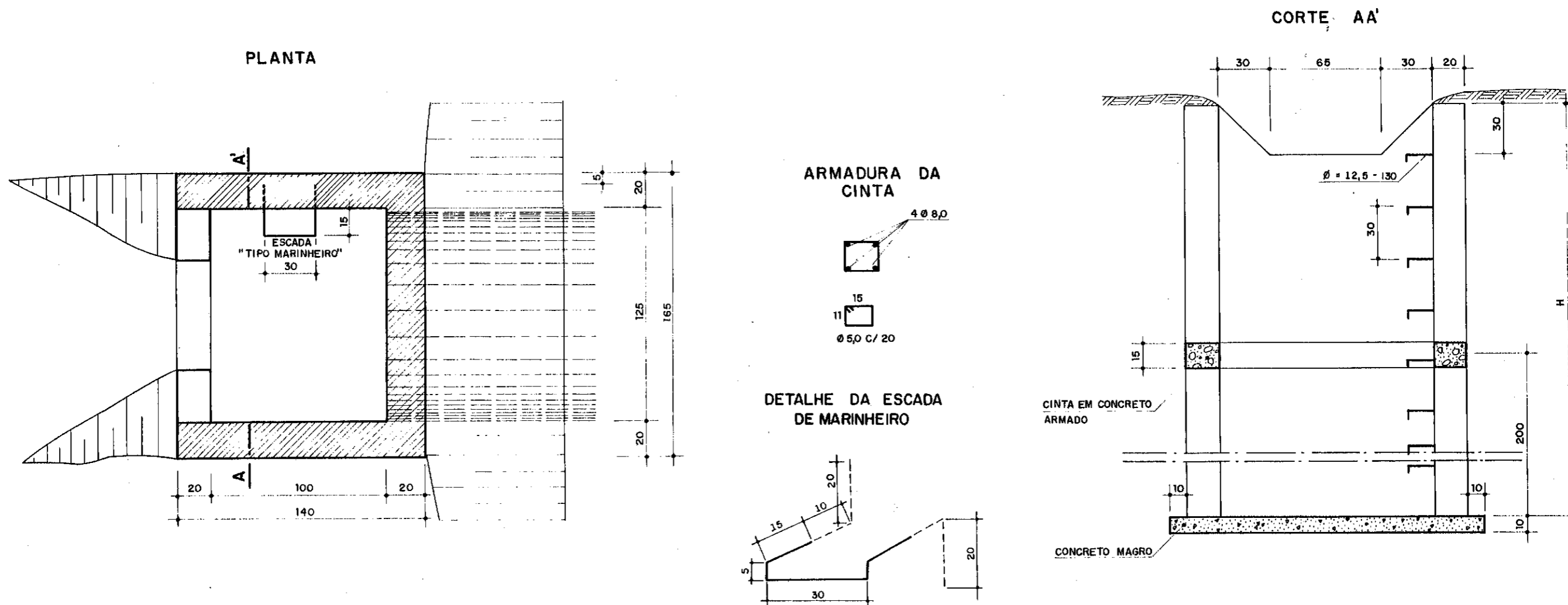
DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA UNIDADE)

TIPO	ADAPTÁVEIS EM DISPOSITIVOS		C	L	PEDRA ARGAMASSADA (m ³)	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)	ESCAVAÇÃO (m ³)	APILOAMENTO (m ³)
	LARGURA ÚTIL (Lu)	ALTURA ÚTIL (hu)							
1	50	20 - 30	200	90	0,324	0,498	4,67	0,660	0,14
2	70 - 80	20 - 30	200	110	0,396	0,579	5,00	0,780	0,14
3	90 - 100	25 - 30	200	130	0,468	0,655	5,22	0,900	0,15
4	125	25	200	155	0,558	0,755	5,54	1,050	0,16
5	140	35	200	170	0,612	0,818	5,90	1,140	0,16
6	160	30	200	190	0,684	0,895	6,15	1,260	0,17

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - CONCRETO fck ≥ 11MPa.

CAIXA COLETORA DE TALVEGUE EM ALVENARIA



N	DIÂMETRO	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO TOTAL (kgf)
1	5,0	13,52	2,163
2	8,0	24,40	9,760
ESCALA	12,5	f(H)	Var.

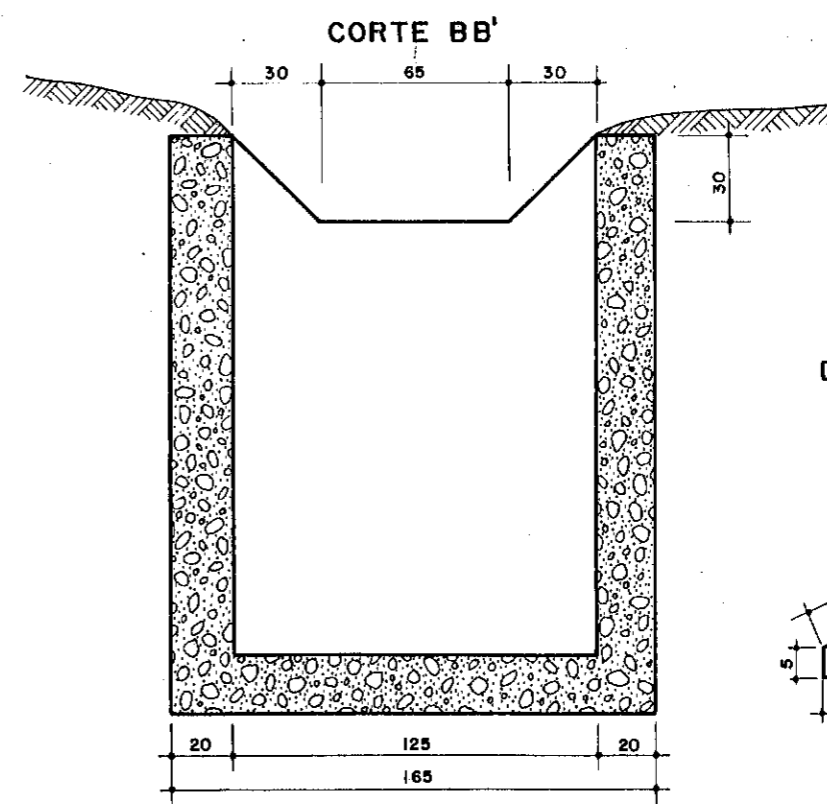
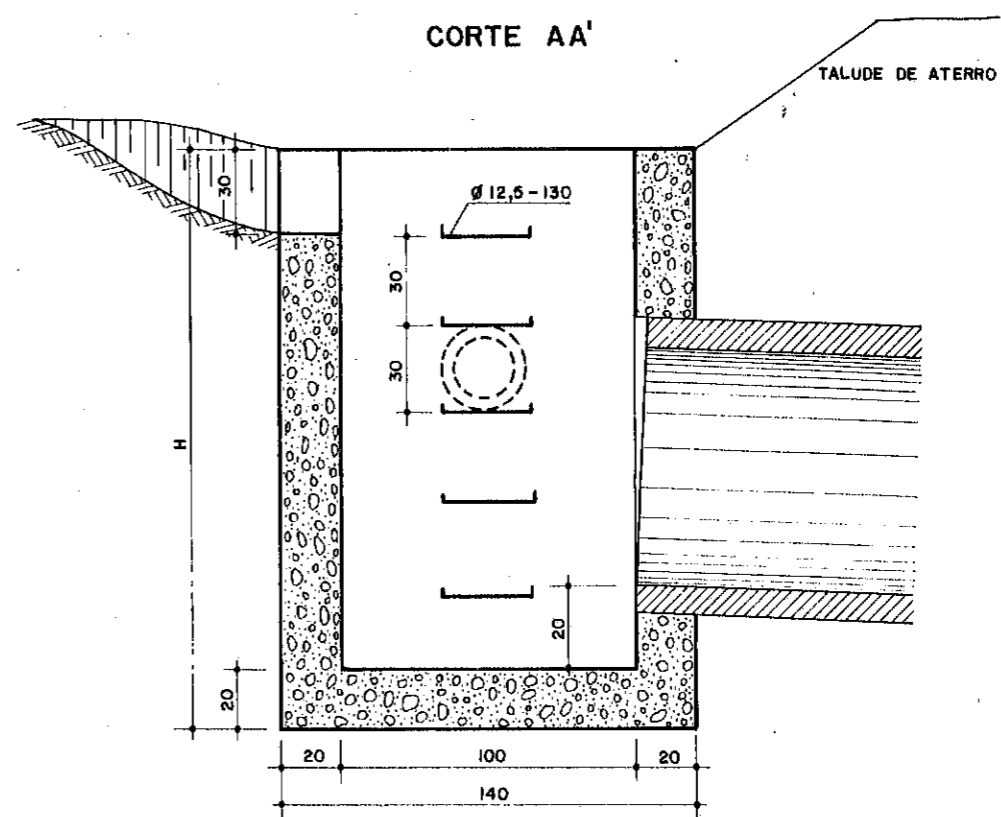
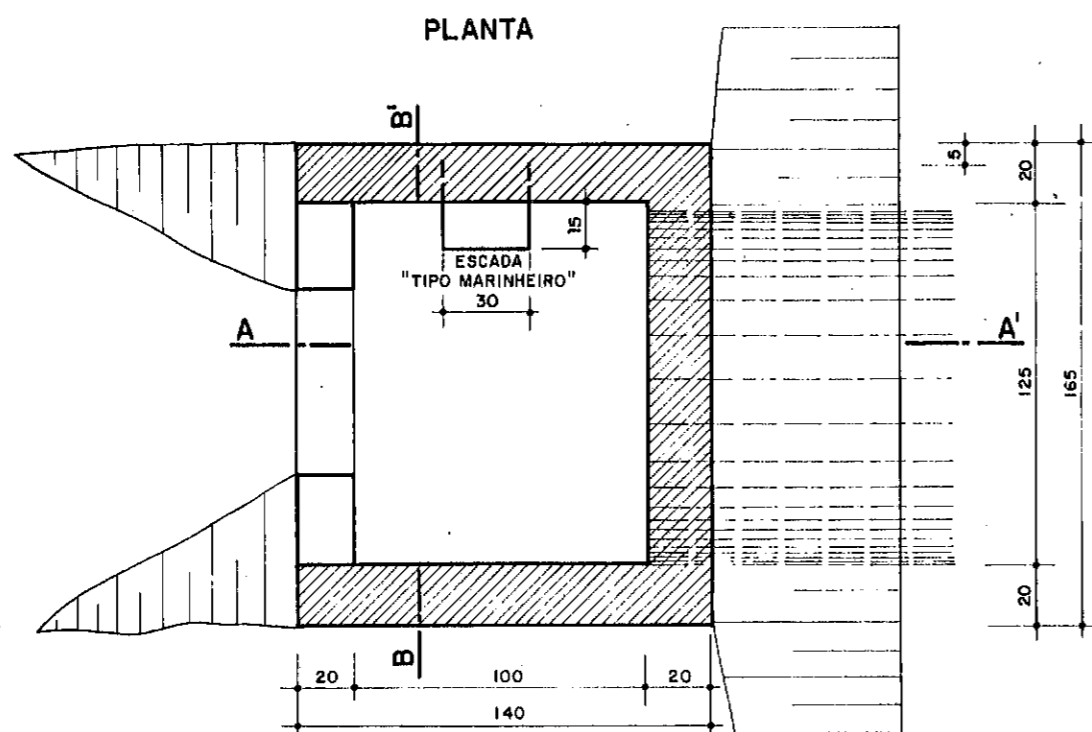
H (m)	ALVENARIA DE TIJOLOS (m ³)				CONCRETO ESTRUTURAL (m ³)	CONCRETO MAGRO (m ³)	FORMAS (m ²)	ESCAVAÇÃO (m ³)	AÇO * (kgf)
	Ø = 60	Ø = 80	Ø = 100	Ø = 120					
2,0	2,260	2,160	2,070	1,960	-	0,023	-	15,000	6,000
2,5	2,810	2,710	2,620	2,910	0,159	0,023	0,92	19,000	18,923
3,0	3,360	3,260	3,170	3,060	0,159	0,023	0,92	23,000	20,923
3,5	3,910	3,810	3,720	3,610	0,159	0,023	0,92	26,000	22,923
4,0	4,460	4,360	4,270	4,160	0,159	0,023	0,92	30,000	23,923

OBSERVAÇÕES :

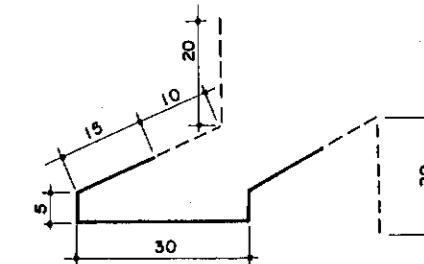
- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 15 MPa.
- 3 - * NO PESO DO AÇO ESTÁ COMPUTADA A ESCADA DE MARINHEIRO

- 4 - UTILIZAR PARA ASSENTAMENTO DE TIJOLOS MACIÇOS, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3

CAIXA COLETORA DE TALVEGUE



DETALHE DA ESCADA DE MARINHEIRO

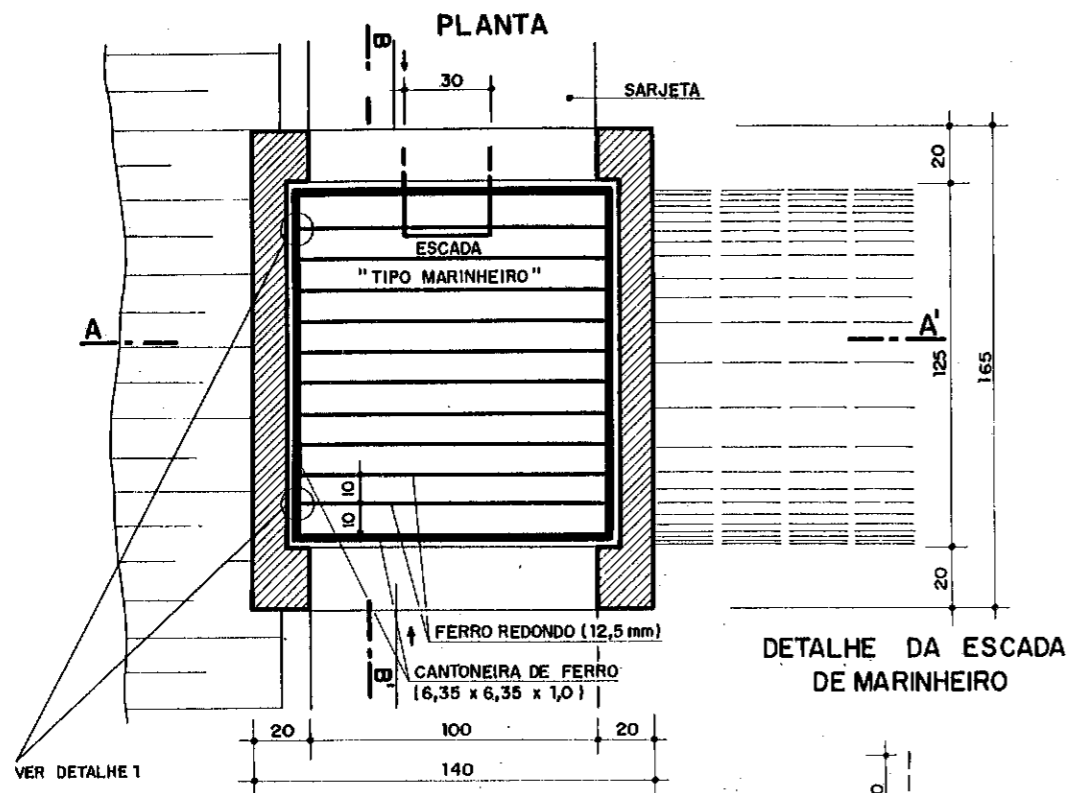


QUANTIDADES UNITÁRIAS				
CONCRETO $f_{ck} \geq 9 \text{MPa} (\text{m}^3)$				
H (m)	$\phi = 60$	$\phi = 80$	$\phi = 100$	$\phi = 120$
2,0	2,260	2,180	2,070	1,960
2,5	2,810	2,710	2,620	2,910
3,0	3,360	3,260	3,170	3,060
3,5	3,910	3,810	3,720	3,610
4,0	4,460	4,360	4,270	4,160
H (m)	FORMAS (m ²)	ESCAVAÇÃO (m ³)	APILOAMENTO (m ³)	AÇO - $\phi 12,5$ (kgf)
2,0	20,30	15,000	5,000	6,00
2,5	25,60	19,000	6,000	7,00
3,0	30,90	23,000	7,000	9,00
3,5	36,20	26,000	8,000	11,00
4,0	41,50	30,000	9,000	12,00

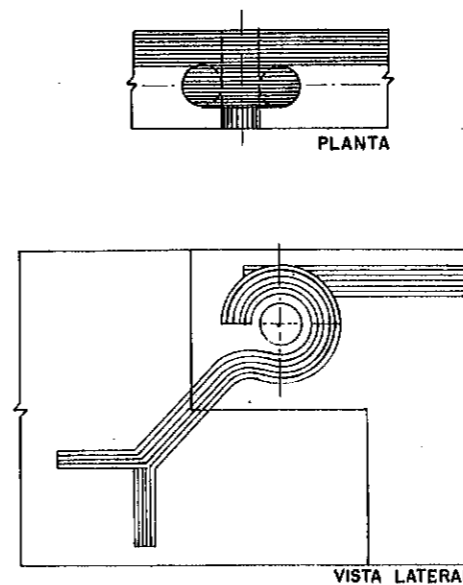
OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DA BARRA DE AÇO EM mm.
- 2 - O DISPOSITIVO PODERÁ, OPCIONALMENTE, RECEBER A DESCARGA DE DRENOS RASOS OU PROFUNDOS.

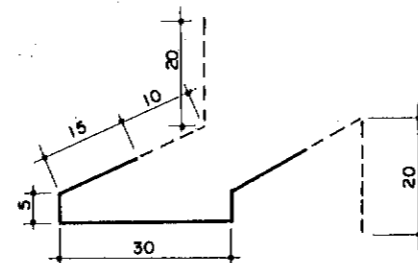
CAIXA COLETORA DE SARJETA COM GRELHA DE FERRO



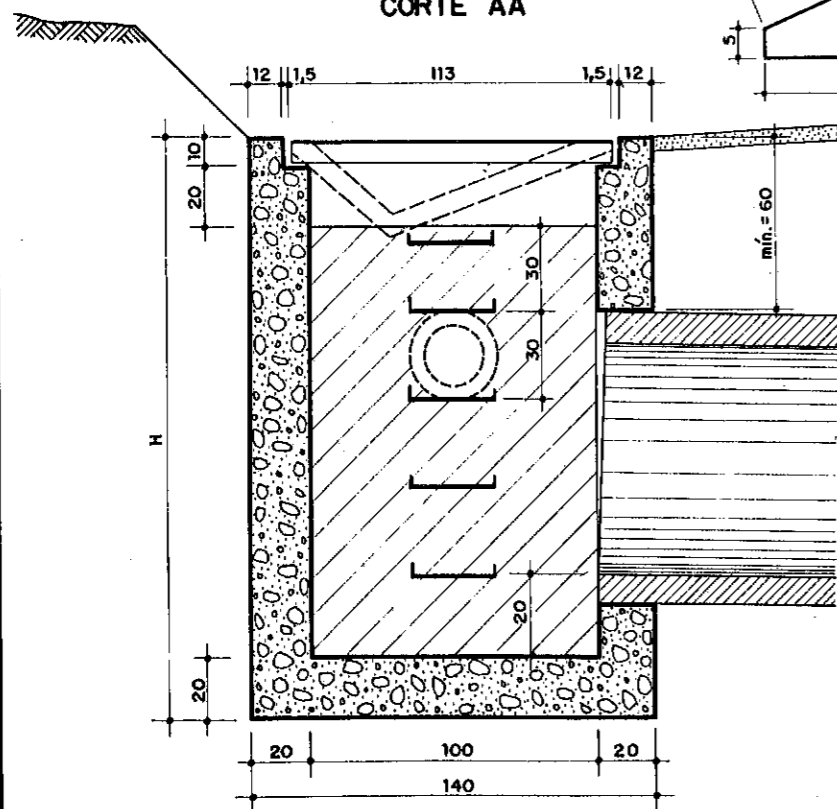
DETALHE 1 - ARTICULAÇÃO DA TAMPA



DETALHE DA ESCADA DE MARINHEIRO



CORTE AA'



CORTE BB'

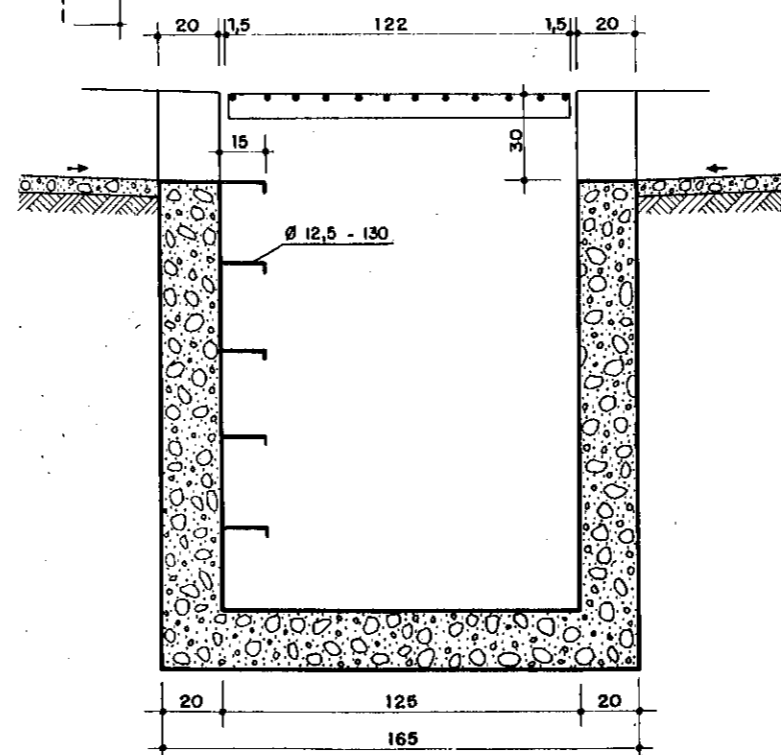


TABELA DE FERRO PARA A TAMPA				
AÇO CA 25				
N	DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO (m)	P. UNITÁRIO (kg)	PESO TOTAL (kg)
I	12,5	11,50	1,00	11,50

QUANTIDADES UNITÁRIAS (GRELHA)		
AÇO CA 25	kg	11,50
CANTONEIRA DE FERRO	kg	41,50

QUANTIDADES UNITÁRIAS (CAIXA)				
CONCRETO fck ≥ 9 MPa (m³)				
H (m)	Ø = 60	Ø = 80	Ø = 100	Ø = 120
2,0	2,200	2,100	2,000	1,900
2,5	2,750	2,650	2,550	2,450
3,0	3,300	3,200	3,100	2,900
3,5	3,850	3,750	3,650	3,550
4,0	4,400	4,300	4,200	4,100
H (m)	AÇO Ø = 12,5 (kgf)	FORMAS (m²)	ESCAVAÇÃO (m³)	APILOAMENTO (m³)
2,0	7,00	20,30	15,000	5,000
2,5	8,00	25,60	19,000	6,000
3,0	10,00	30,90	23,000	7,000
3,5	12,00	36,20	26,000	8,000
4,0	13,00	41,50	30,000	9,000

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O DISPOSITIVO PODERÁ, OPCIONALMENTE, RECEBER A DESCARGA DE DRENOS RASOS OU PROFUNDOS.

- 3 - O DISPOSITIVO APLICA-SE A QUALQUER TIPO DE SARJETA ESPECIFICADO, INCLUSIVE AS DE CANTEIRO CENTRAL. AJUSTAR, NA OBRA A CONEXÃO DA SARJETA À CAIXA.
- 4 - O AÇO INDICADO NAS QUANTIDADES UNITÁRIAS DA CAIXA É REFERENTE À ESCADA DE MARINHEIRO.

CAIXA COLETORA DE SARJETA COM GRELHA DE CONCRETO

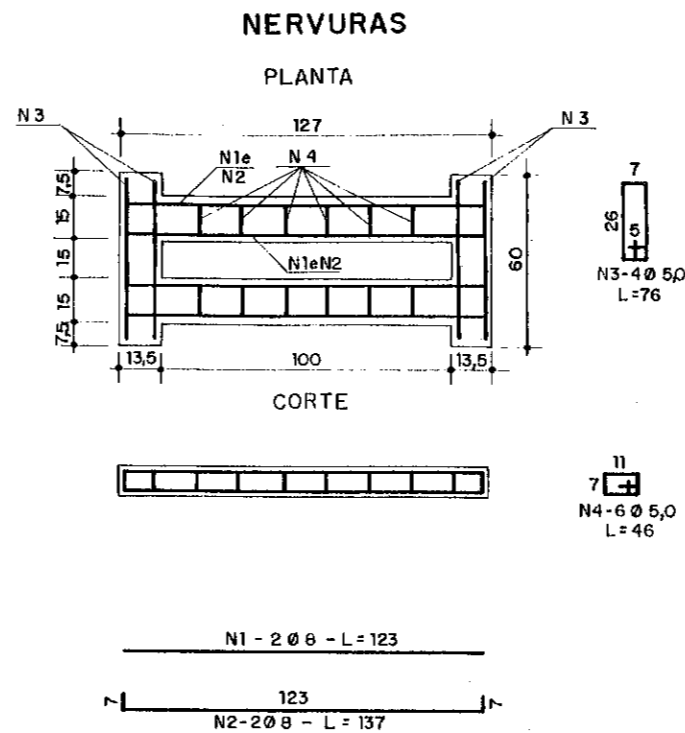
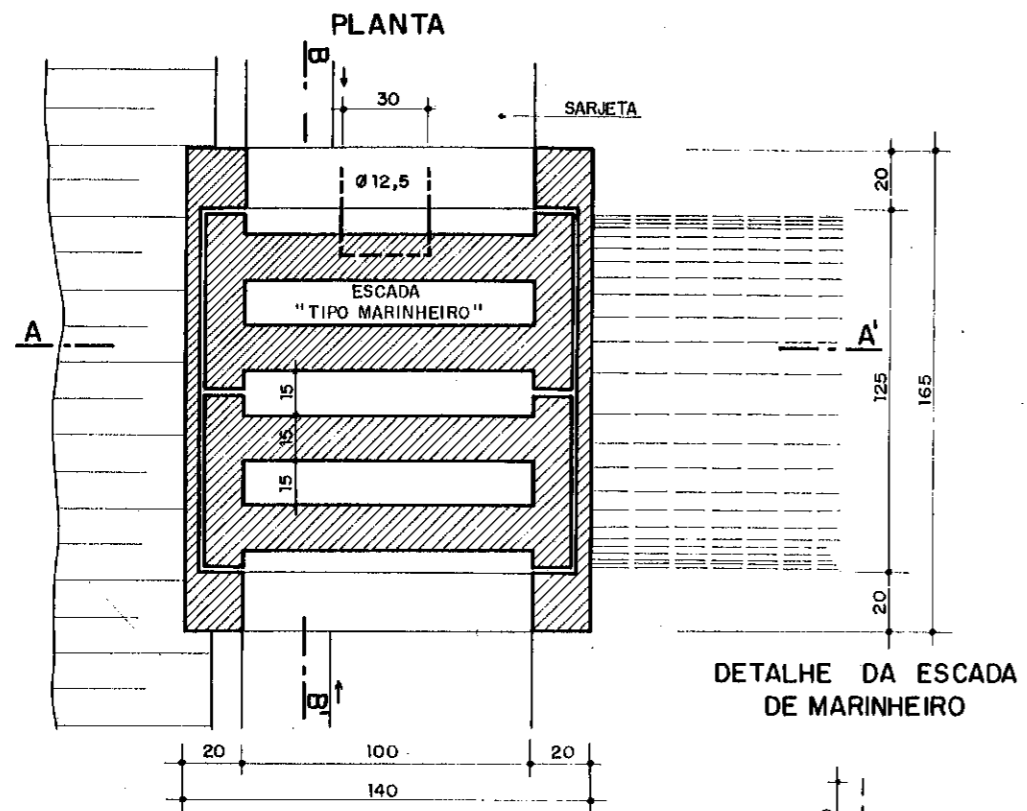
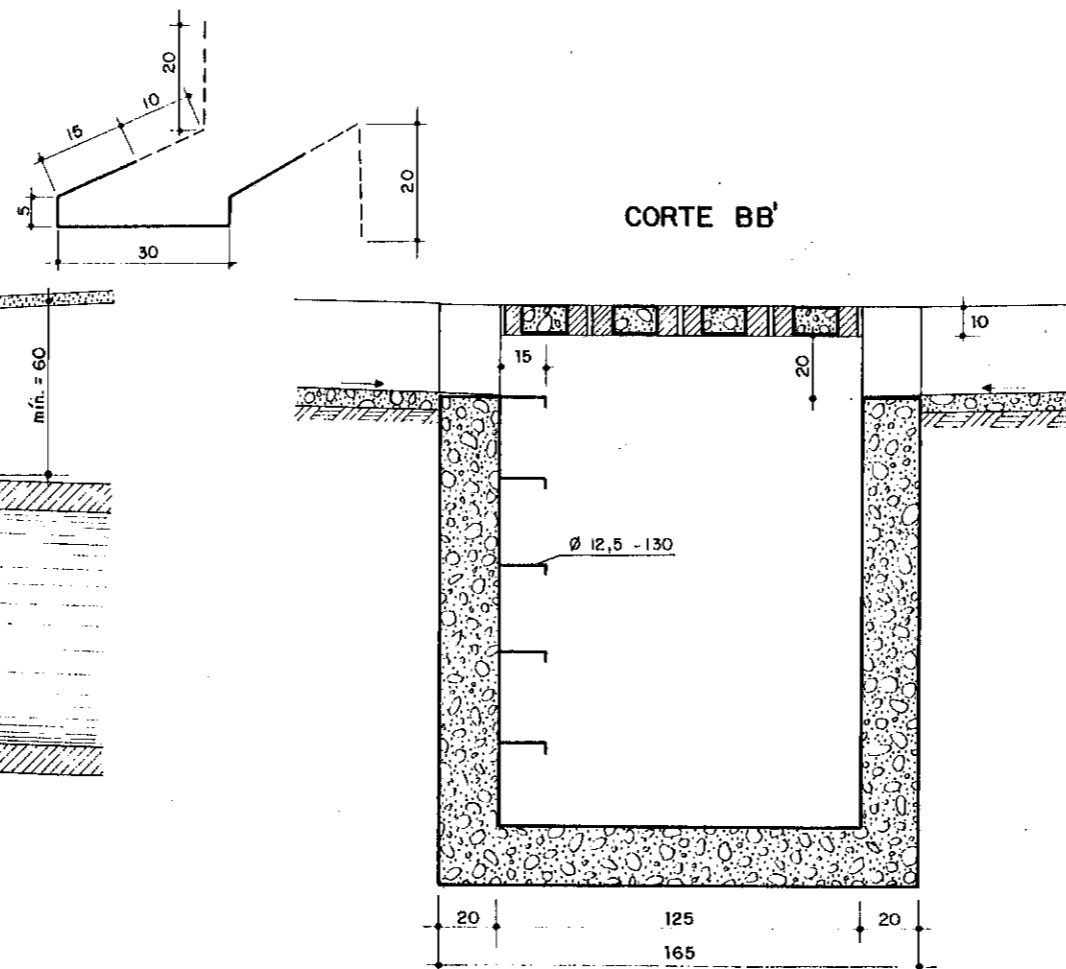
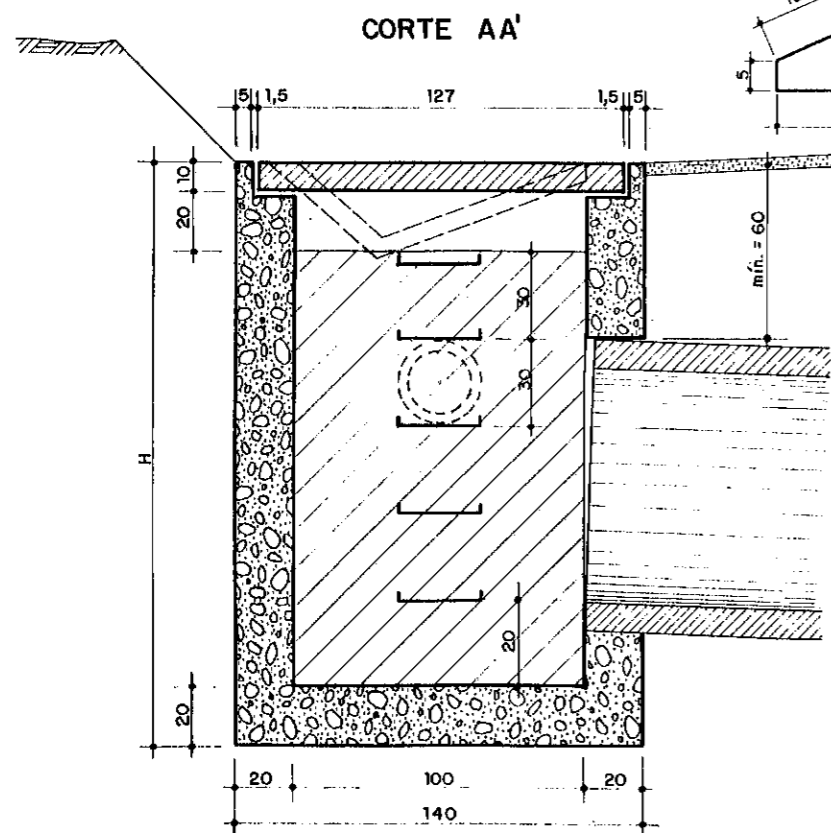


TABELA DA ARMADURA				
AÇO CA 50				
N	DIÂMETRO (mm)	COMPIMENTO (m)	PESO UNITÁRIO (kg)	PESO TOTAL (kg)
1	8,0	2,46	0,40	0,98
2	8,0	2,74	0,40	1,10
3	5,0	3,04	0,16	0,49
4	5,0	2,76	0,16	0,44
TOTAL				3,01

QUANTIDADES UNITÁRIAS (4 NERVURAS)		
CONCRETO $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$	m^3	0,092
AÇO CA 50	kg	12,08
FORMAS	m^2	1,38



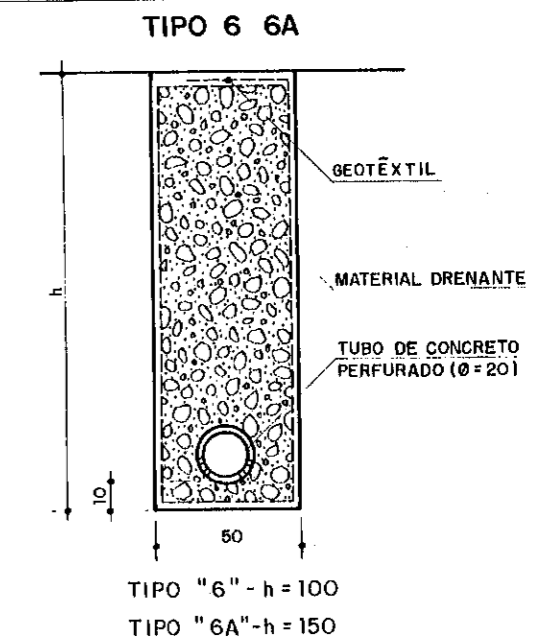
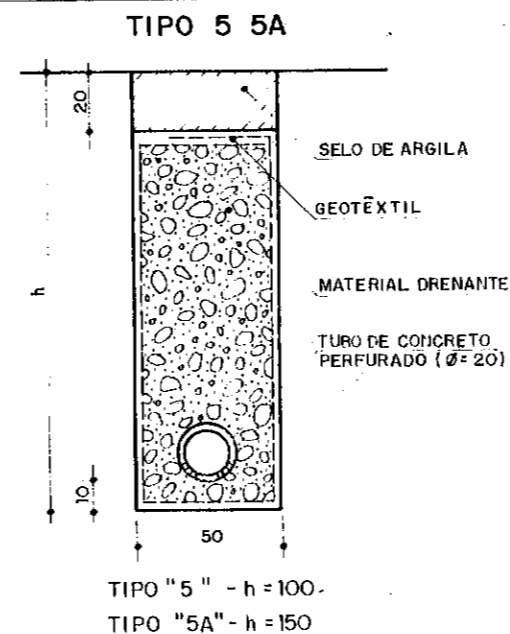
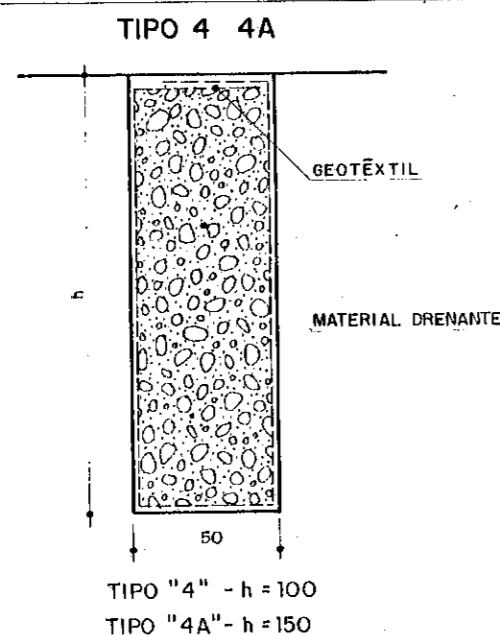
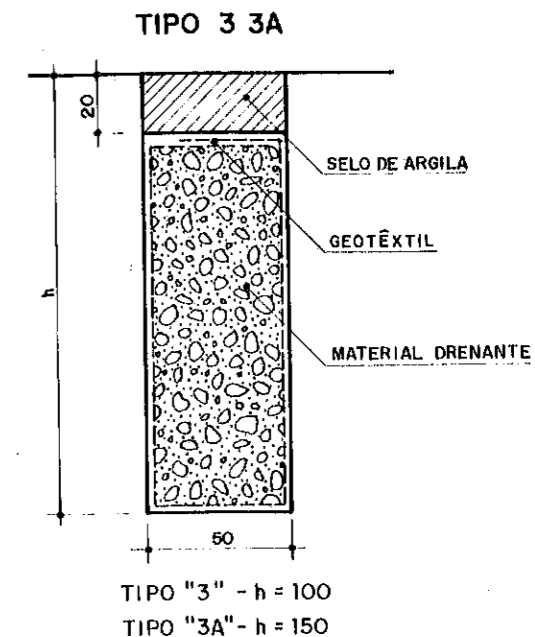
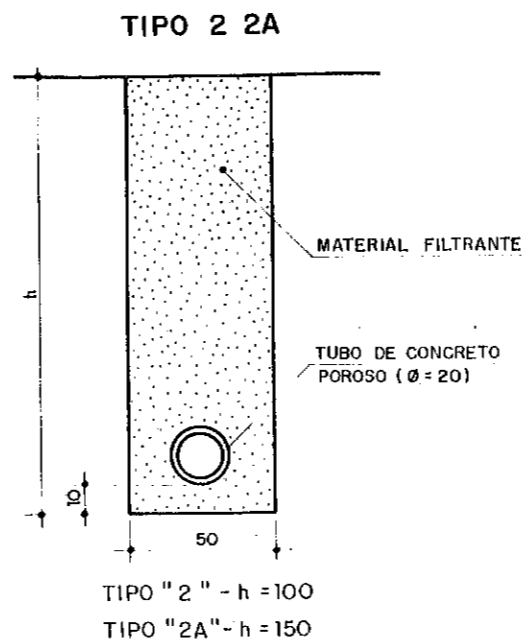
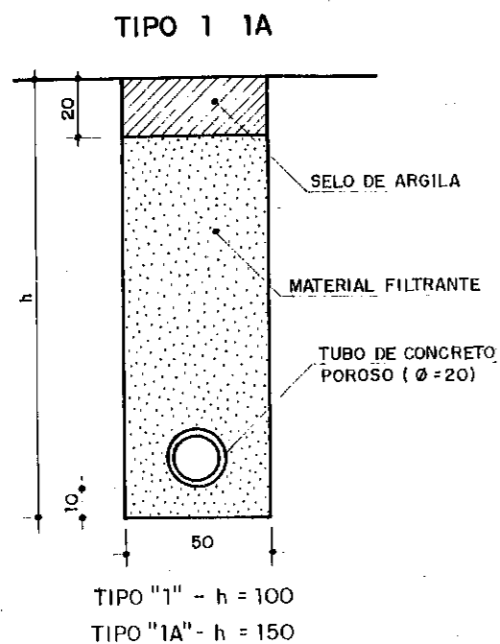
QUANTIDADES UNITÁRIAS (CAIXA)				
CONCRETO $f_{ck} \geq 9 \text{ MPa}$ (m^3)				
H (m)	$\varnothing=60$	$\varnothing=80$	$\varnothing=100$	$\varnothing=120$
2,0	2,200	2,100	2,000	1,900
2,5	2,750	2,650	2,550	2,450
3,0	3,300	3,200	3,100	3,000
3,5	3,850	3,750	3,650	3,550
4,0	4,400	4,300	4,200	4,100
H (m)	AÇO - $\varnothing 12,5$ kgf	FORMAS (m^2)	ESCAVAÇÃO (m^3)	APILOAMENTO (m^3)
2,0	7,00	20,30	15,000	5,000
2,5	8,00	25,60	19,000	6,000
3,0	10,00	30,90	23,000	7,000
3,5	12,00	36,20	26,000	8,000
4,0	13,00	41,50	30,000	9,000

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - O DISPOSITIVO PODERÁ, OPCIONALMENTE, RECEBER A DESCARGA DE DRENOS RASOS OU PROFUNDOS.

- 3 - O DISPOSITIVO APLICA-SE A QUALQUER TIPO DE SARJETA ESPECIFICADO, INCLUSIVE ÀS DE CANTEIRO CENTRAL. AJUSTAR, NA OBRA, A CONEXÃO DA SARJETA À CAIXA.
- 4 - CONCRETO $f_{ck} \geq 9 \text{ MPa}$.

DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTE EM SOLO



CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DRENO)

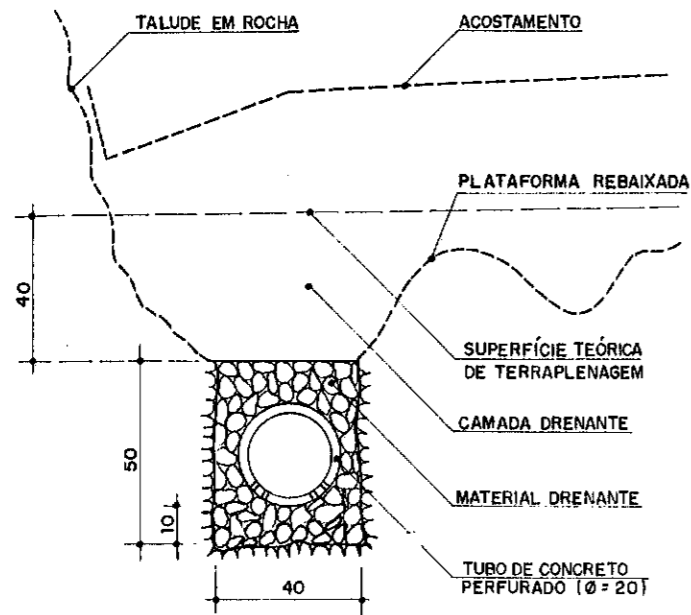
MATERIAIS	1	1A	2	2A	3	3A	4	4A	5	5A	6	6A
ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA (m ³)	0,500	0,750	0,500	0,750	0,500	0,750	0,500	0,750	0,500	0,750	0,500	0,750
MATERIAL FILTRANTE (m ³)	0,338	0,588	0,438	0,688	—	—	—	—	—	—	—	—
MATERIAL DRENANTE (m ³)	—	—	—	—	0,400	0,650	0,500	0,750	0,338	0,588	0,438	0,688
SELO DE ARGILA (m ³)	0,100	0,100	—	—	0,100	0,100	—	—	0,100	0,100	—	—
TUBO DE CONCRETO POROSO Ø=20(m)	1,00	1,00	1,00	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—
TUBO DE CONCRETO PERFURADO Ø=20(m)	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	1,00	1,00	1,00
GEOTÊXTIL (m ²)	—	—	—	—	2,90	3,90	3,30	4,30	2,90	3,90	3,30	4,30

OBSERVAÇÕES :

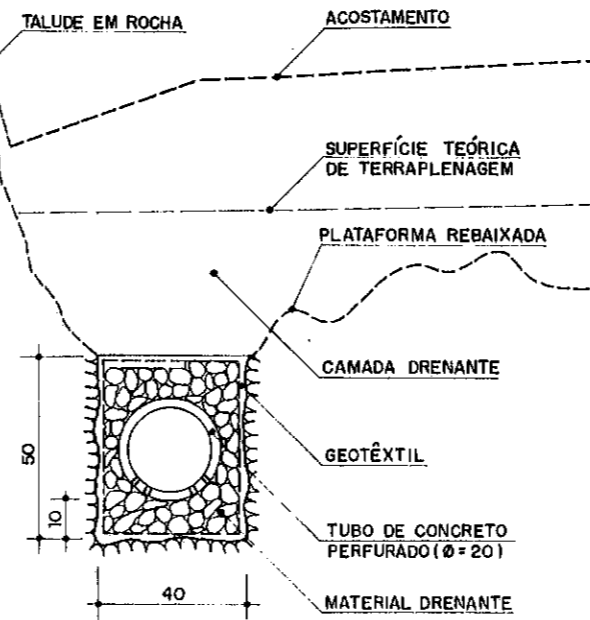
- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - NOS DRENOS TIPO 1, 1A, 2, 2A, PODERÃO SER UTILIZADOS TUBOS CERÂMICOS POROSOS.

DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTE EM ROCHA

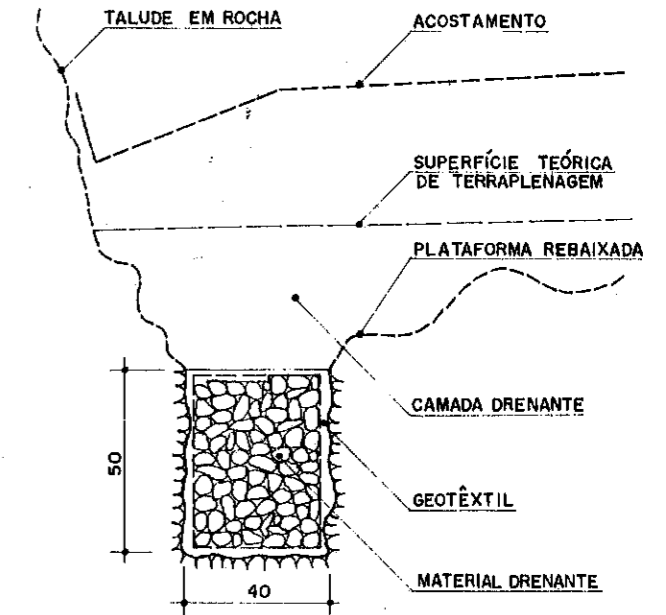
TIPO 1



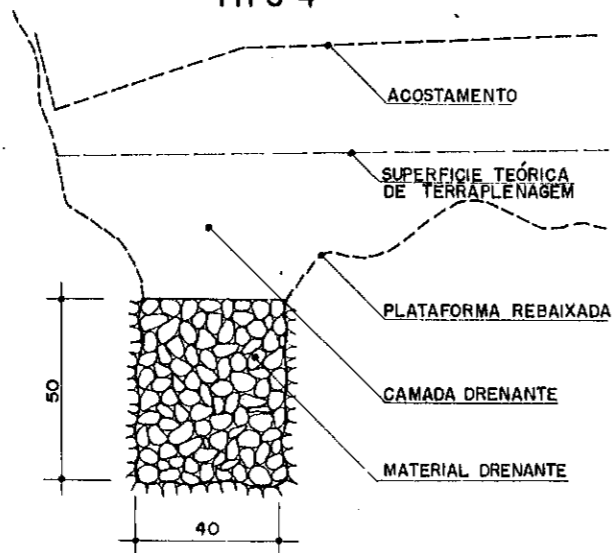
TIPO 2



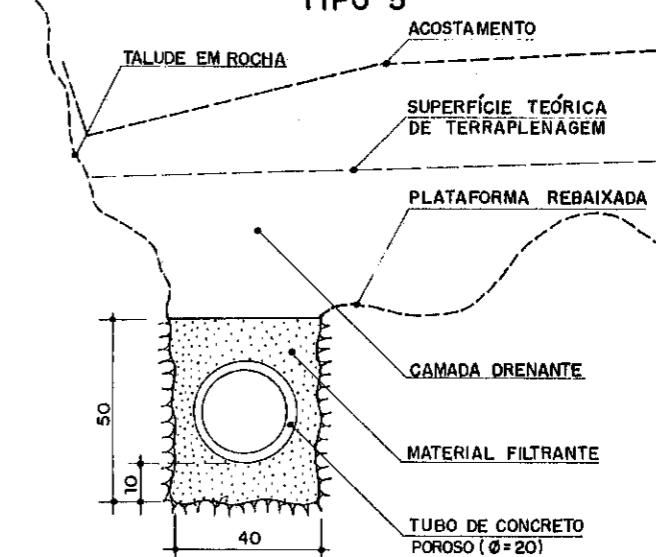
TIPO 3



TIPO 4



TIPO 5



CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DRENO)

MATERIAIS	1	2	3	4	5
ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA (m ³)	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
MATERIAL FILTRANTE (m ³)	-	-	-	-	0,138
MATERIAL DRENANTE (m ³)	0,138	0,138	0,200	0,200	-
TUBO DE CONCRETO POROSO Ø=20(m)	-	-	-	-	1,00
TUBO DE CONCRETO PERFURADO Ø=20(m)	1,00	1,00	-	-	-
GEOTÊXTIL (m ²)	-	2,00	2,00	-	-

OBSERVAÇÕES:

1 - DIMENSÕES EM cm.

2 - NO DRENO TIPO 5 PODERÃO SER UTILIZADOS TUBOS CERÂMICOS POROSOS.

3 - OPCIONALMENTE PODERÁ SER ADOTADA VALA DE SEÇÃO TRAPEZOIDAL EQUIVALENTE À ESPECIFICADA COM PROFUNDIDADE DE 50 cm, LARGURA DA BASE DE 30 cm E NO TOPO 50 cm.

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

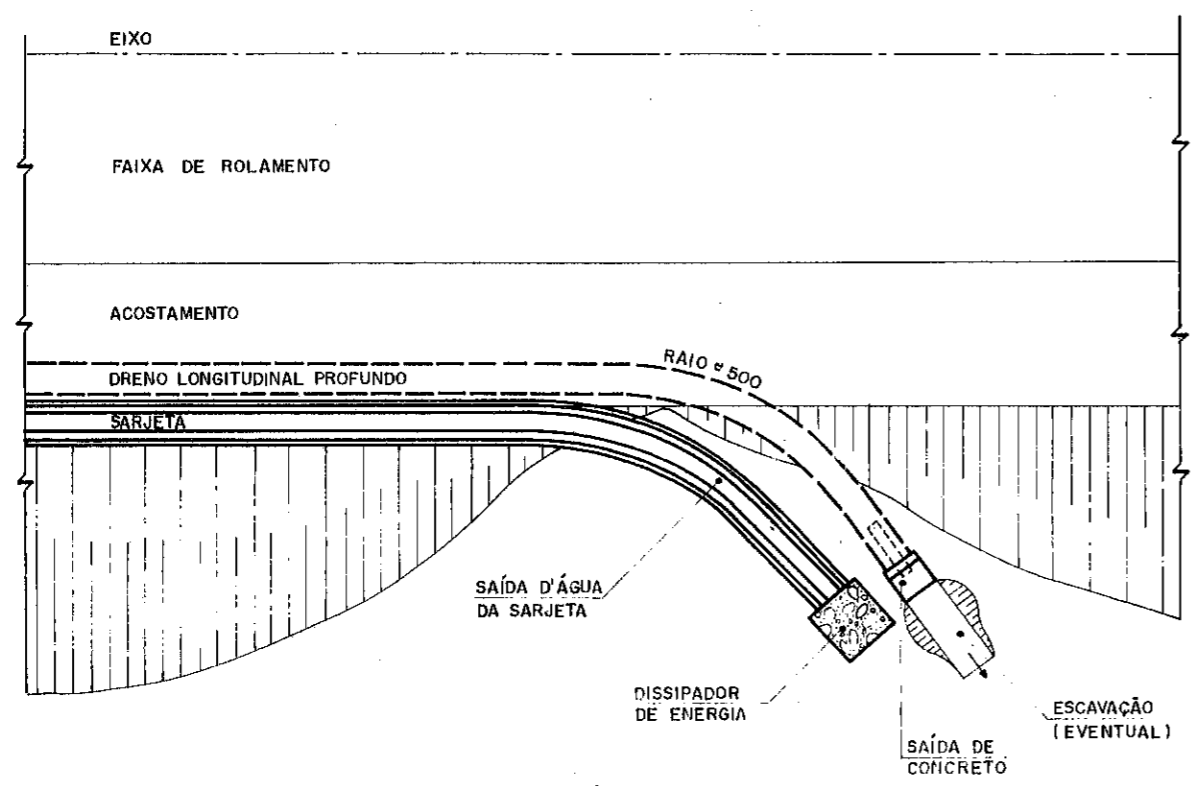
DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS
PARA CORTE EM ROCHA

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

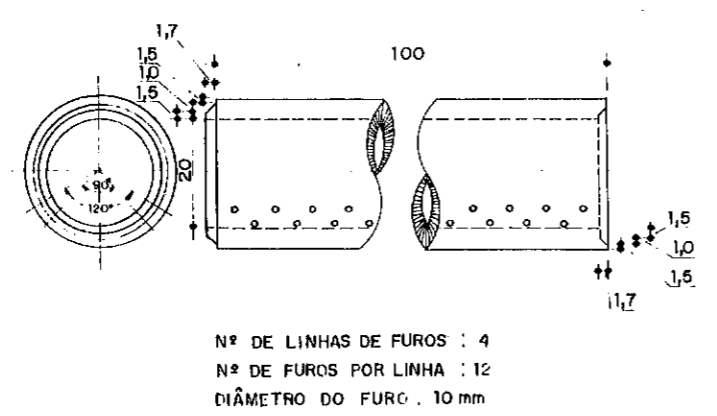
Folha
D-21

DETALHES E BOCAS DE SAÍDA DE CONCRETO PARA DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS

DISPOSIÇÃO EM PLANTA DAS SAÍDAS DOS DRENOS PROFUNDOS

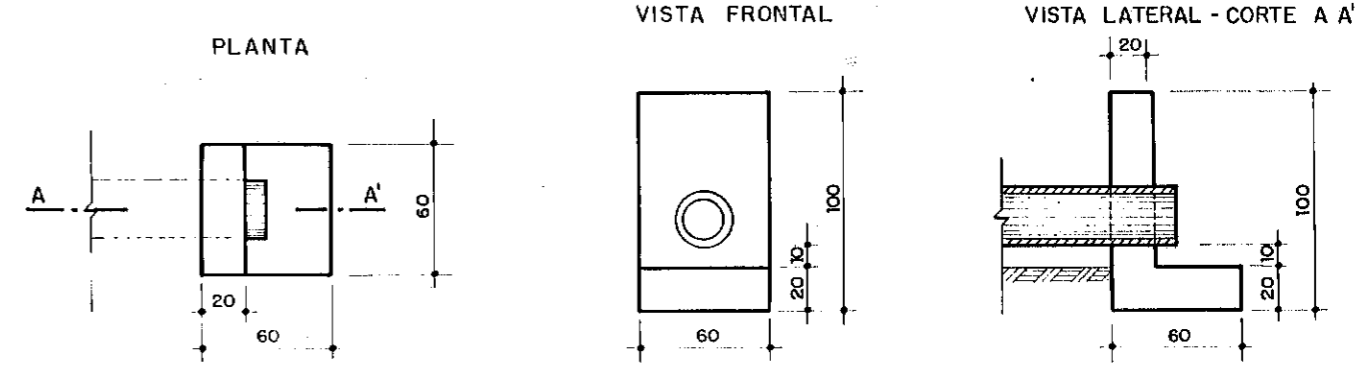


DETALHES DOS TUBOS DE CONCRETO PERFURADOS

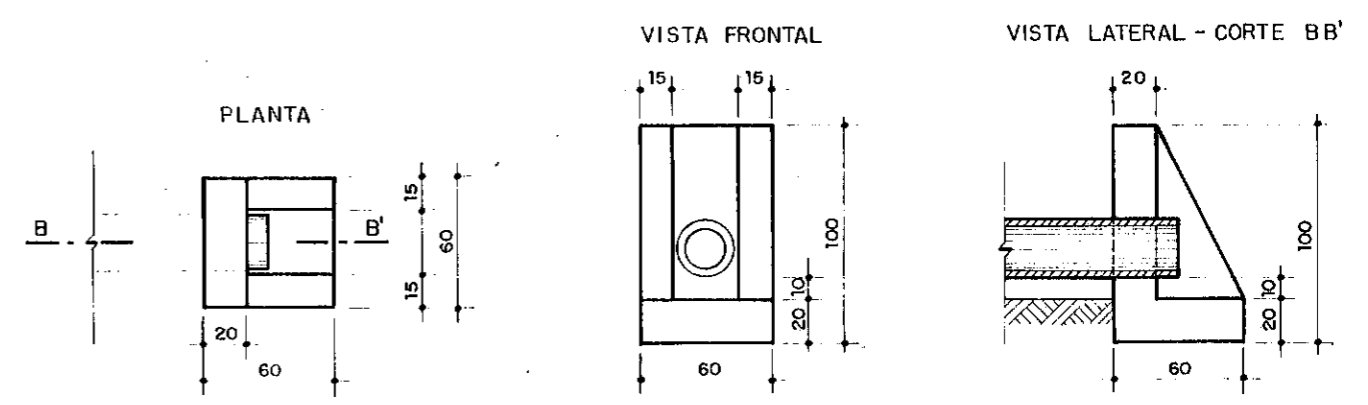


BOCAS DE SAÍDA DE CONCRETO

TIPO 1



TIPO 2



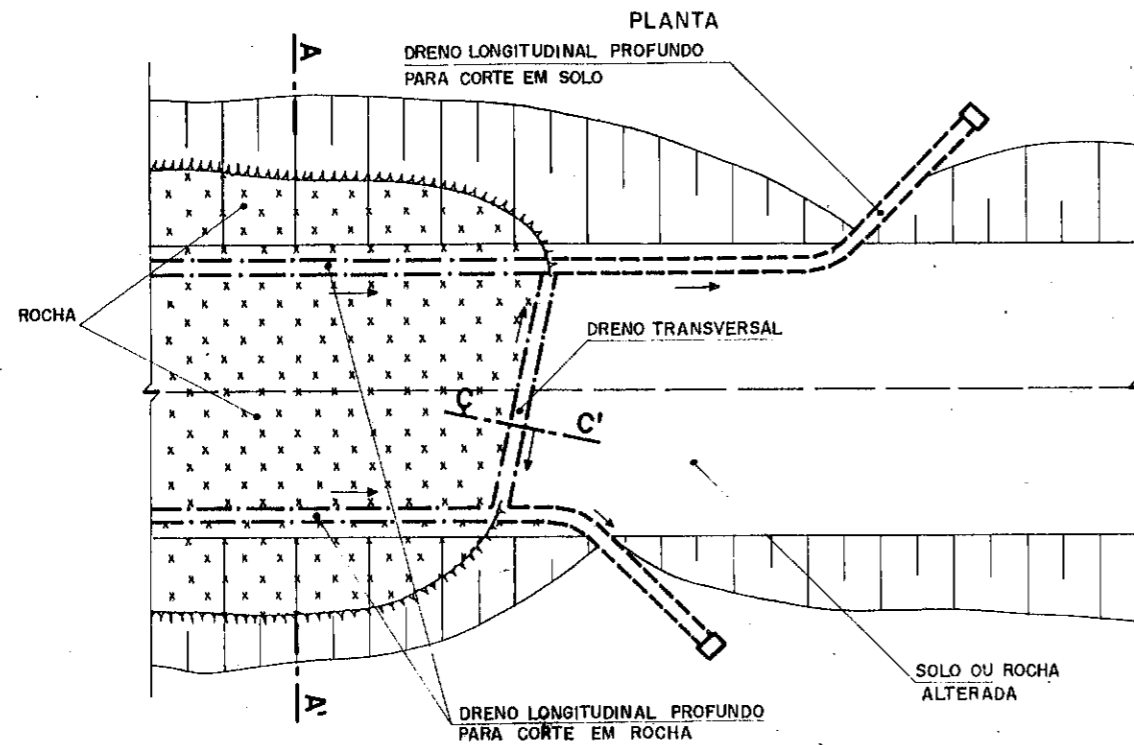
CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA BOCA DE SAÍDA)		
MATERIAIS	1	2
CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$ (m^3)	0,106	0,154
FORMAS (m^2)	1,76	2,16
TUBO DE CONCRETO LISO - $\varnothing = 20$ (m)	1,00	1,00

OBSERVAÇÕES :

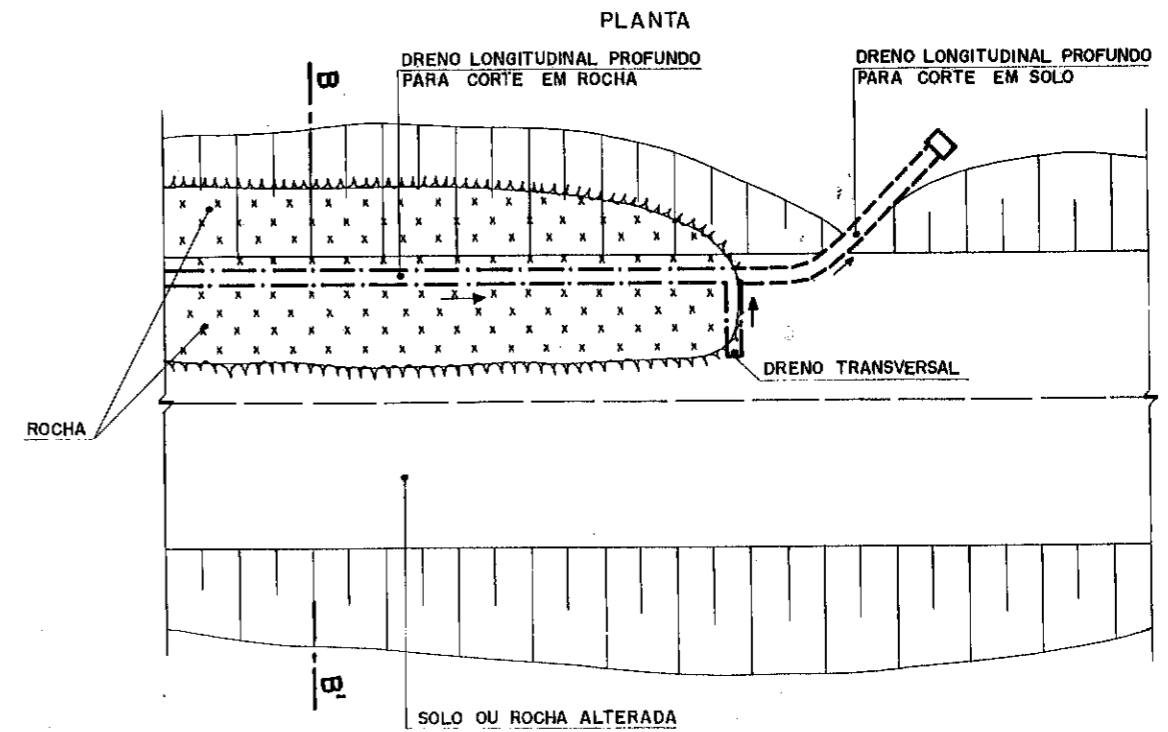
- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - OS TUBOS PERFURADOS SERÃO INSTALADOS NAS VALAS, COM OS FUROS VOLTADOS PARA BAIXO.

CAMADA DRENANTE PARA CORTE EM ROCHA

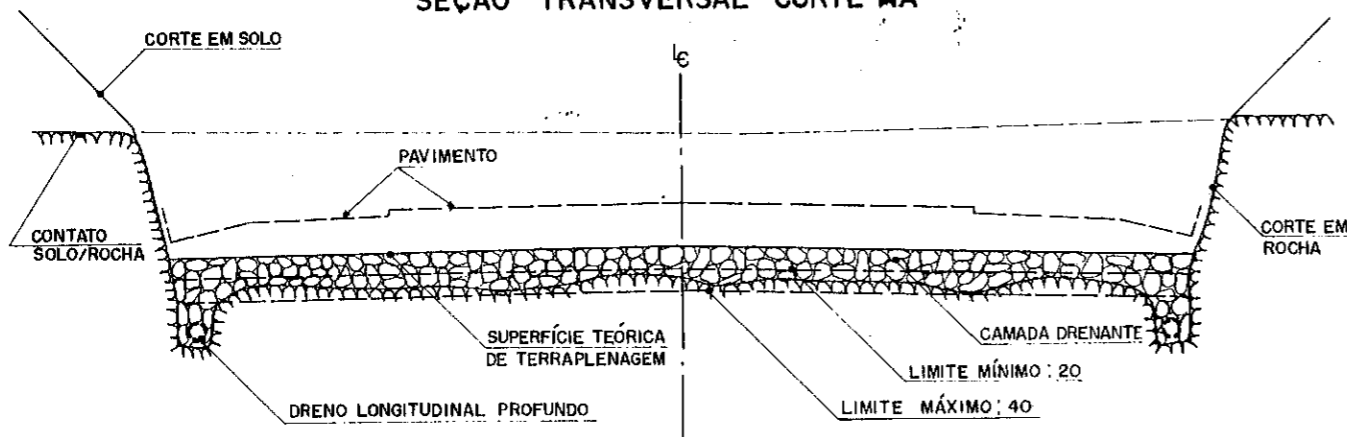
CASO 1 : CORTE PLENO



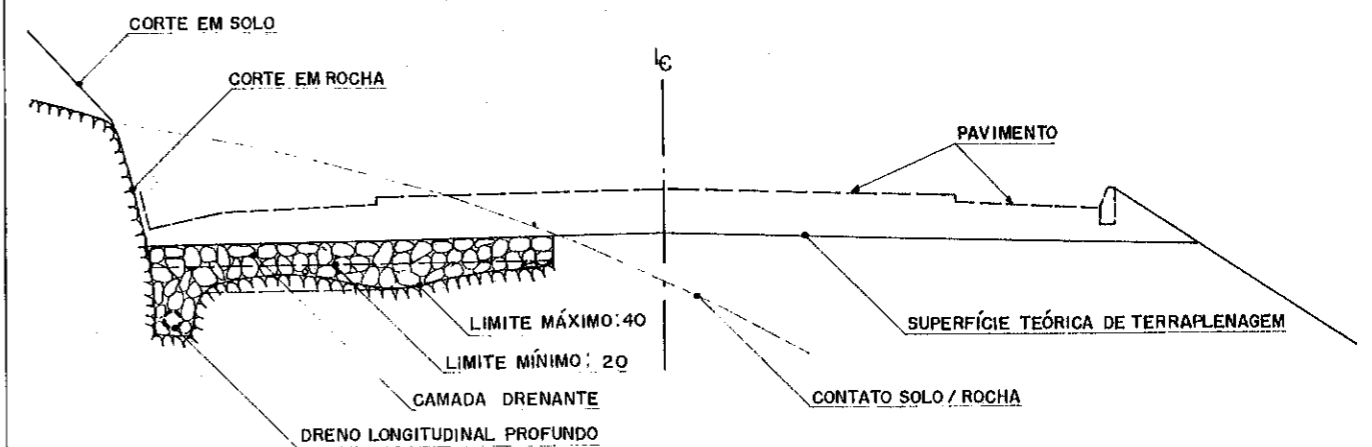
CASO 2 : SEÇÃO MISTA



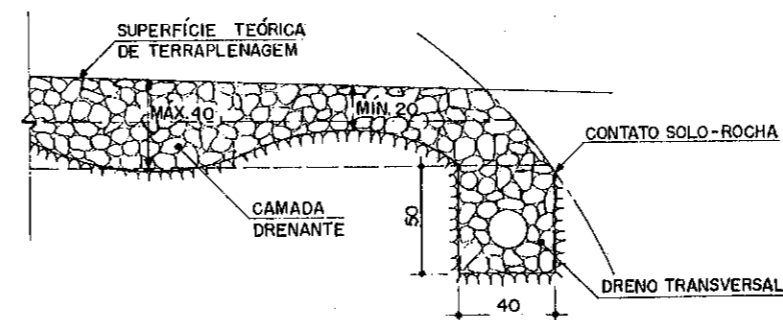
SEÇÃO TRANSVERSAL - CORTE AA'



SEÇÃO TRANSVERSAL - CORTE BB'



DRENO TRANSVERSAL - CORTE CC'



OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM cm.

SETR **BR** DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

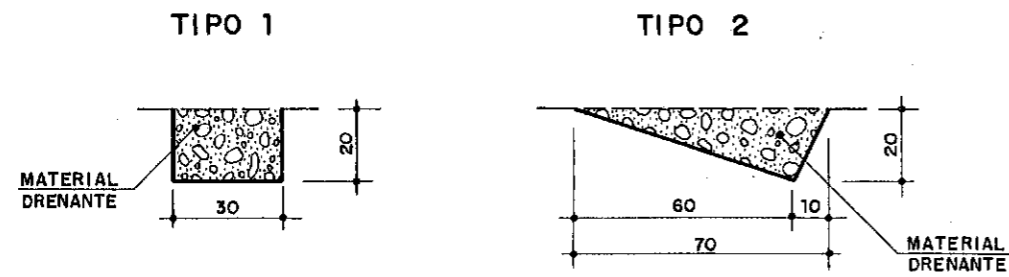
CAMADA DRENANTE PARA CORTE EM ROCHA

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

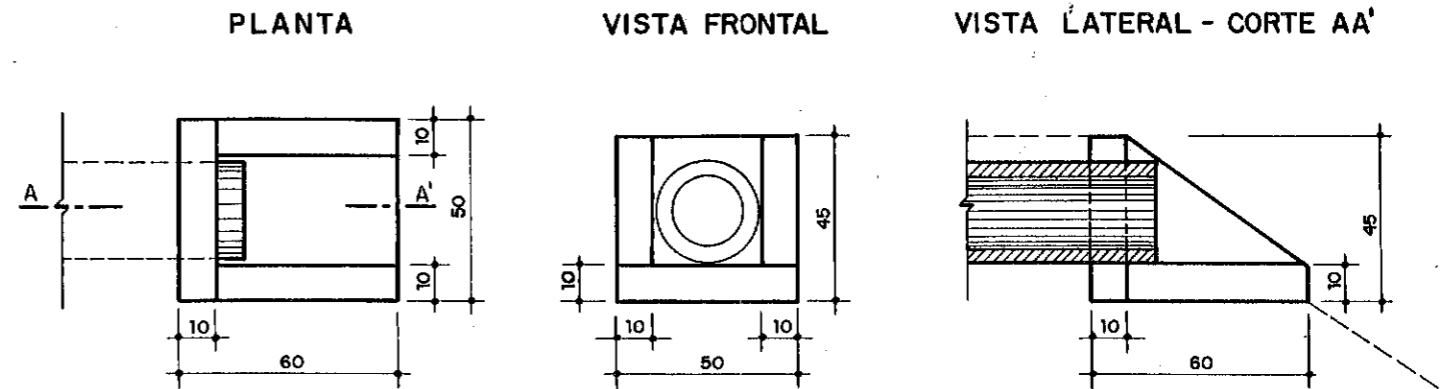
Folha D-23

DETALHES E BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO PARA DRENOS SUB-SUPERFICIAIS

DRENOS SUB-SUPERFICIAIS (SEÇÃO TRANSVERSAL)

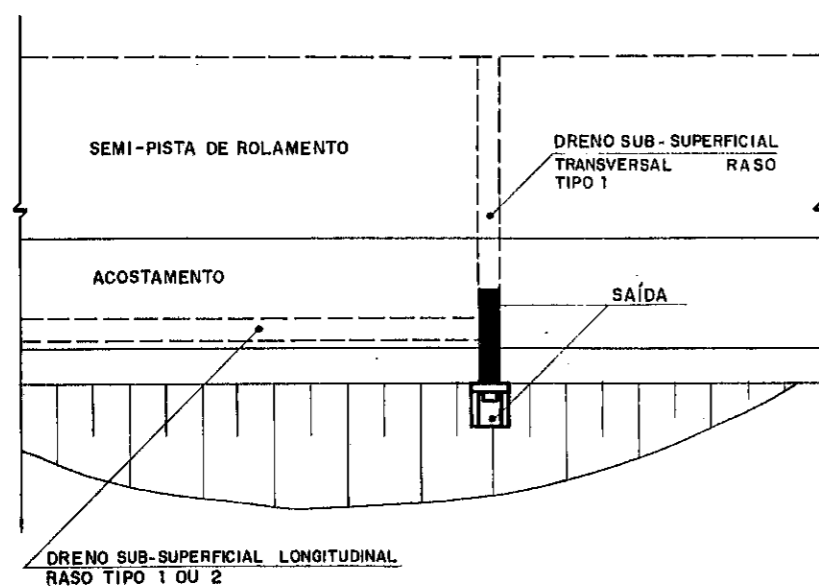


BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO-TIPO1



DISPOSIÇÃO DOS DRENOS SUB-SUPERFICIAIS

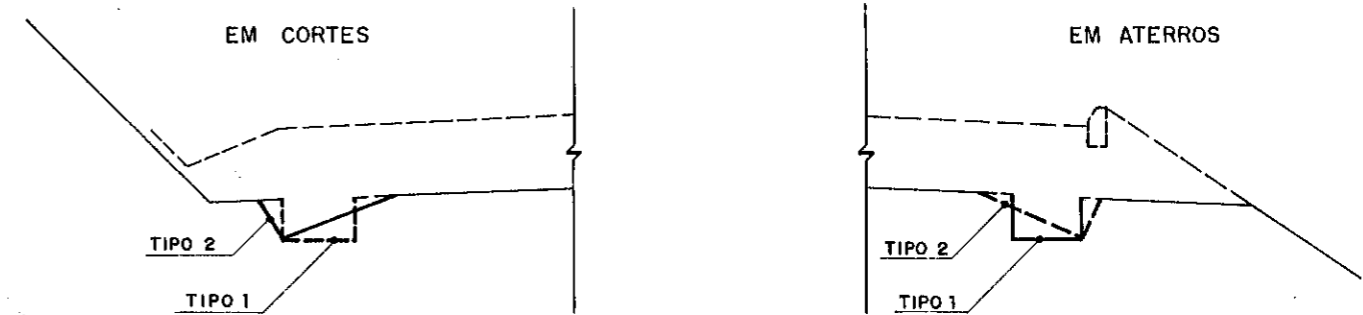
A) EM PLANTA



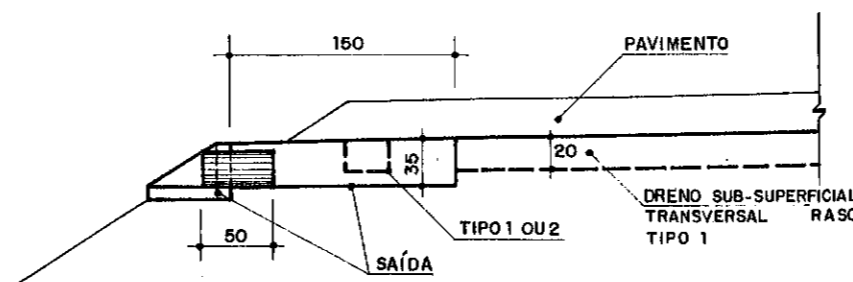
MATERIAIS	1	2
ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA (m ³)	0,06	0,07
MATERIAL DRENANTE (m ³)	0,06	0,07

B) EM SEÇÃO TRANSVERSAL

B.1) DRENOS SUB-SUPERFICIAIS LONGITUDINAIS RASOS



B.2) SAÍDA E DRENO SUB-SUPERFICIAL TRANSVERSAL RASO



CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA BOCA DE SAÍDA)

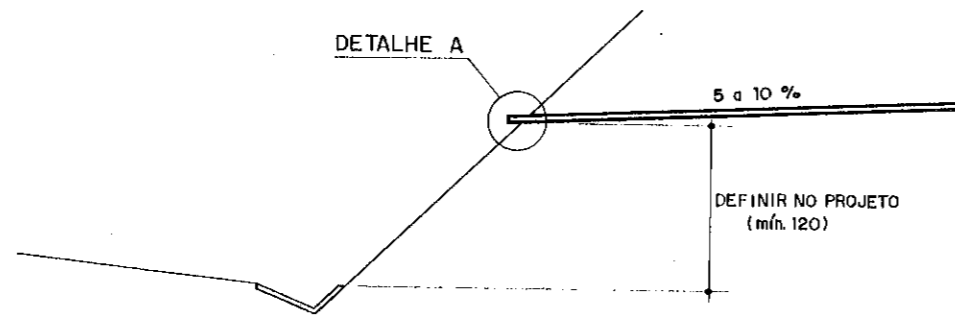
ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA (m ³)	0,139
MATERIAL DRENANTE (m ³)	0,139
CONCRETO fck ≥ 11 MPa (m ³)	0,003
FORMAS (m ²)	0,92
TUBO LISO DE CONCRETO - Ø = 20 (m)	0,50

OBSERVAÇÕES:

- DIMENSÕES EM cm.
- AS SAÍDAS INCORPORAM ALÉM DA BOCA DE CONCRETO, A VALA ANEXA PREENCHIDA COM MATERIAL DRENANTE (150x30x35) cm, E APLICAM-SE TANTO A DRENOS LONGITUDINAIS COMO A TRANSVERSAIS RASOS.

DETALHES E BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO PARA DRENOS SUB-HORIZONTAIS

POSICIONAMENTO NO TALUDE OU ENCOSTA



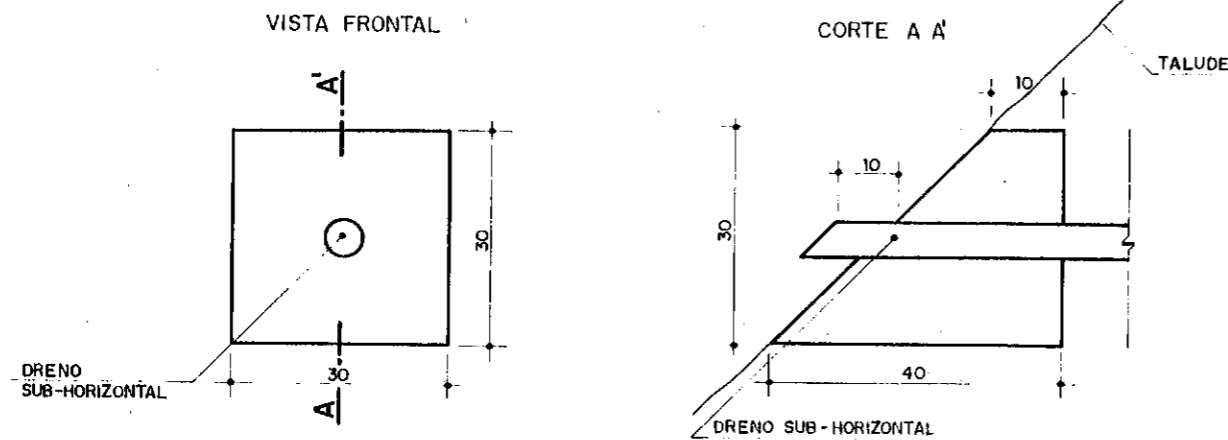
DETALHE A

5 a 10 %

DEFINIR NO PROJETO
(mín. 120)

DETALHE A

BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO - TIPO 1



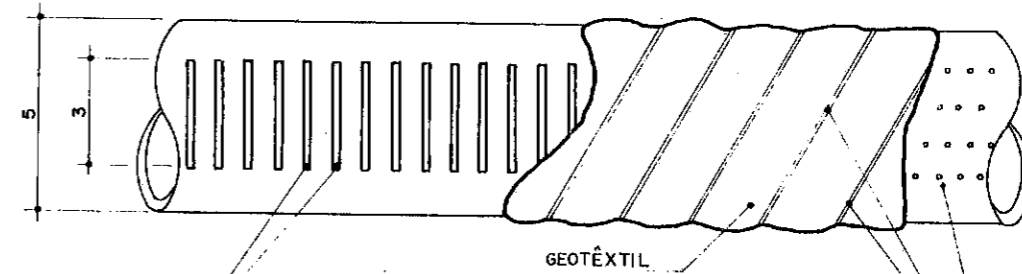
DRENO
SUB-HORIZONTAL

CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA BOCA DE SAÍDA)

ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA (m ³)	0,023
FORMAS (m ²)	0,37
CONCRETO fck ≥ 11MPa (m ³)	0,022

DRENO SUB-HORIZONTAL - TIPO 1

VISTA SUPERIOR

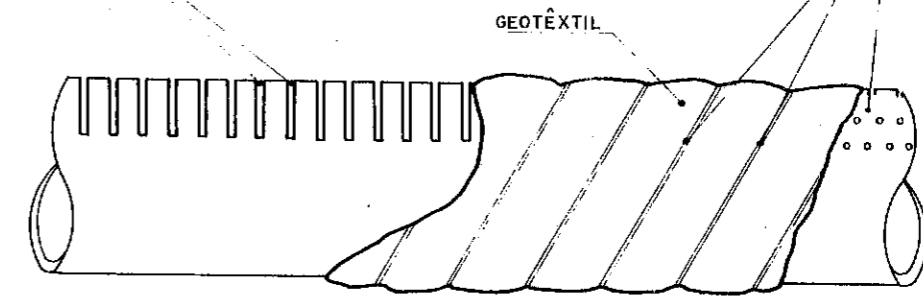


OPÇÃO 1
UMA RANHURA (3 x 0,2)
A CADA 2,5

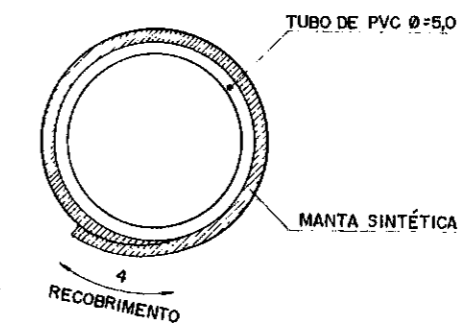
LAÇADAS COM FIO
DE NYLON

OPÇÃO 2
Nº DE LINHAS DE FUROS : 4
Nº DE FUROS POR LINHA : 20
DIÂMETRO DO FURO : 5 mm

VISTA LATERAL



SEÇÃO TRANSVERSAL



CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DRENO)

PERFURAÇÃO EM SOLO OU ROCHA (m)	1,00
GEOTÊXTIL (m ²)	0,20
FIO DE NYLON (m)	5,00
TUBO DE PVC RANHURADO - Ø = 5 (m)	1,00
ADESIVO PARA PVC (g)	20

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - ALTERNATIVAMENTE PODERÃO SER UTILIZADOS TUBOS DE PVC PERFURADOS COM PREGOS A QUENTE.

- 3 - COLAR O GEOTÊXTIL EM TODO O PERÍMETRO DO TUBO EM 10 cm DE COMPRIMENTO A CADA 100 cm.

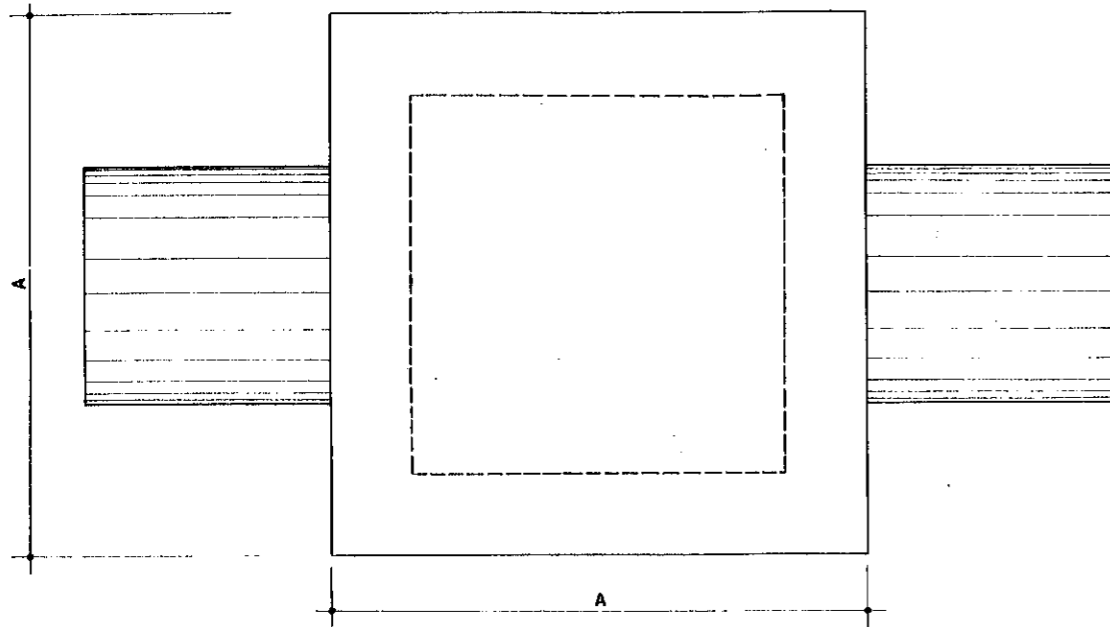
SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

DETALHES E BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO
PARA DRENOS SUB-HORIZONTAIS

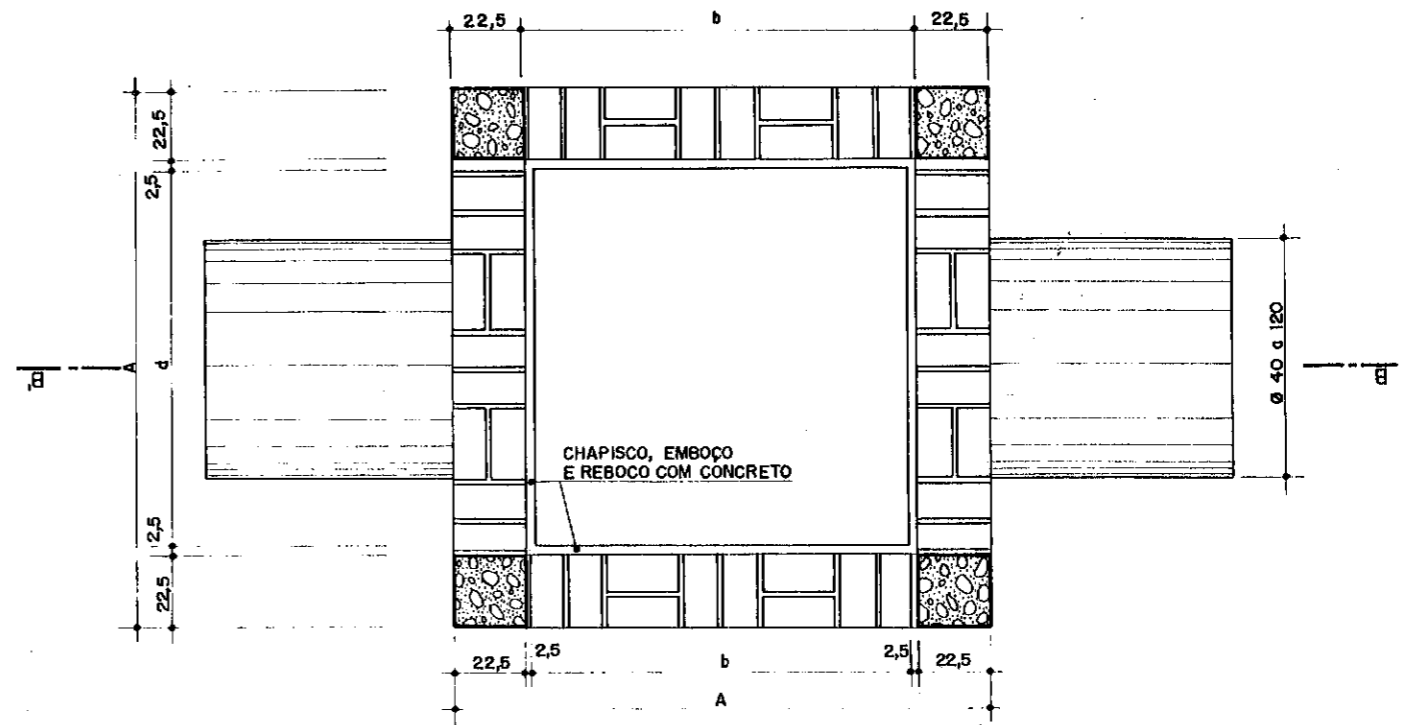
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Folha
D-25

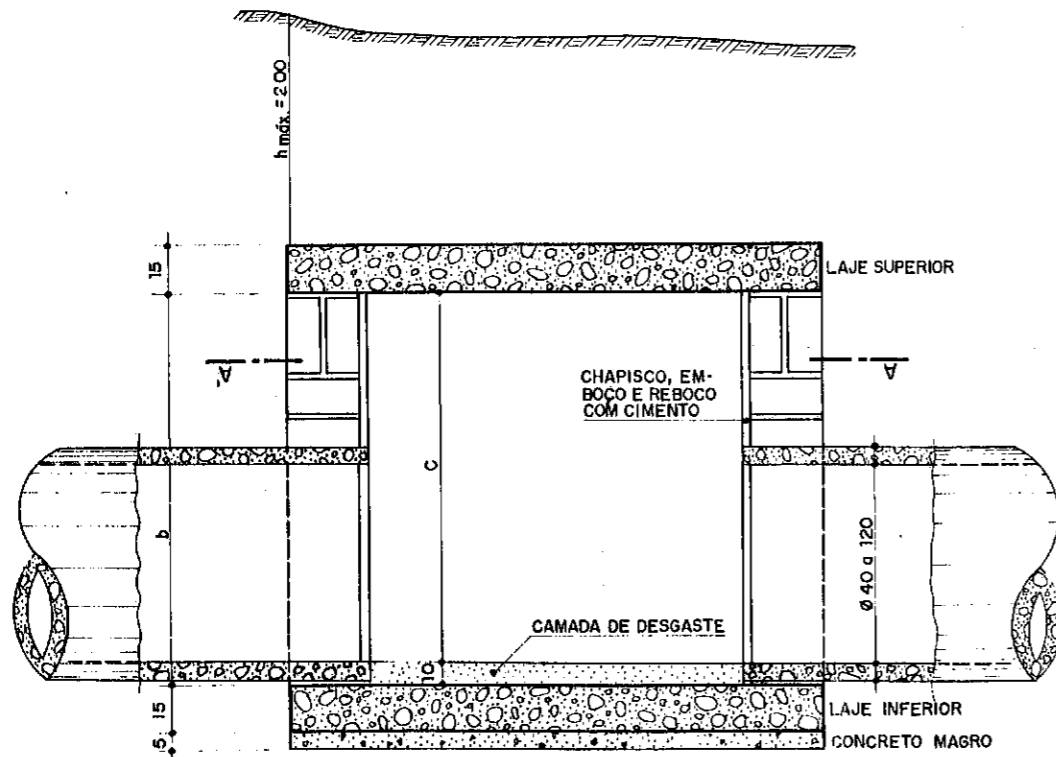
VISTA SUPERIOR



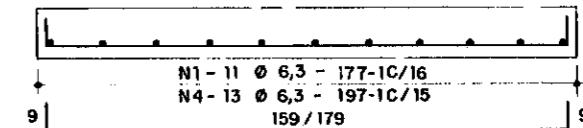
CORTE AA'



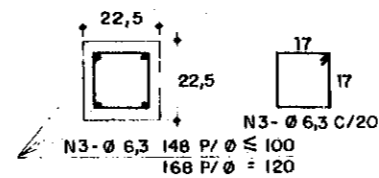
CORTE BB'



ARMADURA DA LAJE SUPERIOR



ARMADURA DOS PILARES



DIMENSÕES

Ø	A	b	c	d
40 a 100	165	120	110	115
120	185	140	130	135

ARMADURA DA LAJE INFERIOR

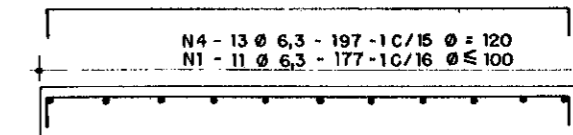


TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMPR. UNITÁRIO	
			Ø ≤ 100	Ø = 120
1	6,3	44	1,77	-
2	6,3	24	0,78	0,78
3	6,3	16	1,48	1,68
4	6,3	52	-	1,97
RESUMO				
TUBO	CA 50 B	CA 60 B	COMPR. TOTAL (m)	PESO (kgf)
Ø ≤ 100	6,3		120,20	30,05
Ø = 120	6,3		151,16	37,79

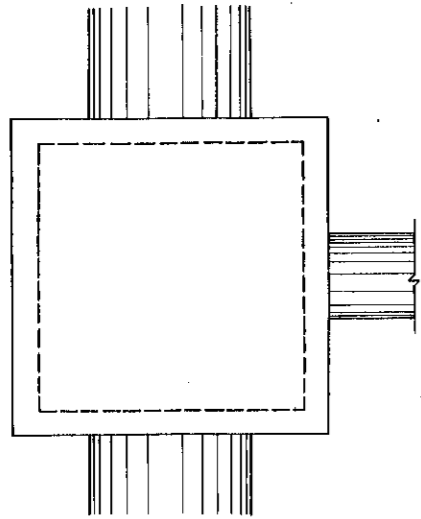
QUANTIDADES UNITÁRIAS (PARA UMA CAIXA)

SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	
		Ø ≤ 100	Ø = 120
CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 15 MPa	m ³	1,060	1,311
CONCRETO MAGRO	m ³	0,136	0,171
FORMAS	m ²	6,30	7,26
AÇO	kgf	30,05	37,79
ALVENARIA DE TIJOLOS	m ³	1,240	1,700
REVESTIMENTO COM ARGAMASSA	m ²	5,52	7,56
ENCHIMENTO DE CONCRETO	m ³	0,140	0,190

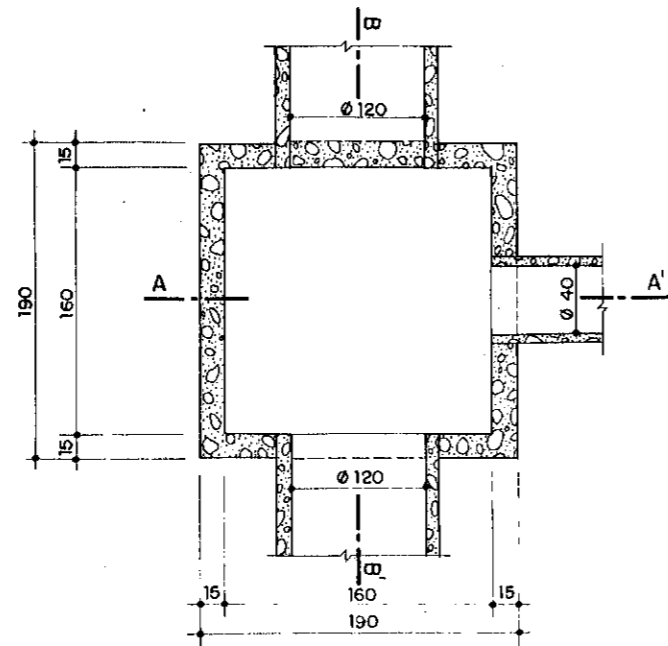
OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS DE 3 cm

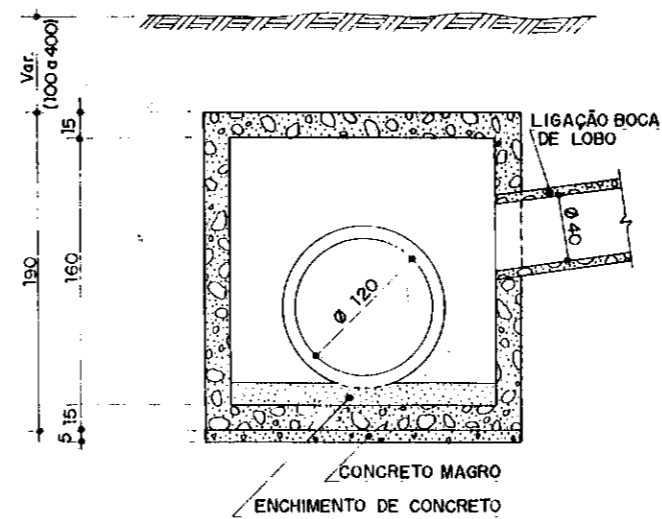
VISTA SUPERIOR



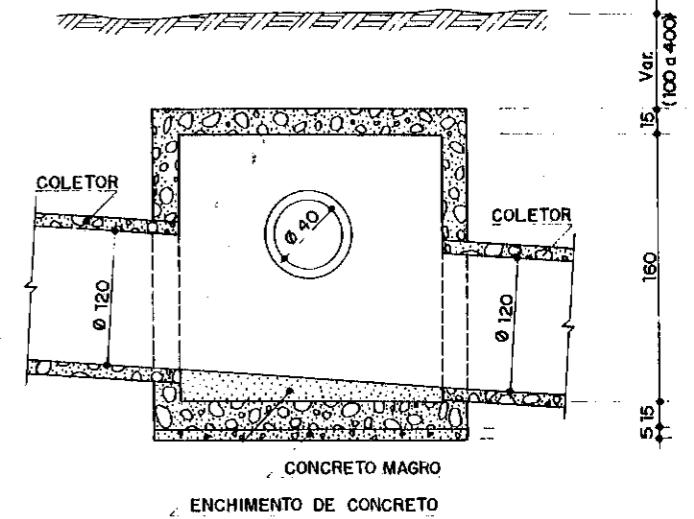
PLANTA



CORTE AA'

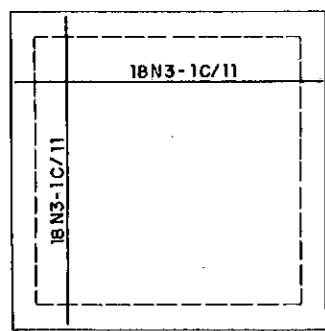


CORTE BB'

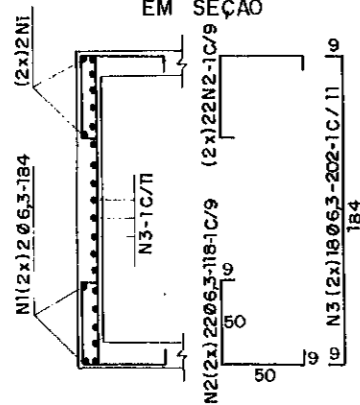


ARMADURA DA LAJE SUPERIOR

EM PLANTA

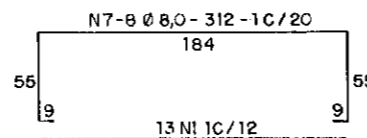


EM SEÇÃO

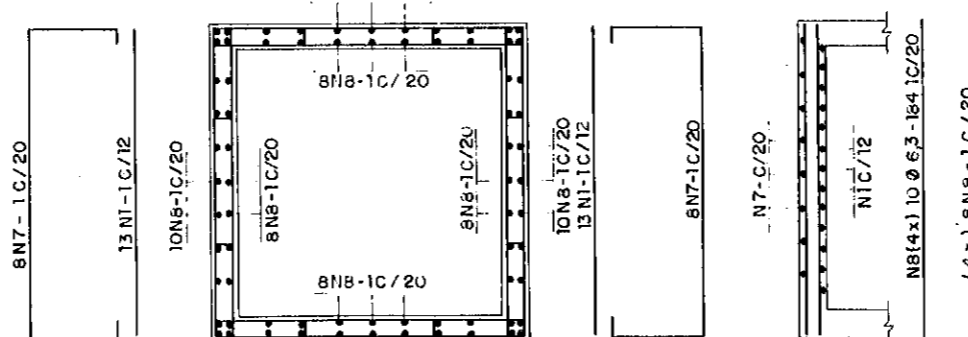


ARMADURA DAS PAREDES

EM PLANTA

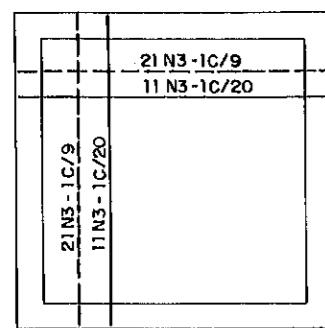


EM SEÇÃO

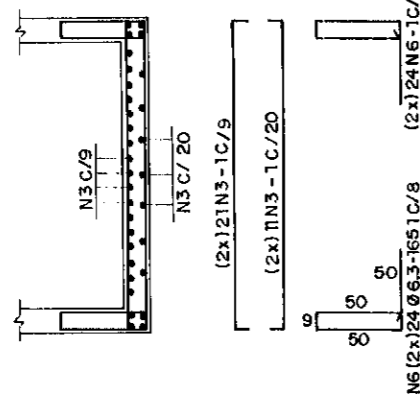


ARMADURA DA LAJE INFERIOR

EM PLANTA

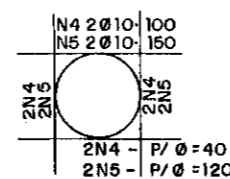


EM SEÇÃO



REFORÇO NA ENTRADA DO TUBO

Ø = 40 E Ø = 120



QUANTIDADES UNITÁRIAS (PARA UMA CAIXA)

SERVIÇO	UNID.	QUANT.
CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 15 MPa	m ³	2,240
CONCRETO MAGRO	m ³	0,180
ENCHIMENTO DE CONCRETO	m ³	0,380
AÇO CA 50 B	kgf	20,00
AÇO CA 60 B	kgf	213,00
FORMAS	m ²	27,24

TABELA DE ARMADURA

N	Ø	q	COMPRIMENTO UNITÁRIO
1	6,3	56	184
2	6,3	88	118
3	6,3	100	202
4	10,0	8	100
5	10,0	16	150
6	6,3	96	166
7	6,0	32	312
8	6,3	72	172

RESUMO

CA 50B	COMPR. TOTAL	PESO (kgf)
10Ø	32,00	20

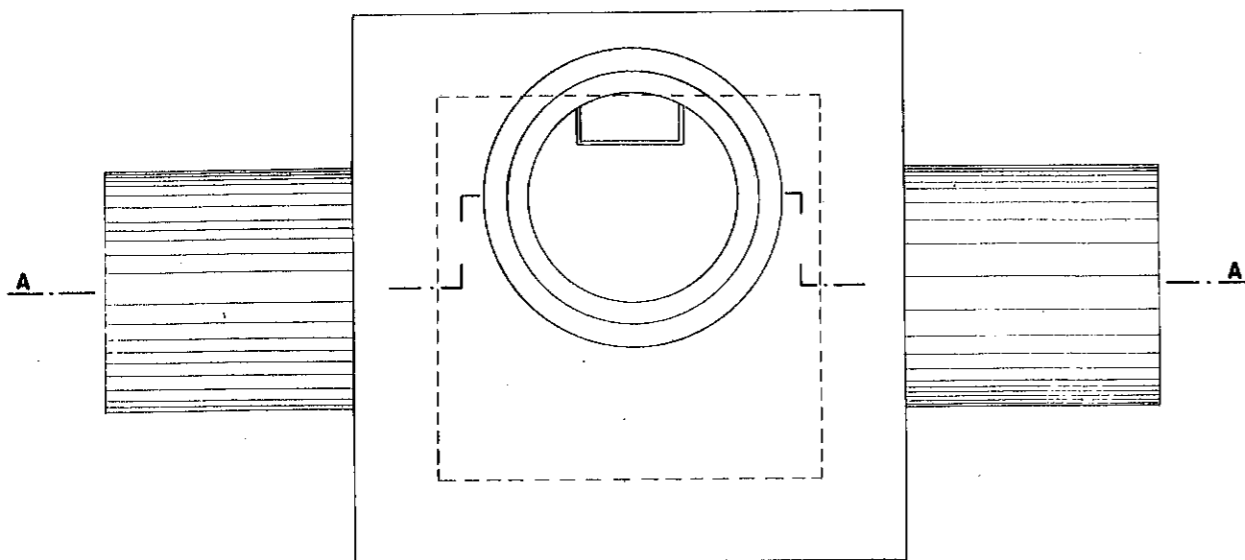
RESUMO

CA 60B	COMPR. TOTAL	PESO (kgf)
6,3	691,12	173
8,0	99,84	40

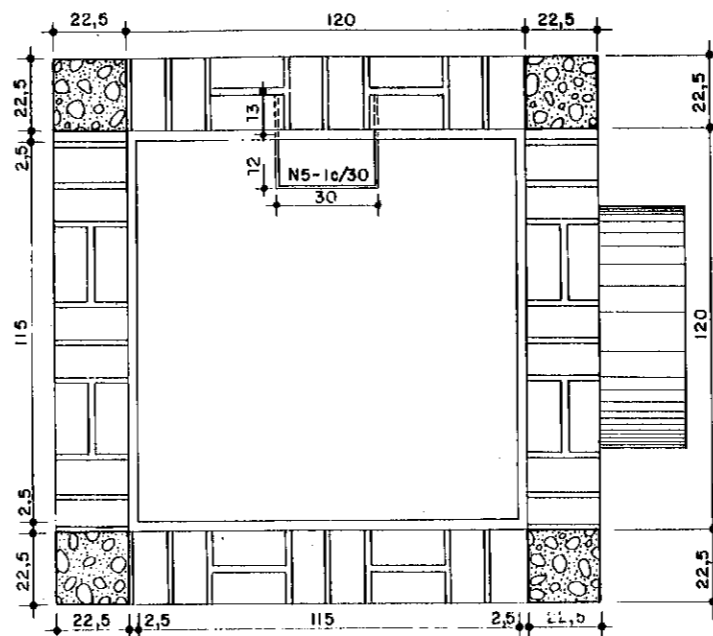
OBSERVAÇÕES :

- 1- DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2- RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS DE 3 cm.

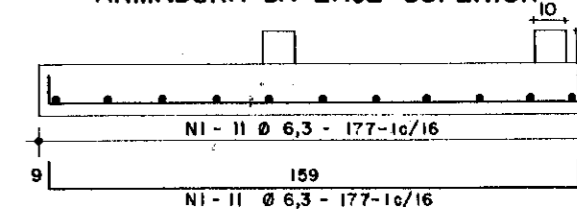
VISTA SUPERIOR



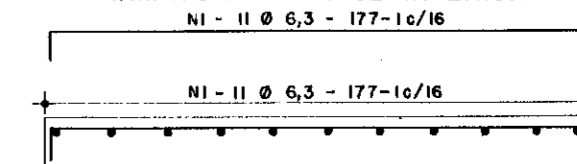
CORTE B-B'



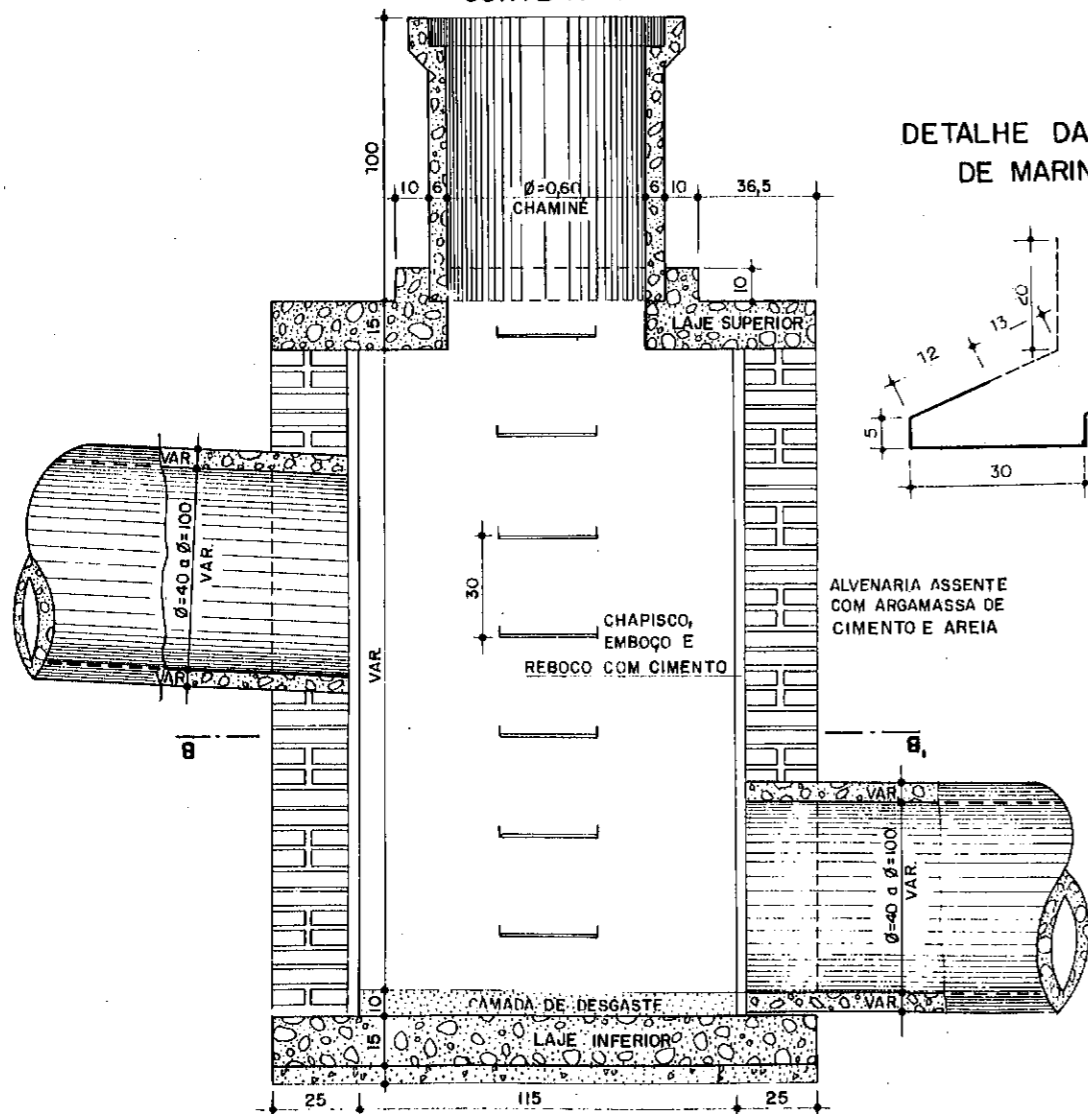
ARMADURA DA LAJE SUPERIOR



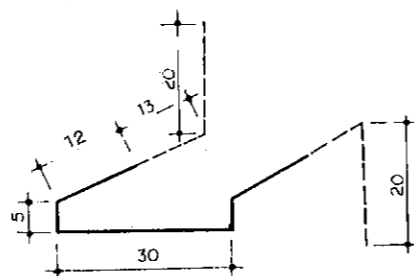
ARMADURA DA LAJE INFERIOR



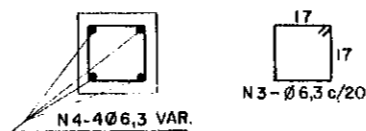
CORTE A-A'



DETALHE DA ESCADA DE MARINHEIRO



ARMADURA DOS PILARES



ARMADURA DE REFORÇO PARA APOIO DA CHAMINÉ

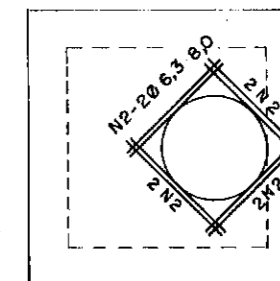


TABELA DE ARMADURAS CA 50 B

N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO
FUNDO TAMPO E REFORÇO			
1	6,3	44	1,77
2	6,8	8	0,80
POR METRO DE PILARES*			
3	6,3	5	0,75
4	6,3	16	VAR.
5	12,5	3	1,20
RESUMO			
Ø	COMPRIM. TOTAL		PESO (kgf)
	FIXO + POR METRO	FIXO + POR METRO	FIXO + POR METRO
6,3	84,28 + 19,75		21,07 + 4,94
12,5		+ 3,60	

QUANTIDADES UNITÁRIAS

SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	
		FIXA	+POR METRO*
ALVENARIA DE TIJOLOS	m ³	—	1,285
CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 15 MPa	m ³	0,800	0,205
CONCRETO MAGRO	m ³	0,140	—
ENCHIMENTO DE CONCRETO	m ³	0,135	—
AÇO CA 50 B	kgf	21,07	8,54
FORMAS	m ²	4,90	2,00
REVESTIMENTO COM ARGAMASSA	m ²	—	0,120

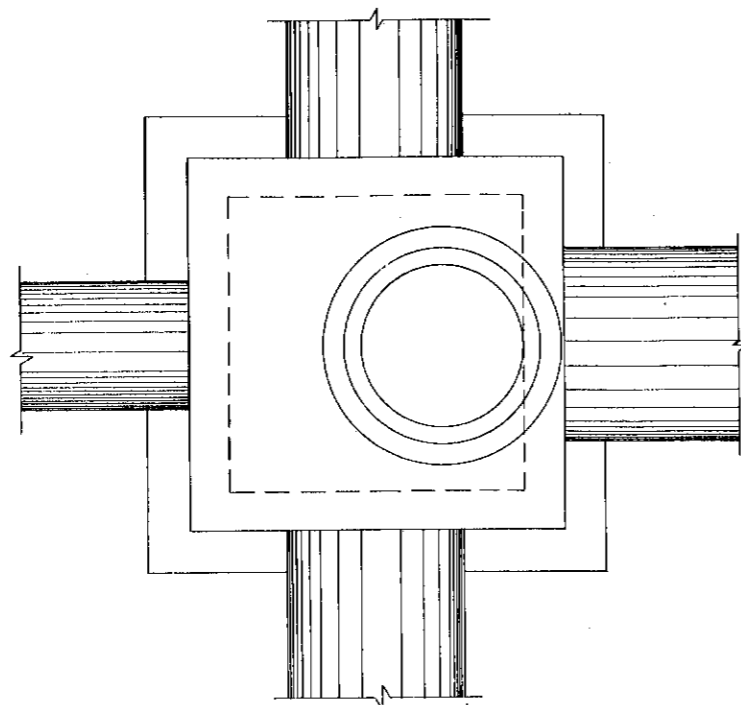
* CONSIDERANDO ALTURA TOTAL MENOS 1,30 m DE CHAMINÉ E LAJES DE TAMPO E FUNDO.

OBSERVAÇÕES:

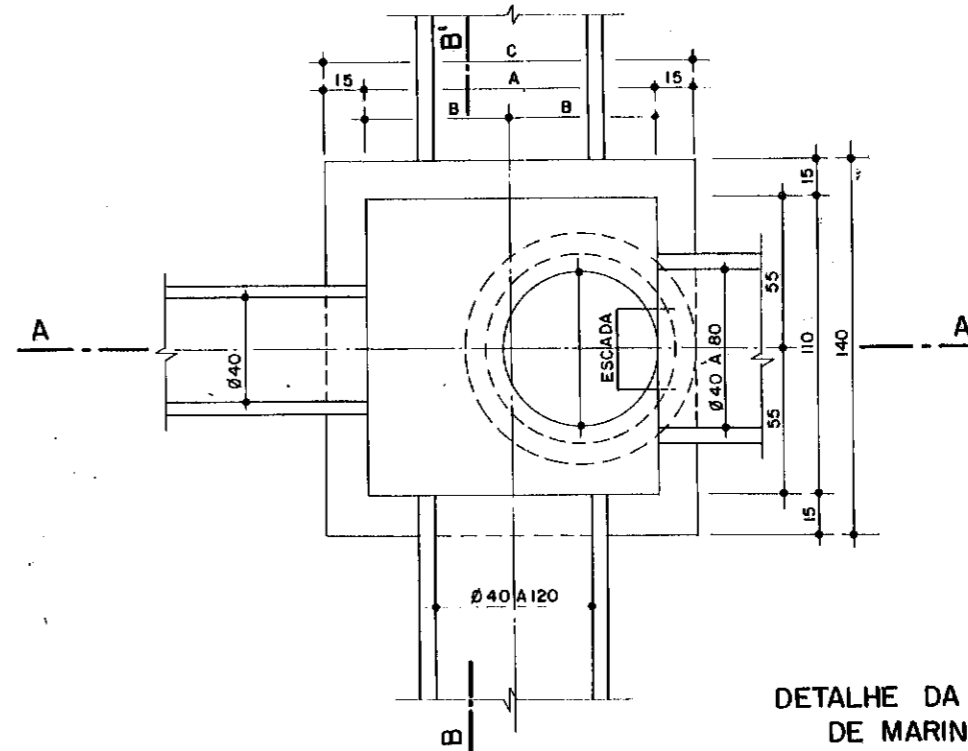
- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - UTILIZAR TIJOLOS DE 4,5 x 10,5 x 22,5, ASSENTES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3.

3 - ACONSELHÁVEL A UTILIZAÇÃO PARA PROFUNDIDADES DE ATÉ 3,00 m.

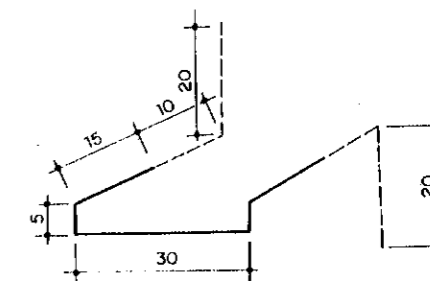
VISTA SUPERIOR



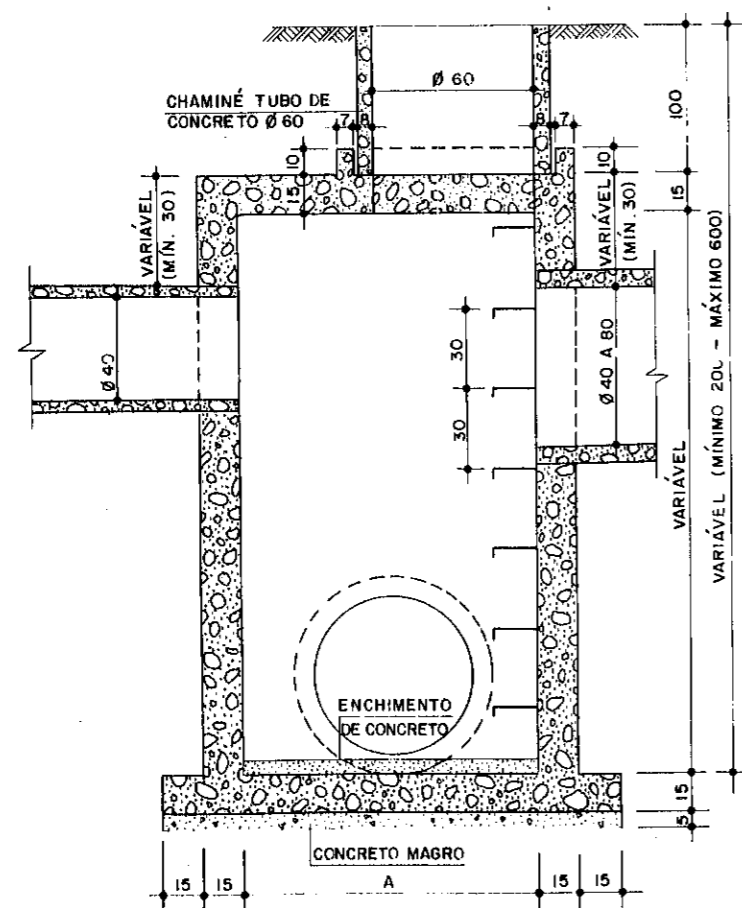
PLANTA



DETALHE DA ESCADA DE MARINHEIRO



CORTE A A'



CORTE B B'

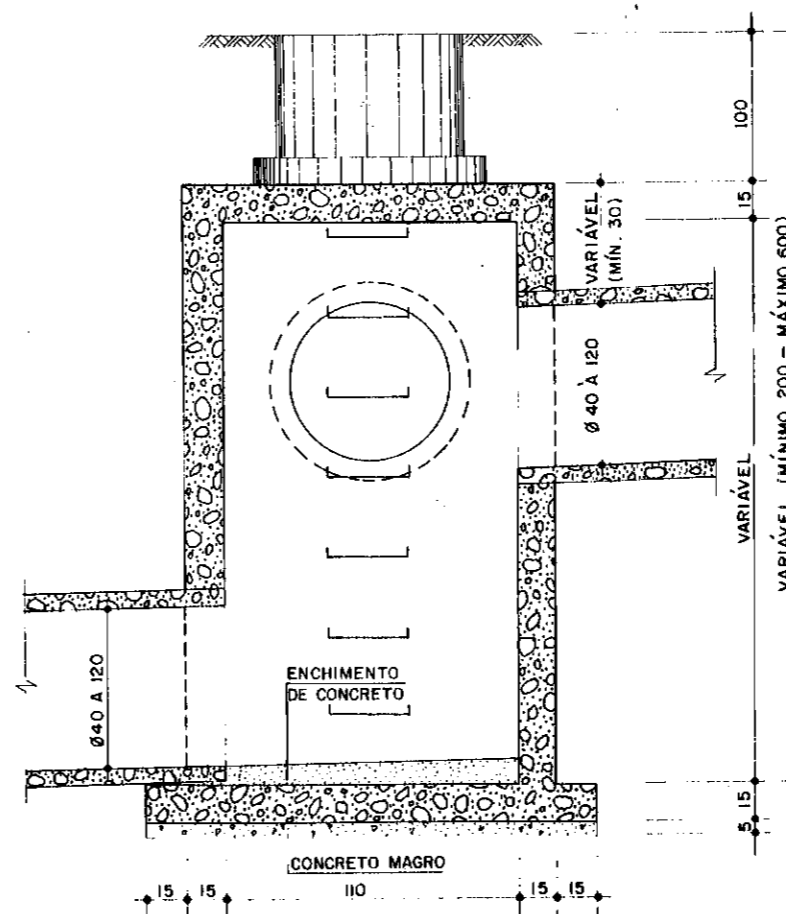


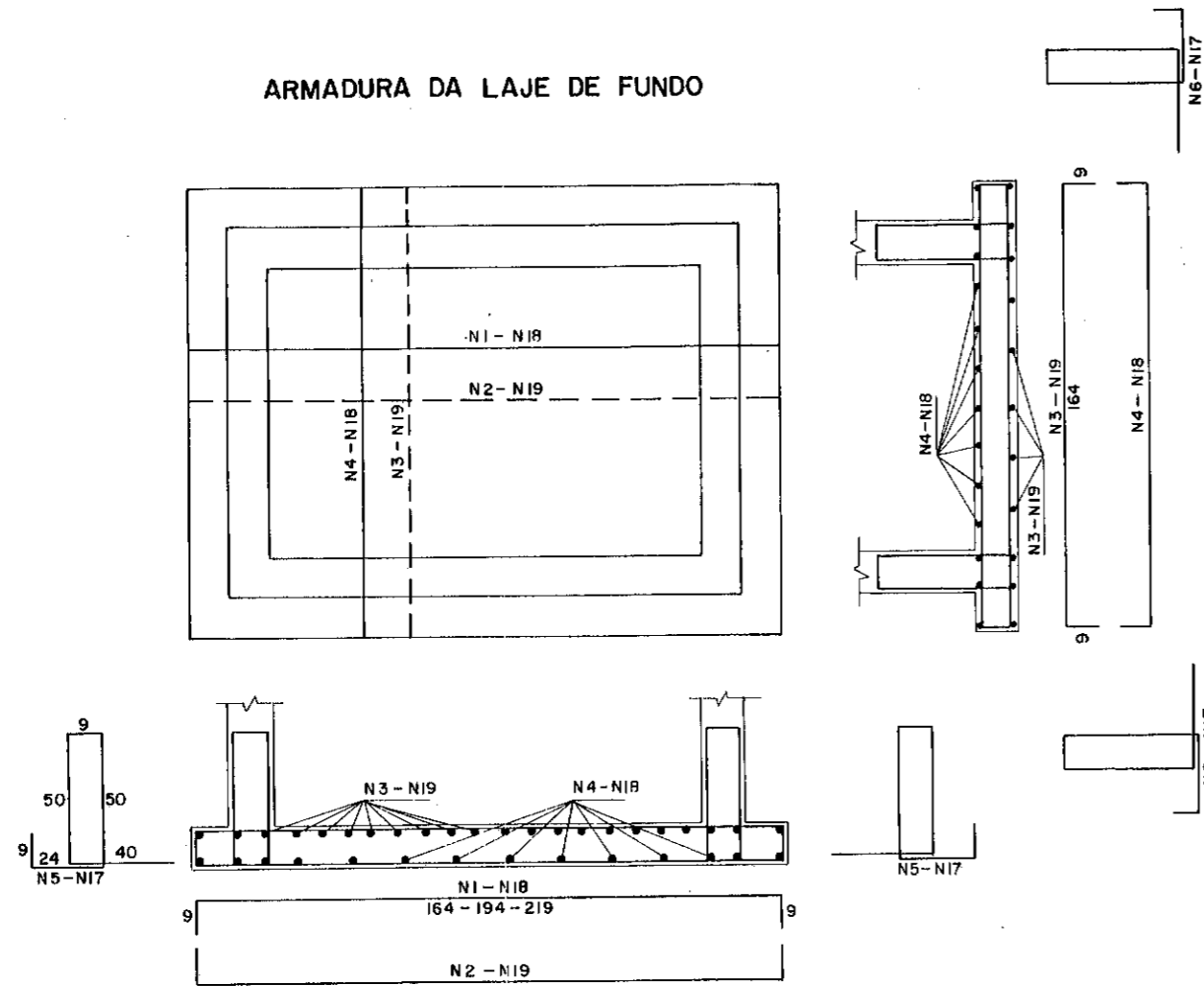
TABELA DE DIMENSIONAMENTO

DIÂMETRO	A	B	C
Ø 40 A 80	110	55	140
Ø 100	140	70	170
Ø 120	165	82,5	195

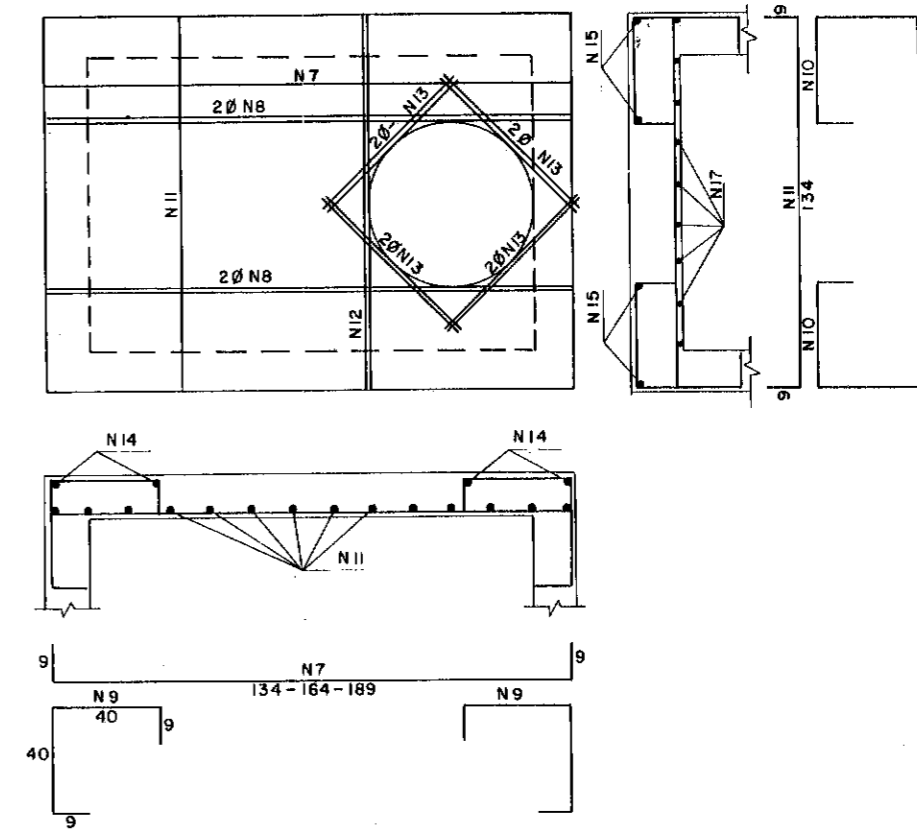
OBSERVAÇÃO:

- 1- DIMENSÕES EM cm.
- 2- CONCRETO $f_{ck} \geq 15$ MPa.

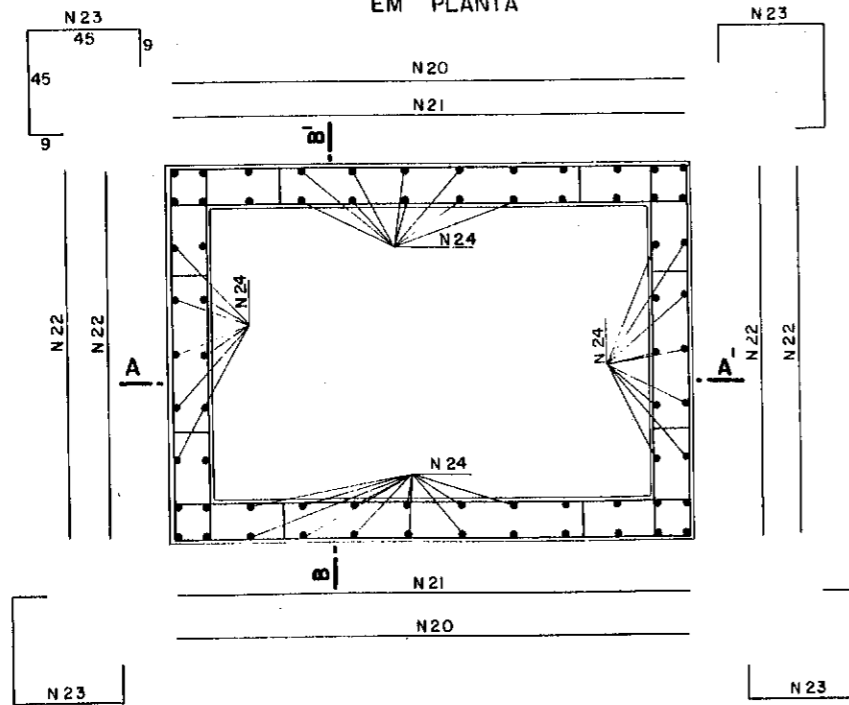
ARMADURA DA LAJE DE FUNDO



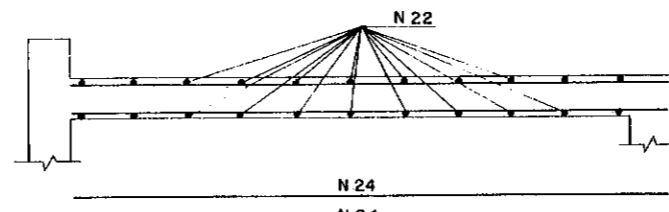
ARMADURA DA LAJE DE TAMPO



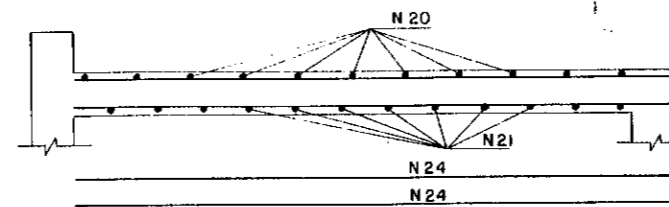
ARMADURA DAS PAREDES EM PLANTA



SEÇÃO AA'



SEÇÃO BB'



REFORÇO NAS ENTRADAS E SAÍDAS DOS TUBOS (4x)

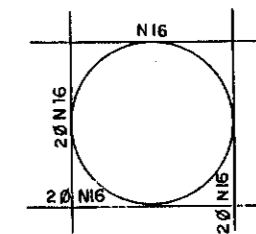
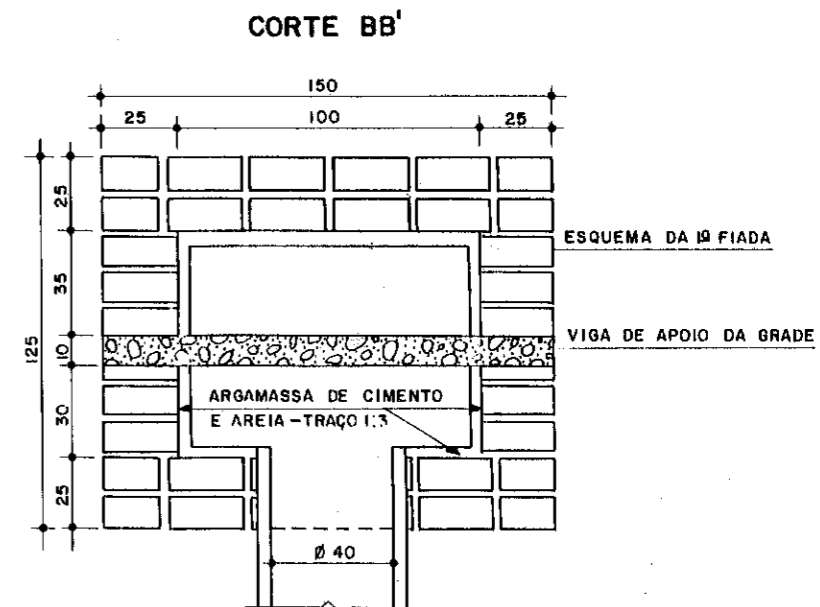
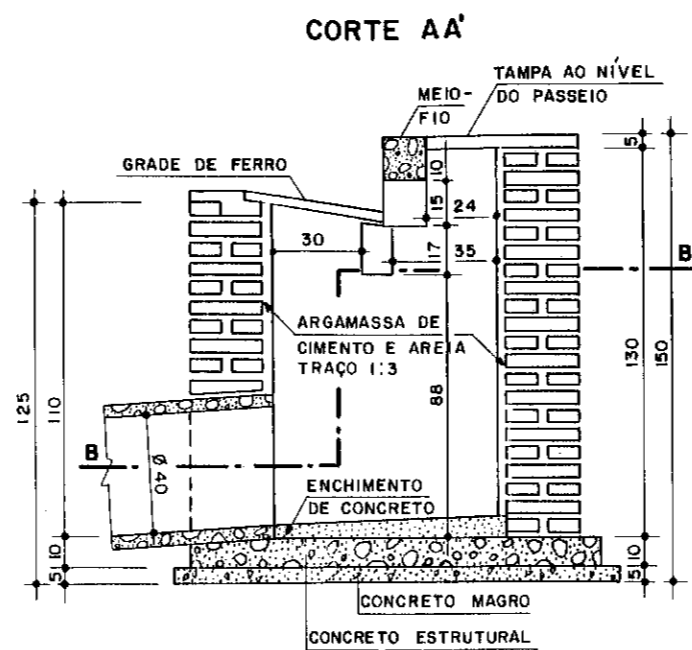
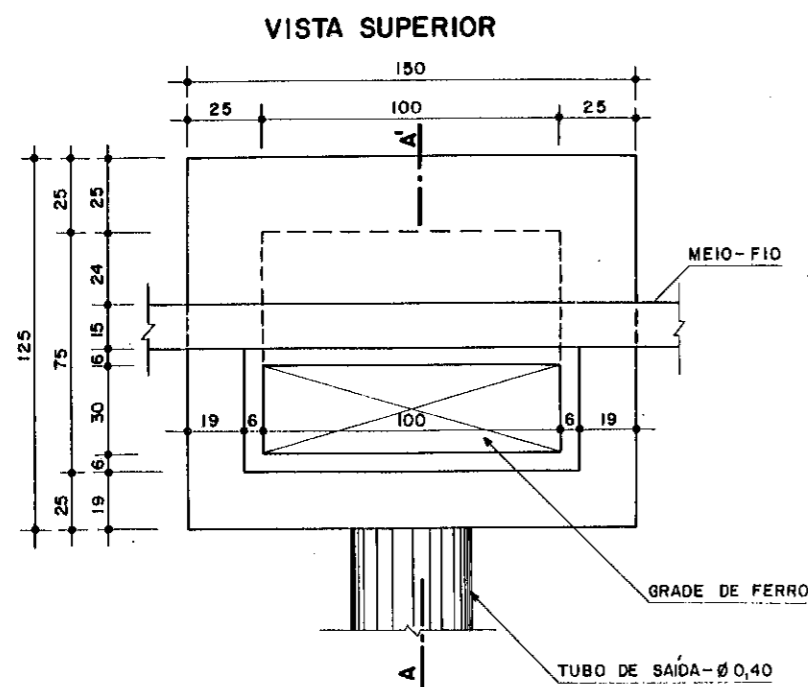


TABELA DE ARMADURAS DAS LAJES E REFORÇO														
Ø = 40 a 80					Ø = 100					Ø = 120				
N	Ø	Q	ESPAÇAMENTO	COMPR. UNITÁRIO	N	Ø	Q	ESPAÇAMENTO	COMPR. UNITÁRIO	N	Ø	Q	ESPAÇAMENTO	COMPR. UNITÁRIO
1	-	-	-	-	1	6,3	12	1 C/ 15	212	1	6,3	11	1 C/ 20	237
2	-	-	-	-	2	6,3	11	1 C/ 20	212	2	6,3	13	1 C/ 15	237
3	-	-	-	-	3	6,3	17	1 C/ 12	182	3	6,3	22	1 C/ 10	182
4	-	-	-	-	4	6,3	12	1 C/ 20	182	4	6,3	14	1 C/ 20	182
5	-	-	-	-	5	6,3	16	1 C/ 15	182	5	6,3	16	1 C/ 15	182
6	-	-	-	-	6	6,3	24	1 C/ 12	182	6	6,3	34	1 C/ 10	182
7	6,3	10	1 C/ 15	152	7	6,3	10	1 C/ 15	182	7	6,3	10	1 C/ 15	207
8	10,0	4	-	152	8	10,0	2	-	182	8	10,0	4	-	189
9	6,3	16	1 C/ 15	98	9	6,3	16	1 C/ 15	98	9	6,3	16	1 C/ 15	98
10=9	6,3	16	1 C/ 15	98	10	6,3	20	1 C/ 15	98	10	6,3	24	1 C/ 15	98
11	6,3	10	1 C/ 15	152	11	6,3	12	1 C/ 15	152	11	6,3	14	1 C/ 15	152
12	10,0	2	-	152	12	10,0	2	-	152	12	10,0	2	-	134
13	6,3	8	-	65	13	6,3	8	-	65	13	6,3	8	-	75
14	6,3	4	-	134	14	6,3	4	-	134	14	6,3	4	-	134
15=14	6,3	4	-	134	15	6,3	4	-	164	15	6,3	4	-	189
16	10,0	32	-	130	16	10,0	32	-	130	16	10,0	32	-	180
17	6,3	32	1 C/ 15	182	17	-	-	-	-	17	-	-	-	-
18	6,3	22	1 C/ 20	182	18	-	-	-	-	18	-	-	-	-
19	6,3	24	1 C/ 15	182	19	-	-	-	-	19	-	-	-	-

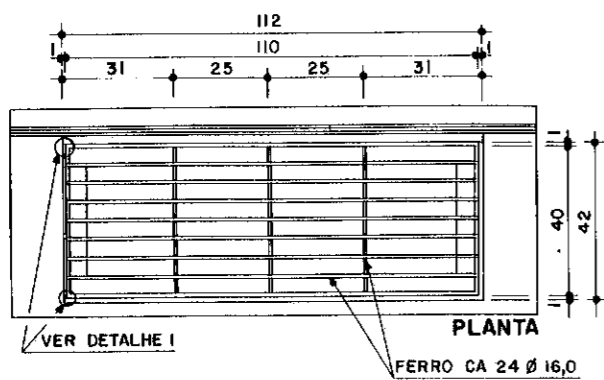
QUANTIDADES UNITÁRIAS							
SERVIÇO	UNID.	Ø 40 a 80		Ø = 100		Ø = 120	
		QUANTIDADE		QUANTIDADE		QUANTIDADE	
		FIXA	POR METRO	FIXA	POR METRO	FIXA	POR METRO
CONCRETO MAGRO	m ³	0,145	-	0,170	-	0,191	-
ENCHIMENTO CONCRETO	m ³	0,109	-	0,169	-	0,236	-
CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 15 MPa	m ³	0,704	0,750	0,843	0,840	0,960	0,915
FORMAS	m ²	3,59	10,00	4,00	11,20	4,53	12,20

N	Ø	ESPAÇAMENTO	COMPR. UNITÁRIO	H=200 Q	H=300 Q	H=400 Q	H=500 Q	H=600 Q
Ø = 40 a 80								
20	6,3	1 C/ 20	134	15	31	47	61	75
21	6,3	1 C/ 15	134	18	34	50	70	90
22	6,3	1 C/ 20	134	15	31	47	61	75
23	6,3	Var.	108	20	56	84	112	140
24	6,3	1 C/ 20	Var.	56	56	56	56	56
Ø = 100								
20	6,3	1 C/ 20	164	17	17	26	35	46
21	6,3	Var.	164	11	25	38	53	68
22	6,3	1 C/ 20	134	16	36	56	76	96
23	6,3	Var.	108	20	48	76	108	148
24	6,3	1 C/ 20	Var.	60	60	60	60	60
Ø = 120								
				H=220	H=320	H=420	H=520	H=620
20	6,3	1 C/ 20	189	14	24	34	44	54
21	8,0	Var.	189	14	24	34	46	62
22	6,3	1 C/ 20	134	28	48	68	88	108
23	8,0	Var.	108	28	48	72	100	136
24	6,3	1 C/ 20	Var.	68	68	68	68	68

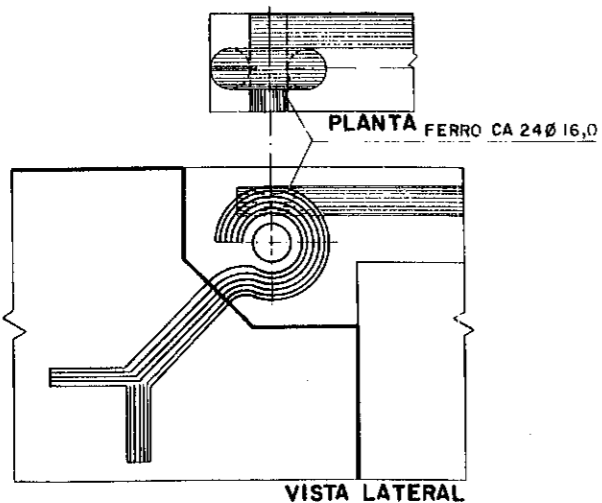
RESUMO DA ARMADURA										
AÇO	H=200		H=300		H=400		H=500		H=600	
	C. TOTAL(m)	PESO(kgf)	C. TOTAL(m)	PESO(kgf)	C. TOTAL(m)	PESO(kgf)	C. TOTAL(m)	PESO(kgf)	C. TOTAL(m)	PESO(kgf)
Ø 40 a 80										
6,3	307,20	77	520,80	130	671,30	168	821,90	205	972,40	243
10,0	50,70	32	50,70	32	50,70	32	50,70	32	50,70	32
PESO TOTAL	109 kgf		162 kgf		200 kgf		237 kgf		275 kgf	
Ø = 100										
6,3	395,74	99	552,14	198	705,20	176	865,98	216	1038,62	260
10,0	51,92	33	51,92	33	51,92	33	51,92	33	51,92	33
PESO TOTAL	132 kgf		231 kgf		209 kgf		249 kgf		293 kgf	
Ø 120										
AÇO	H=220		H=320		H=420		H=520		H=620	
6,3	459,08	115	572,78	143	686,48	172	800,18	200	913,88	229
8,0	56,70	23	97,20	39	142,02	57	194,94	78	264,06	106
10,0	67,84	43	67,84	43	67,84	43	67,84	43	67,84	43
PESO TOTAL	181 kgf		225 kgf		272 kgf		321 kgf		378 kgf	



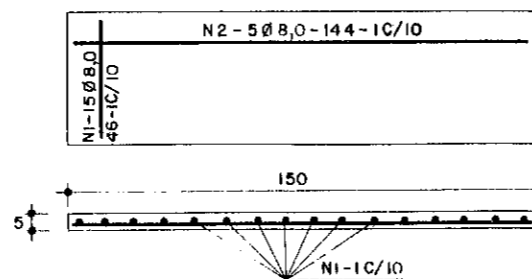
DETALHE DA GRADE



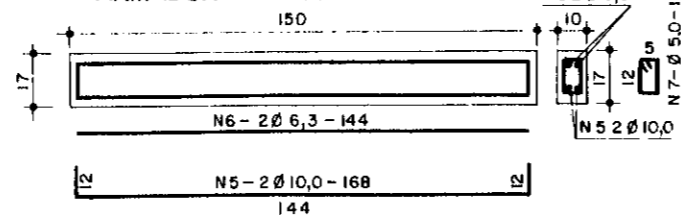
DETALHE - I



ARMADURA DA TAMPA



ARMADURA DA VIGA DE APOIO



ARMADURA DA BASE

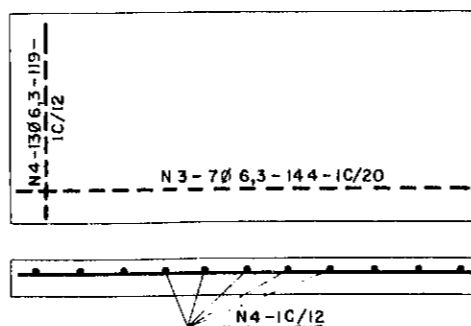


TABELA DE ARMADURA				
N	Ø	Q	COMPRIMENTO	
			UNIT.(cm)	TOTAL (m)
1	8,0	15	46	6,90
2	8,0	5	144	7,20
3	6,3	7	144	10,08
4	6,3	13	119	15,47
5	10,0	2	168	3,36
6	6,3	2	144	2,88
7	5,0	8	39	3,12
			RESUMO DE AÇO	
Ø	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO (kgf)		
8,0	14,10	5,64		
6,3	28,43	7,11		
10,0	3,36	2,12		
5,0	3,12	0,55		
PESO TOTAL		15,42		

QUANTIDADES UNITÁRIAS		
SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE
ALVENARIA DE TIJOLOS	m ³	1,300
CONCRETO ESTRUTURAL fck ≥ 15 MPa	m ³	0,366
ENCHIMENTO DE CONCRETO	m ³	0,038
CONCRETO MAGRO	m ³	0,094
FORMAS	m ²	2,20
REVESTIMENTO COM ARGAMASSA	m ²	4,40
AÇO CA 50B	kgf	15,42

OBSERVAÇÕES:

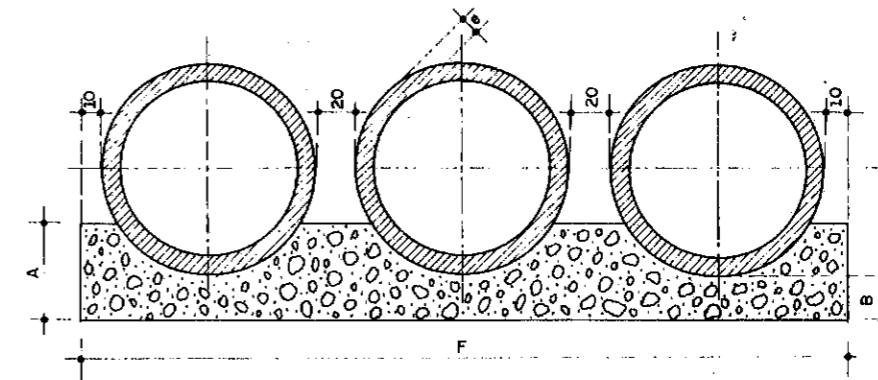
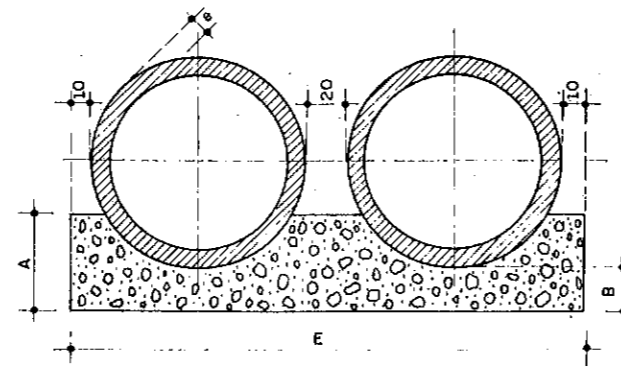
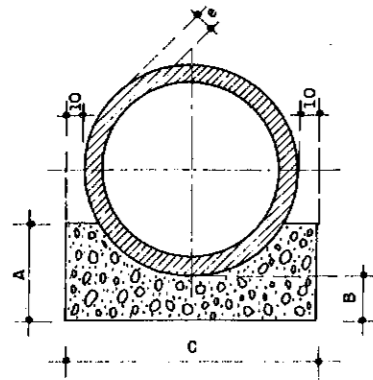
- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLAS DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - SOLO PREVIAMENTE APILOADO PARA ASSENTAMENTO DO CONCRETO MAGRO TRAÇO 1:3:6

3 - RECOBRIMENTO DA ARMADURA EM CONTATO COM O SOLO DE 3 cm.

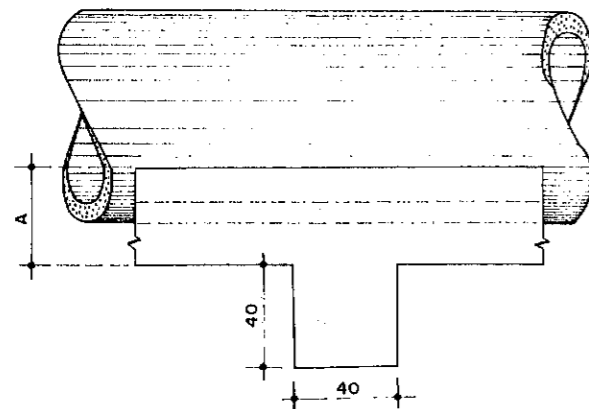
OBRAS DE ARTE CORRENTES

BERÇOS E DENTES PARA ASSENTAMENTO DE BUEIROS

BERÇOS



VISTA LATERAL



DIMENSIONAMENTO

DIÂMETRO	A	B	C	E	F	e
40	20	10	69	—	—	4,5
60	25	10	92	—	—	5,8
80	35	15	117	—	—	8,5
100	45	20	140	280	420	10,0
120	55	25	160	320	480	10,0
150	68	30	196	392	588	13,0
200	90	40	248	496	744	14,0

QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES

DIÂMETRO (cm)	CONCRETO (m ³)		
	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO
40	0,110	—	—
60	0,147	—	—
80	0,187	—	—
100	0,224	0,448	0,672
120	0,256	0,512	0,768
150	0,314	0,627	0,941
200	0,397	0,794	1,190

QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO

DIÂMETRO (cm)	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m ³)	FORMA (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMA (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMA (m ²)
40	0,110	0,40	—	—	—	—
60	0,169	0,50	—	—	—	—
80	0,300	0,70	—	—	—	—
100	0,460	0,90	0,920	0,90	1,380	0,90
120	0,639	1,10	1,278	1,10	1,917	1,10
150	0,947	1,36	1,894	1,36	2,840	1,36
200	1,569	1,80	3,138	1,80	4,707	1,80

OBSERVAÇÕES

1- OS DENTES DEVERÃO SER CONSTRUÍDOS EM TODOS OS BUEIROS CUJA DECLIVIDADE DE INSTALAÇÃO SEJA SUPERIOR A 5% E SER ESPAÇADOS DE 5 EM 5 m NA PROJECÇÃO HORIZONTAL

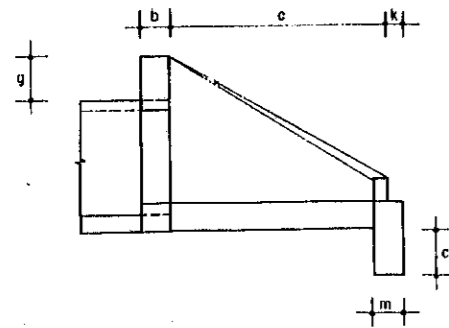
2- TODOS OS BUEIROS DEVERÃO SER EXECUTADOS COM BERÇO
3- UTILIZAR NOS BERÇOS CONCRETO CICLÓPICO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$
4- DIMENSÕES EM CM

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

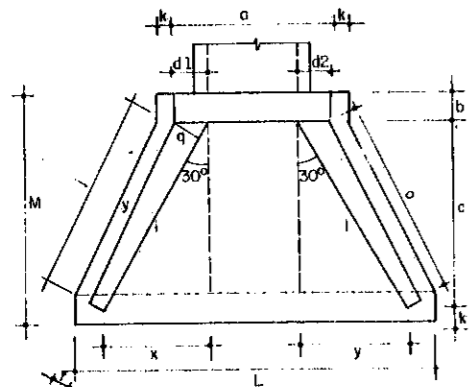
BERÇOS E DENTES PARA ASSENTAMENTO DE BUEIROS

ALBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES Folha OA-01

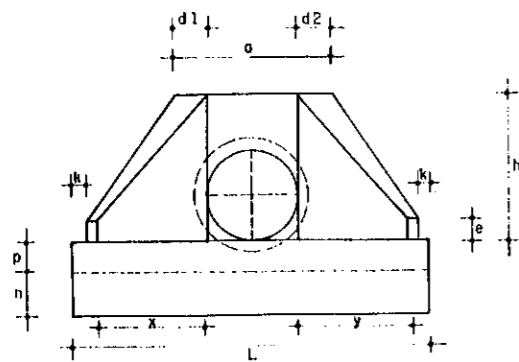
VISTA LATERAL



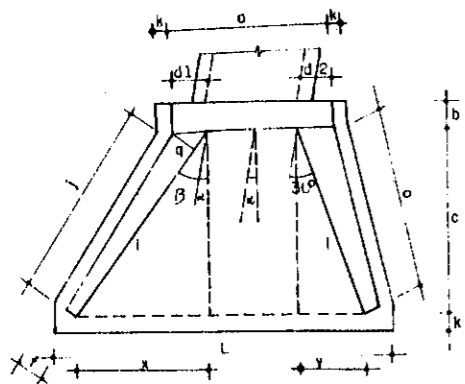
PLANTA NORMAL - SIMPLES



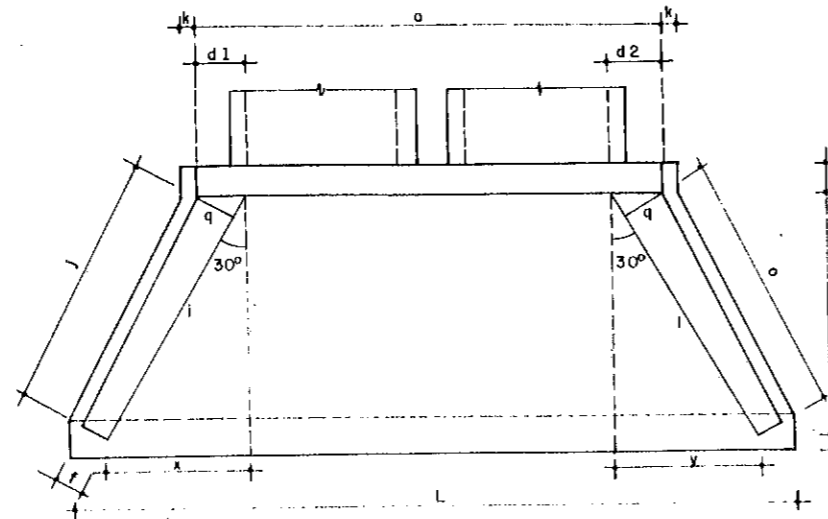
VISTA FRONTAL - SIMPLES



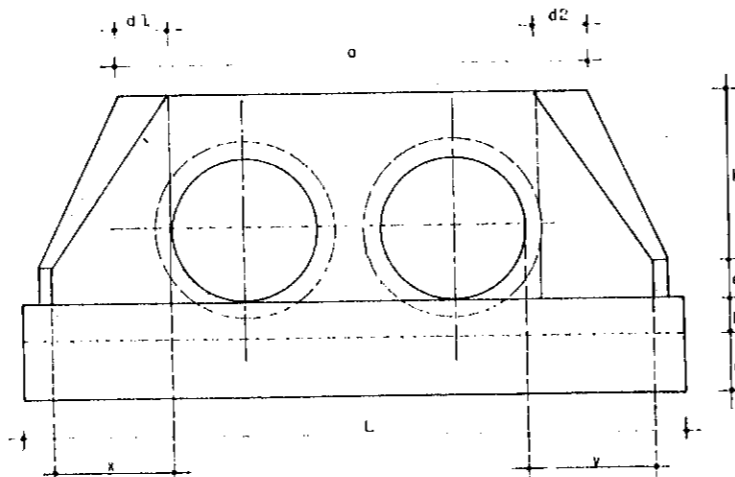
PLANTA ESCONSA - SIMPLES



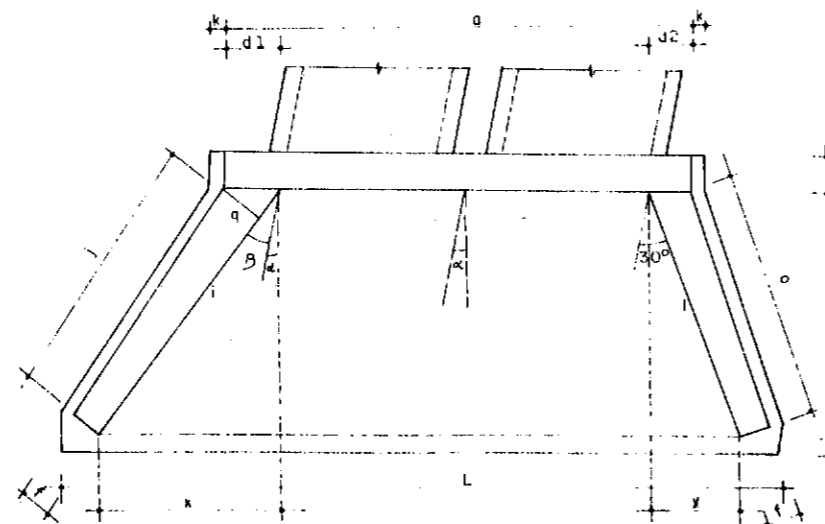
PLANTA NORMAL - DUPLO



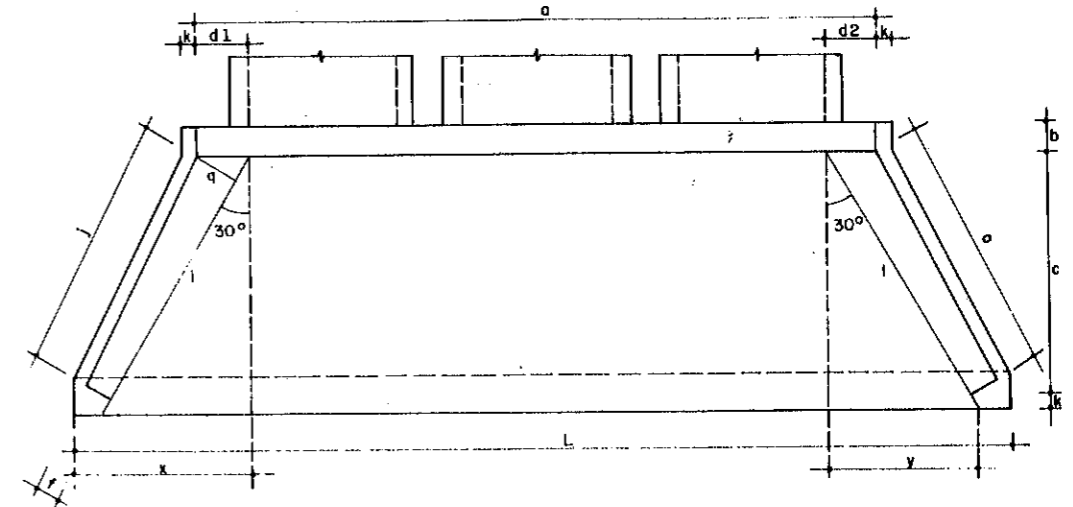
VISTA FRONTAL - DUPLO



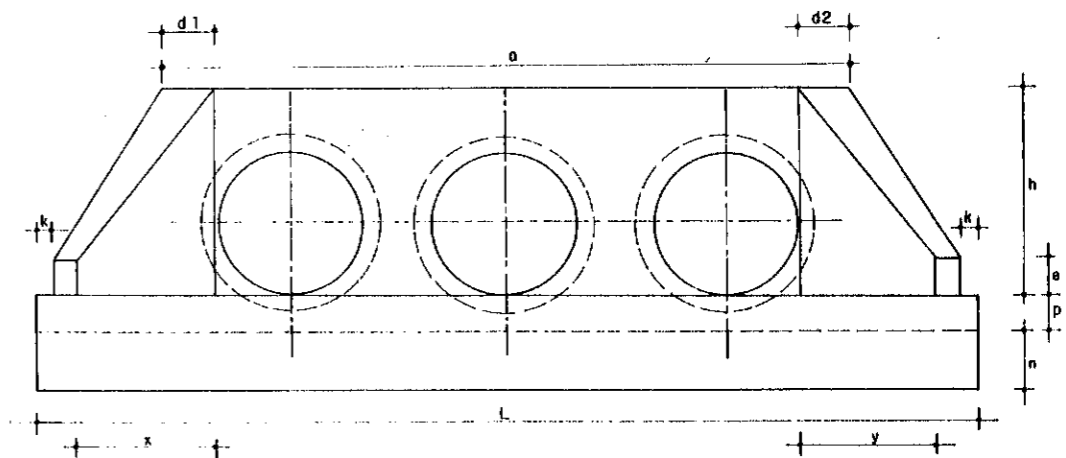
PLANTA ESCONSA - DUPLO



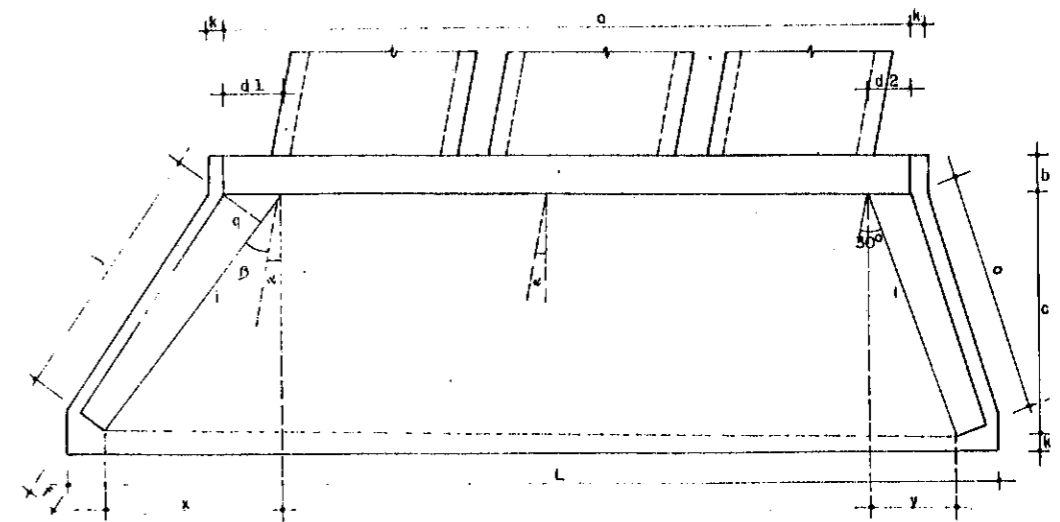
PLANTA NORMAL - TRIPLO



VISTA FRONTAL - TRIPLO



PLANTA ESCONSA - TRIPLO



OBSERVAÇÃO:

1- UTILIZAR CONCRETO CICLÓPICO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$.

DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

ESC α°	β°	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)
BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\phi = 60$																									
0	30°	94	20	125	17	17	15	10	30	96	145	136	10	145	20	30	136	20	15	72	72	242	155	7,03	1,047
10	25° 36'	96	20	125	19	16	15	10	30	96	154	143	10	133	20	30	128	20	15	90	46	234	155	7,03	0,974
20	21° 06'	102	20	125	20	18	15	10	30	96	166	153	10	127	20	30	124	20	15	109	22	232	155	7,20	0,995
30	19° 06'	114	20	125	23	22	15	10	30	96	191	174	10	125	20	30	125	20	15	144	0	250	155	7,76	1,084
40	16° 18'	133	20	125	27	28	15	10	30	96	225	203	10	127	20	30	130	20	15	187	-22	279	155	8,64	1,225
BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\phi = 80$																									
0	30°	126	20	145	23	23	20	15	30	119	167	156	10	167	20	35	156	20	20	84	84	293	175	10,05	1,518
10	25° 36'	127	20	145	25	21	20	15	30	119	178	164	10	154	20	35	147	20	20	104	53	284	175	10,00	1,495
20	21° 06'	133	20	145	27	21	20	15	30	119	192	175	10	147	20	35	144	20	20	127	26	283	175	10,23	1,517
30	19° 06'	148	20	145	31	25	20	15	30	119	222	199	10	145	20	35	145	20	20	167	0	305	175	11,03	1,650
40	16° 18'	173	20	145	36	33	20	15	30	119	261	231	10	147	20	35	151	20	20	217	-26	339	175	12,31	1,867
BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\phi = 100$																									
0	30°	146	25	165	23	23	25	15	30	140	191	179	10	191	20	40	179	25	20	95	95	337	200	13,85	2,278
10	25° 36'	147	25	165	25	21	25	15	30	140	203	189	10	176	20	40	168	25	20	118	60	326	200	13,79	2,244
20	21° 06'	158	25	165	27	25	25	15	30	140	219	202	10	168	20	40	164	25	20	144	29	326	200	14,17	2,304
30	19° 06'	176	25	165	31	30	25	15	30	140	252	229	10	165	20	40	165	25	20	191	0	351	200	15,28	2,513
40	16° 18'	206	25	165	36	39	25	15	30	140	297	268	10	168	20	40	171	25	20	247	-29	392	200	17,07	2,849
BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\phi = 120$																									
0	30°	176	25	180	29	29	30	20	30	160	208	193	10	208	20	45	193	25	25	104	104	383	215	17,45	3,076
10	25° 36'	180	25	180	31	27	30	20	30	160	221	204	10	192	20	45	183	25	25	129	66	371	215	17,39	3,037
20	21° 06'	186	25	180	33	25	30	20	30	160	239	217	10	183	20	45	179	25	25	157	32	371	215	17,79	3,085
30	19° 06'	207	25	180	38	30	30	20	30	160	275	246	10	180	20	45	180	25	25	208	0	400	215	19,19	3,356
40	16° 18'	241	25	180	45	39	30	20	30	160	324	287	10	183	20	45	187	25	25	270	-32	444	215	21,40	3,787
BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\phi = 150$																									
0	30°	219	30	260	35	35	35	25	30	193	300	283	10	300	20	45	283	30	30	150	150	514	300	27,91	6,176
10	25° 36'	221	30	260	37	32	35	25	30	193	320	298	10	277	20	45	266	30	30	186	95	497	300	27,80	6,088
20	21° 06'	230	30	260	40	31	35	25	30	193	345	319	10	264	20	45	259	30	30	227	46	496	300	28,43	6,179
30	19° 06'	256	30	260	46	37	35	25	30	193	397	363	10	260	20	45	260	30	30	300	0	535	300	30,71	6,736
40	16° 18'	297	30	260	54	47	35	25	30	193	469	424	10	264	20	45	270	30	30	390	-46	598	300	34,32	7,610
BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\phi = 200$																									
0	30°	280	35	360	40	40	40	25	30	244	416	396	10	416	20	45	396	35	35	208	208	679	405	45,64	11,873
10	25° 36'	283	35	360	43	37	40	25	30	244	443	418	10	383	20	45	370	35	35	258	131	656	405	45,29	11,700
20	21° 06'	295	35	360	46	36	40	25	30	244	478	448	10	366	20	45	360	35	35	314	63	653	405	46,55	11,879
30	19° 06'	325	35	360	53	41	40	25	30	244	550	509	10	360	20	45	360	35	35	416	0	708	405	50,23	12,926
40	16° 18'	377	35	360	63	53	40	25	30	244	649	597	10	366	20	45	372	35	35	540	-63	796	405	56,22	14,647

OBSERVAÇÃO:

1-DIMENSÕES EM cm.

DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

ESC α°	β°	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m ²)	CONCRETO(m ³)	
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø=100																										
0	30°	286	25	165	23	23	25	15	30	140	191	179	10	191	20	40	179	25	20	95	95	477	200	18,68	3,297	
10	25° 36'	290	25	165	25	21	25	15	30	140	203	189	10	176	20	40	168	25	20	118	60	468	200	18,69	3,279	
20	21° 06'	307	25	165	27	25	25	15	30	140	219	202	10	168	20	40	164	25	20	144	29	475	200	19,31	3,389	
30	19° 06'	338	25	165	31	30	25	15	30	140	252	229	10	165	20	40	165	25	20	191	Ø	512	200	20,86	3,689	
40	16° 18'	388	25	165	36	39	25	15	30	140	297	268	10	168	20	40	171	25	20	247	-29	575	200	23,375	4,180	
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø=120																										
0	30°	338	25	180	29	29	30	20	30	160	208	193	10	208	20	45	193	25	25	104	104	542	215	23,69	4,355	
10	25° 36'	342	25	180	31	27	30	20	30	160	221	204	10	192	20	45	183	25	25	129	66	534	215	23,73	4,315	
20	21° 06'	351	25	180	33	25	30	20	30	160	239	217	10	183	20	45	179	25	25	157	32	542	215	24,43	4,425	
30	19° 06'	392	25	180	38	30	30	20	30	160	276	246	10	180	20	45	180	25	25	208	Ø	584	215	26,39	4,810	
40	16° 18'	450	25	180	45	39	30	20	30	160	324	287	10	183	20	45	187	25	25	270	-32	655	215	29,59	5,441	
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø=150																										
0	30°	415	30	260	35	35	35	25	30	193	300	283	10	300	20	45	283	30	30	150	150	710	300	36,95	8,521	
10	25° 36'	420	30	260	37	32	35	25	30	193	320	298	10	277	20	45	266	30	30	186	95	696	300	36,97	8,470	
20	21° 06'	439	30	260	40	31	35	25	30	193	345	319	10	264	20	45	252	30	30	227	46	704	300	38,05	8,675	
30	19° 06'	482	30	260	46	37	35	25	30	193	397	363	10	260	20	45	260	30	30	300	Ø	761	300	41,14	9,444	
40	16° 18'	553	30	260	54	47	35	25	30	193	469	424	10	264	20	45	270	30	30	390	-46	854	300	46,12	10,678	
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø=200																										
0	30°	528	35	360	40	40	40	25	30	244	416	396	10	416	20	45	396	35	35	208	208	927	405	59,73	16,302	
10	25° 36'	535	35	360	43	37	40	25	30	244	443	418	10	383	20	45	370	35	35	258	131	907	405	59,74	16,193	
20	21° 06'	559	35	360	46	36	40	25	30	244	478	448	10	366	20	45	360	35	35	314	63	917	405	61,83	16,596	
30	19° 06'	612	35	360	53	41	40	25	30	244	550	509	10	360	20	45	360	35	35	416	Ø	994	405	66,50	18,039	
40	16° 18'	701	35	360	63	53	40	25	30	244	649	597	10	366	20	45	372	35	35	540	-63	1120	405	74,601	20,426	
BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø=100																										
0	30°	426	25	165	23	23	25	15	30	140	191	179	10	191	20	40	179	25	20	95	95	617	200	23,51	4,316	
10	25° 36'	432	25	165	25	21	25	15	30	140	203	189	10	176	20	40	168	25	20	118	60	610	200	23,60	4,313	
20	21° 06'	456	25	165	27	25	25	15	30	140	219	202	10	168	20	40	164	25	20	144	29	624	200	24,45	4,474	
30	19° 06'	499	25	165	31	30	25	15	30	140	252	229	10	165	20	40	165	25	20	191	Ø	674	200	26,44	4,867	
40	16° 18'	571	25	165	36	39	25	15	30	140	297	268	10	168	20	40	171	25	20	247	-29	757	200	29,68	5,511	
BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø=120																										
0	30°	498	25	180	29	29	30	20	30	160	208	193	10	208	20	45	193	25	25	104	104	703	215	29,93	5,595	
10	25° 36'	505	25	180	31	27	30	20	30	160	221	204	10	192	20	45	183	25	25	129	66	696	215	30,07	5,596	
20	21° 06'	526	25	180	33	25	30	20	30	160	239	217	10	183	20	45	179	25	25	157	32	712	215	31,06	5,762	
30	19° 06'	576	25	180	38	30	30	20	30	160	275	246	10	180	20	45	180	25	25	208	Ø	769	215	33,60	6,264	
40	16° 18'	659	25	180	45	39	30	20	30	160	324	287	10	183	20	45	187	25	25	270	-32	863	215	37,73	7,085	
BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø=150																										
0	30°	612	30	260	35	35	35	25	30	193	300	283	10	300	20	45	283	30	30	150	150	906	300	46,00	10,871	
10	25° 36'	619	30	260	37	32	35	25	30	193	320	298	10	277	20	45	266	30	30	186	95	895	300	46,15	10,853	
20	21° 06'	648	30	260	40	31	35	25	30	193	345	319	10	264	20	45	259	30	30	227	46	913	300	47,68	11,177	
30	19° 06'	709	30	260	46	37	35	25	30	193	397	363	10	260	20	45	260	30	30	300	Ø	987	300	51,58	12,152	
40	16° 18'	809	30	260	54	47	35	25	30	193	469	424	10	264	20	45	270	30	30	390	-46	1110	300	57,31	13,739	
BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø=200																										
0	30°	776	35	360	40	40	40	25	30	244	416	396	10	416	20	45	396	35	35	208	208	1175	405	73,81	20,730	
10	25° 36'	787	35	360	43	37	40	25	30	244	443	418	10	383	20	45	370	35	35	258	131	1160	405	73,91	20,702	
20	21° 06'	823	35	360	46	36	40	25	30	244	478	448	10	366	20	45	360	35	35	314	63	1181	405	76,55	21,308	
30	19° 06'	898	35	360	53	41	40	25	30	244	550	509	10	360	20	45	360	35	35	416	Ø	1281	405	82,76	23,152	
40	16° 18'	1025	35	360	63	53	40	25	30	244	649	597	10	366	20	45	366	35	35	540	-63	1444	405	93,00	26,206	

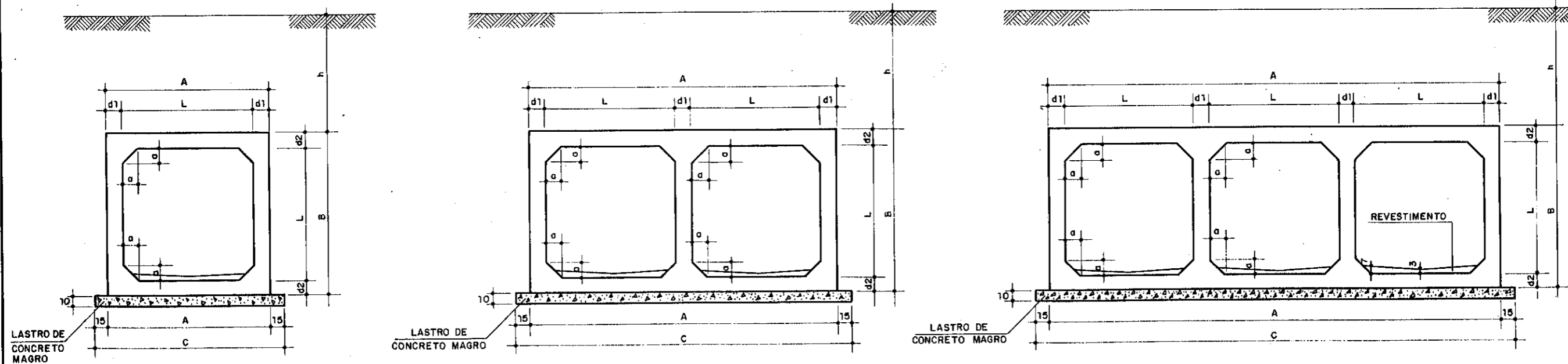
OBSERVAÇÃO :

1- DIMENSÕES EM cm.

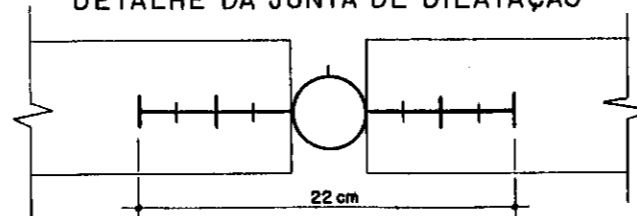
TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS PARA GALERIAS

SEÇÃO L = 1,50 m		0 ≤ h < 1,00			1,00 ≤ h < 2,50			2,50 ≤ h < 5,00			5,00 ≤ h < 7,50			7,50 ≤ h < 10,00			10,00 ≤ h < 12,50			12,50 ≤ h < 15,00		
f _s ≥ MPa		0,08	0,06	0,06	0,09	0,08	0,09	0,13	0,13	0,13	0,18	0,18	0,20	0,24	0,23	0,23	0,29	0,28	0,30	0,34	0,34	0,35
MEDIDAS	UNID	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
A	cm	186	354	522	186	354	522	186	354	522	186	354	522	190	354	522	190	354	522	190	354	522
B	cm	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	190	186	186	190	186	186	190	186	186
C	cm	216	384	552	216	384	552	216	384	552	216	384	552	220	384	552	220	384	552	220	384	552
a	cm	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	18	18	20	18	18	20	18	18
d1	cm	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	18	18	20	18	18	20	18	18
d2	cm	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	18	18	20	18	18	20	18	18
LASTRO	m ³	0,21	0,38	0,55	0,21	0,38	0,55	0,21	0,38	0,55	0,21	0,38	0,55	0,22	0,38	0,55	0,22	0,38	0,55	0,22	0,38	0,55
FORMA	m ²	8,16	12,60	17,03	8,16	12,60	17,03	8,16	12,60	17,03	8,16	12,60	17,03	8,23	12,60	17,03	8,23	12,60	17,03	8,23	12,60	17,03
CONCRETO	m ³	1,27	2,60	3,15	1,27	2,60	3,15	1,27	2,60	3,15	1,27	2,60	3,15	1,44	2,60	3,15	1,44	2,60	3,15	1,44	2,60	3,15
REVESTIMENTO	m ³	0,07	0,14	0,21	0,07	0,14	0,21	0,07	0,14	0,21	0,07	0,15	0,21	0,07	0,15	0,21	0,07	0,15	0,21	0,07	0,15	0,21
ESCORAMENTO	m ³	2,19	4,37	6,56	2,19	4,37	6,56	2,19	4,37	6,56	2,19	4,37	6,56	2,17	4,37	6,56	2,17	4,37	6,56	2,17	4,37	6,56

SEÇÃO L = 2,00		0 ≤ h < 1,00			1,00 ≤ h < 2,50			2,50 ≤ h < 5,00			5,00 ≤ h < 7,50			7,50 ≤ h < 10,00			10,00 ≤ h < 12,50			12,50 ≤ h < 15,00		
f _s ≥ MPa		0,07	0,07	0,06	0,09	0,09	0,09	0,13	0,14	0,13	0,18	0,19	0,17	0,22	0,24	0,22	0,26	0,29	0,26	0,31	0,34	0,31
MEDIDAS	UNID	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
A	cm	236	454	672	236	454	672	236	454	680	240	454	680	240	454	680	240	454	680	240	454	680
B	cm	236	236	236	236	236	236	236	236	240	240	236	240	250	240	240	250	250	250	250	250	250
C	cm	266	484	702	266	484	702	266	484	710	270	484	710	270	484	710	270	484	710	270	484	710
a	cm	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20	18	20	25	20	20	25	25	25	25	25	25
d1	cm	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20	18	20	20	18	20	20	18	20	20	18	20
d2	cm	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20	18	20	25	20	20	25	25	25	25	25	25
LASTRO	m ³	0,23	0,48	0,67	0,23	0,48	0,67	0,23	0,48	0,68	0,24	0,48	0,68	0,24	0,48	0,68	0,24	0,48	0,68	0,24	0,48	0,68
FORMA	m ²	10,66	16,60	22,53	10,66	16,60	22,53	10,66	16,60	22,60	10,73	16,60	22,60	10,92	16,66	22,60	10,92	16,82	22,74	10,92	16,82	22,74
CONCRETO	m ³	1,63	2,84	4,05	1,63	2,84	4,05	1,63	2,84	4,56	1,84	2,84	4,56	2,13	3,06	4,56	2,13	3,60	5,38	2,13	3,60	5,38
REVESTIMENTO	m ³	0,09	0,18	0,27	0,09	0,18	0,27	0,09	0,18	0,27	0,09	0,18	0,27	0,09	0,18	0,27	0,09	0,18	0,27	0,09	0,18	0,27
ESCORAMENTO	m ³	3,94	7,87	11,80	3,94	7,87	11,80	3,94	7,87	11,76	3,92	7,87	11,76	3,89	7,84	11,76	3,89	7,75	11,63	3,89	7,75	11,63



DETALHE DA JUNTA DE DILATAÇÃO



OBSERVAÇÕES:

- 1 - CONCRETO f_{ck} ≥ 18 MPa.
- 2 - REVESTIMENTO - ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3).
- 3 - JUNTAS DE DILATAÇÃO CADA 25 m, APENAS NAS PAREDES EXTERNAS E LAJES

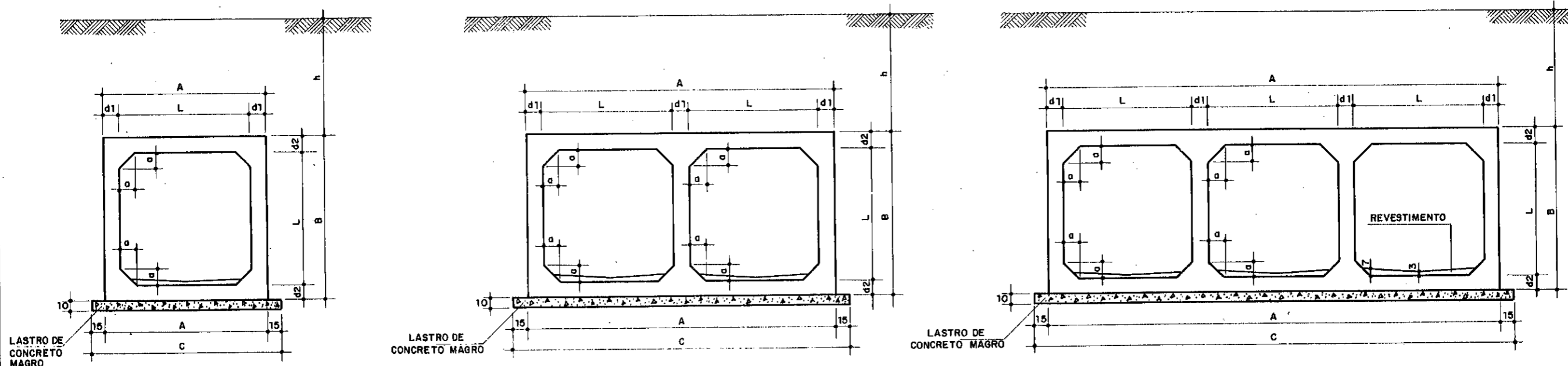
- 4 - VEÍCULO TIPO - 450 KN DA NBR - 7168/84
- 5 - NOMENCLATURA h - ALTURA DE ATERRO SOBRE A GALERIA.
f_s - TENSÃO ADMISSÍVEL NO SOLO SOB A GALERIA.
- 6 - AÇO CA-50A

SE TR	BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
BUEIROS CELULARES DE CONCRETO CORPO 1,50x1,50 / 2,00x2,00 - FORMAS		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES		Folha 0A-05

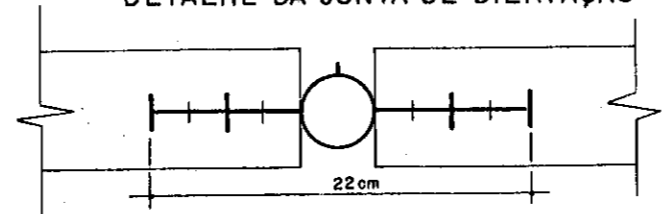
TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS PARA GALERIAS

SEÇÃO - L=250m		0 ≤ h < 1,00			1,00 ≤ h < 2,50			2,50 ≤ h < 5,00			5,00 ≤ h < 7,50			7,50 ≤ h < 10,00			10,00 ≤ h < 12,50			12,50 ≤ h < 15,00		
f _s ≥ MPa		0,08	0,07	0,07	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14	0,13	0,19	0,19	0,18	0,23	0,24	0,22	0,28	0,29	0,27	0,32	0,34	0,31
MEDIDAS	UNID	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
A	cm	286	554	822	290	554	822	290	554	830	290	560	830	290	560	830	290	560	830	290	560	830
B	cm	286	286	286	290	286	286	290	286	290	300	290	300	310	300	300	310	310	310	320	310	310
C	cm	316	584	852	320	584	852	320	584	852	320	590	860	320	590	860	320	590	860	320	590	860
a	cm	18	18	18	20	18	18	20	18	20	25	20	25	30	25	25	30	30	30	35	30	30
d1	cm	18	18	18	20	18	18	20	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
d2	cm	18	18	18	20	18	18	20	18	20	25	20	25	30	25	25	30	30	30	35	30	30
LASTRO	m ³	0,31	0,58	8,52	0,32	0,58	8,52	0,32	0,58	8,60	0,32	0,59	8,60	0,32	0,59	8,60	0,32	0,59	8,60	0,32	0,59	8,60
FORMA	m ²	13,16	20,60	28,04	13,23	20,60	28,04	13,23	20,60	28,10	13,42	20,66	28,24	13,60	20,82	28,24	13,60	21,00	28,39	13,78	21,00	28,39
CONCRETO	m ³	1,99	3,47	4,95	2,24	3,47	4,95	2,24	3,47	5,56	2,58	3,90	6,53	2,92	4,55	4,55	2,92	5,22	7,52	3,27	5,22	7,52
REVESTIMENTO	m ³	0,12	0,24	0,36	0,12	0,24	0,36	0,12	0,24	0,36	0,12	0,24	0,36	0,12	0,24	0,36	0,12	0,24	0,36	0,12	0,24	0,36
ESCORAMENTO	m ³	6,18	12,37	18,56	6,17	12,37	18,56	6,17	12,37	18,51	6,13	12,34	18,38	6,07	12,25	18,38	6,07	12,14	18,21	6,00	12,14	18,21

SEÇÃO - L=300		0 ≤ h < 1,00			1,00 ≤ h < 2,50			2,50 ≤ h < 5,00			5,00 ≤ h < 7,50			7,50 ≤ h < 10,00			10,00 ≤ h < 12,50			12,50 ≤ h < 15,00		
f _s ≥ MPa		0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14	0,14	0,19	0,19	0,19	0,23	0,23	0,23	0,28	0,28	0,28	0,32	0,32	0,32
MEDIDAS	UNID	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
A	cm	340	654	972	340	660	980	340	660	980	340	660	980	350	675	1000	350	675	1000	350	675	1000
B	cm	340	336	336	350	340	340	350	340	340	360	350	350	370	360	360	370	360	360	380	370	370
C	cm	370	684	1002	370	690	1010	370	690	1010	370	690	1010	380	705	1030	380	705	1030	380	705	1030
a	cm	20	18	18	25	20	20	25	20	20	30	25	25	35	30	30	35	30	30	40	35	35
d1	cm	20	18	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25
d2	cm	20	18	18	25	20	20	25	20	20	30	25	25	35	30	30	35	30	30	40	35	35
LASTRO	m ³	0,37	0,65	1,00	0,37	0,66	1,00	0,37	0,66	1,00	0,37	0,66	1,00	0,38	0,67	1,03	0,38	0,67	1,03	0,38	0,67	1,03
FORMA	m ²	15,73	24,60	33,53	15,92	24,66	32,38	15,92	24,66	32,38	16,10	24,82	33,74	16,28	25,00	33,90	16,28	25,00	33,90	16,46	25,16	34,04
CONCRETO	m ³	2,64	4,10	5,85	3,03	4,60	6,56	3,03	4,60	6,56	3,42	5,35	7,68	4,20	6,66	9,54	4,20	6,66	9,54	4,62	7,46	10,74
REVESTIMENTO	m ³	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42
ESCORAMENTO	m ³	8,92	17,87	26,81	8,88	17,84	26,76	8,88	17,84	26,76	8,82	17,75	26,63	8,78	17,64	26,46	8,78	17,64	26,46	8,68	17,51	26,27



DETALHE DA JUNTA DE DILATAÇÃO

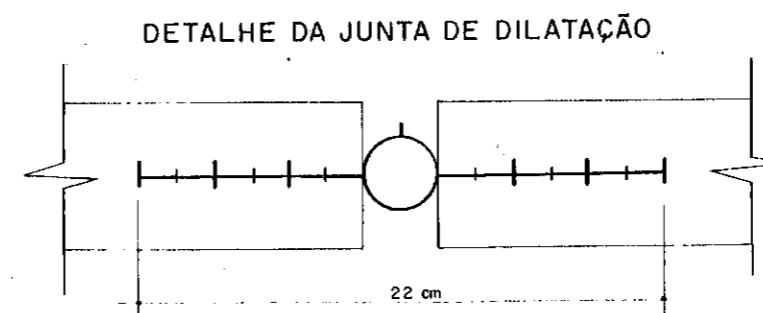
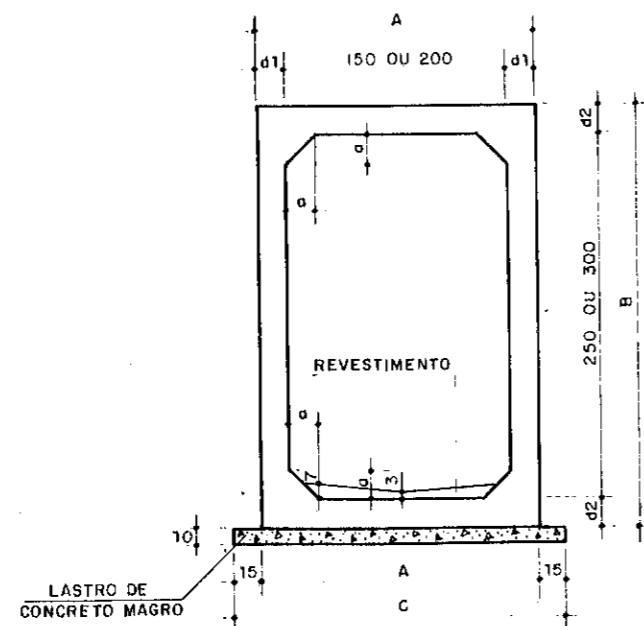


- OBSERVAÇÕES:**
- 1 - CONCRETO f_{ck} ≥ 18 MPa.
 - 2 - REVESTIMENTO - ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3).
 - 3 - JUNTAS DE DILATAÇÃO CADA 25 m, APENAS NAS PAREDES EXTERNAS E LAJES

- 4 - VEÍCULO TIPO - 450 kN DA NBR-7188/84
- 5 - NOMENCLATURA h - ALTURA DE ATERRO SOBRE A GALERIA.
- 6 - AÇO CA-50A
- f_s - TENSÃO ADMISSÍVEL NO SOLO SOB A GALERIA.

TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS PARA GALERIAS

SEÇÃO - 1,50 x 2,50		0 ≤ h < 100	100 ≤ h < 250	250 ≤ h < 500	500 ≤ h < 750	750 ≤ h < 1000	1000 ≤ h < 1250	1250 ≤ h < 1500	SEÇÃO - 2,00 x 3,00		0 ≤ h < 100	100 ≤ h < 250	250 ≤ h < 500	500 ≤ h < 750	750 ≤ h < 1000	1000 ≤ h < 1250	1250 ≤ h < 1500
f _s ≥ MPa		0,09	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	f _s ≥ MPa		0,09	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
MEDIDAS	UNID	S	S	S	S	S	S	S	MEDIDAS	UNID	S	S	S	S	S	S	S
A	cm	186	186	186	186	190	190	190	A	cm	236	236	236	240	240	240	240
B	cm	286	286	286	286	290	290	290	B	cm	336	336	336	340	340	350	350
C	cm	216	216	216	216	220	220	220	C	cm	266	266	266	270	270	270	270
a	cm	18	18	18	18	20	20	20	a	cm	18	18	18	20	20	25	25
d ₁	cm	18	18	18	18	20	20	20	d ₁	cm	18	18	18	20	20	20	20
d ₂	cm	18	18	18	18	20	20	20	d ₂	cm	18	18	18	20	20	25	25
LASTRO	m ³	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	LASTRO	m ³	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27
FORMA	m ²	12,16	12,16	12,16	12,16	12,24	12,24	12,24	FORMA	m ²	14,66	14,66	14,66	14,73	14,73	14,92	14,92
CONCRETO	m ³	1,63	1,63	1,63	1,63	1,84	1,84	1,84	CONCRETO	m ³	1,99	1,99	1,99	2,24	2,24	2,53	2,53
REVESTIMENTO	m ³	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	REVESTIMENTO	m ³	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
ESCORAMENTO	m ³	3,69	3,69	3,69	3,69	3,67	3,67	3,67	ESCORAMENTO	m ³	5,94	5,94	5,94	5,92	5,92	5,88	5,88



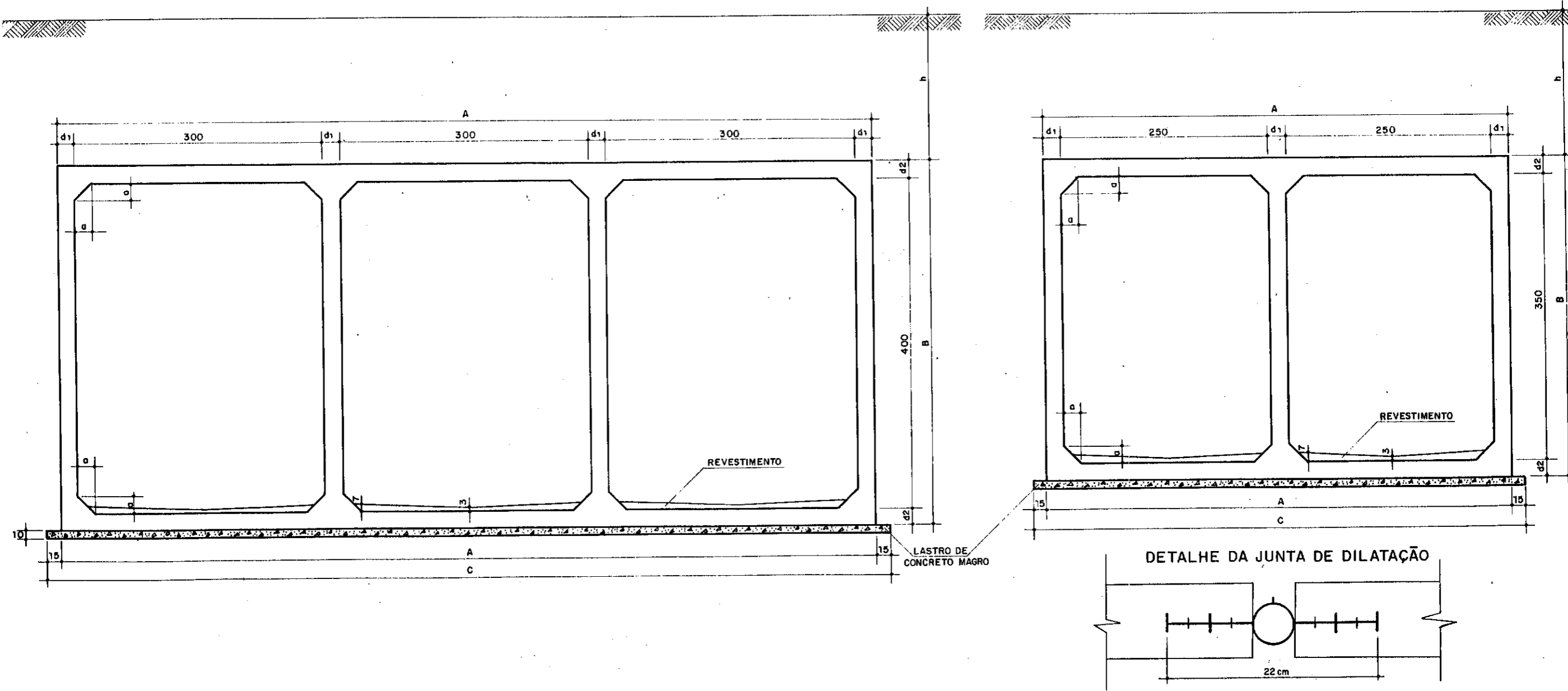
OBSERVAÇÕES:

- 1 - CONCRETO f_{ck} ≥ 18 MPa
- 2 - REVESTIMENTO - ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3)
- 3 - JUNTAS DE DILATAÇÃO CADA 25 m

- 4 - VEÍCULO TIPO - 450 KN DA NBR - 7188 / 84
- 5 - NOMENCLATURA h - ALTURA DE ATERRO SOBRE A GALERIA.
f_s - TENSÃO ADMISSÍVEL NO SOLO SOB A GALERIA
- 6 - AÇO CA-50 A

TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS PARA GALERIAS

SEÇÃO-300 x 400		0 ≤ h < 100m			100 ≤ h < 250			250 ≤ h < 500			500 ≤ h < 750			750 ≤ h < 1000			1000 ≤ h < 1250			1250 ≤ h < 1500			SEÇÃO-250 x 350		0 ≤ h < 100		100 ≤ h < 250		250 ≤ h < 500		500 ≤ h < 750		750 ≤ h < 1000		1000 ≤ h < 1250		1250 ≤ h < 1500									
f _s ≥ MPa		0,10	0,09	0,09	0,12	0,11	0,11	0,17	0,15	0,15	0,23	0,20	0,20	0,28	0,24	0,24	0,33	0,29	0,29	0,39	0,33	0,33	f _s ≥ MPa		0,09	0,09	0,11	0,11	0,15	0,15	0,20	0,20	0,24	0,24	0,29	0,28	0,33	0,33								
MEDIDAS	UNID	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	MEDIDAS	UNID	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D					
A	cm	340	660	980	340	660	980	350	660	980	350	660	980	350	675	1000	350	675	1000	350	675	1000	A	cm	290	560	290	560	290	560	290	560	300	575	300	575	300	575								
B	cm	440	440	440	440	440	440	450	440	440	460	450	450	460	460	460	470	460	460	470	470	470	B	cm	390	390	390	390	390	390	400	390	400	400	410	410	410	410	410	410						
C	cm	370	690	1010	370	690	1010	380	690	1010	380	690	1010	380	705	1030	380	705	1030	380	705	1030	C	cm	320	420	320	420	320	420	320	420	330	430	330	440	330	440	330	440	330	440				
a	cm	20	20	20	20	20	20	25	20	20	30	25	25	30	30	30	35	30	30	35	35	35	a	cm	20	20	20	20	20	20	25	20	25	25	30	30	30	30	30	30						
d1	cm	20	20	20	20	20	20	25	20	20	25	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	d1	cm	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25				
d2	cm	20	20	20	20	20	20	25	20	20	30	25	25	30	30	30	35	30	30	35	35	35	d2	cm	20	20	20	20	20	20	25	20	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30				
LASTRO	m ³	0,37	0,69	1,00	0,37	0,69	1,00	0,38	0,69	1,00	0,38	0,69	1,00	0,38	0,70	1,03	0,38	0,70	1,03	0,38	0,70	1,03	LASTRO	m ³	0,32	0,42	0,32	0,42	0,32	0,42	0,32	0,42	0,33	0,43	0,33	0,44	0,33	0,44	0,33	0,44	0,33	0,44	0,33	0,44		
FORMA	m ²	20,30	30,66	41,60	20,30	30,66	41,60	20,62	30,66	41,60	20,95	30,82	41,74	20,95	31,00	41,90	21,27	31,00	41,90	21,27	31,16	42,04	FORMA	m ²	17,23	26,66	17,23	26,66	17,23	26,66	17,24	26,66	17,42	26,82	17,60	27,00	17,60	27,00	17,60	27,00	17,60	27,00	17,60	27,00		
CONCRETO	m ³	3,04	5,20	7,36	3,04	5,20	7,36	3,68	5,20	7,36	4,28	5,95	8,48	4,28	7,41	10,54	4,70	7,41	10,54	4,70	8,22	11,74	CONCRETO	m ³	2,64	4,50	2,64	4,50	2,64	4,50	2,98	4,50	3,38	5,75	3,73	6,44	3,73	6,44	3,73	6,44	3,73	6,44	3,73	6,44	3,73	6,44
REVESTIMENTO	m ³	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	0,14	0,28	0,42	REVESTIMENTO	m ³	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24	0,12	0,24
ESCORAMENTO	m ³	11,92	23,84	35,76	11,92	23,84	35,76	11,87	23,84	35,76	11,82	23,75	35,63	11,82	23,64	35,46	11,78	23,64	35,46	11,78	23,51	35,26	ESCORAMENTO	m ³	8,67	17,34	8,67	17,34	8,67	17,34	8,63	17,34	8,63	17,25	8,57	17,14	8,57	17,14	8,57	17,14	8,57	17,14	8,57	17,14	8,57	17,14



OBSERVAÇÕES:
 1 - CONCRETO f_{ck} ≥ 18 MPa.
 2 - REVESTIMENTO - ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3).
 3 - JUNTAS DE DILATAÇÃO CADA 25 m, APENAS NAS PAREDES EXTERNAS E LAJES

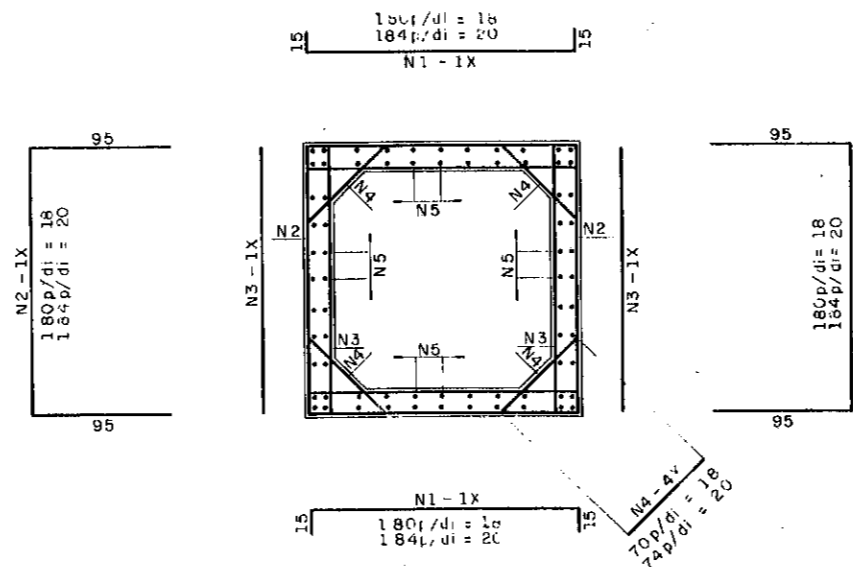
4 - VEÍCULO TIPO - 450 KN DA NBR - 7188/84
 5 - NOMENCLATURA h - ALTURA DE ATERRO SOBRE A GALERIA.
 f_s - TENSÃO ADMISSÍVEL NO SOLO SOB A GALERIA.
 6 - AÇO CA-50 A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
f _s ≥ 0,08MPa					f _s ≥ 0,09 MPa					f _s ≥ 0,13 MPa					f _s ≥ 0,18 MPa					f _s ≥ 0,24 MPa					f _s ≥ 0,29 MPa					f _s ≥ 0,34 MPa				
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	8,0	14	2,10	C/15	1	8,0	12	2,10	C/18	1	10,0	12	2,10	C/17	1	10,0	16	2,10	C/12	1	12,5	14	2,14	C/15	1	12,5	16	2,14	C/12	1	12,5	20	2,14	C/10
2	8,0	14	3,70	C/15	2	6,3	12	3,70	C/18	2	8,0	12	3,70	C/18	2	10,0	10	3,70	C/20	2	10,0	12	3,74	C/17	2	10,0	14	3,74	C/14	2	12,5	12	3,74	C/17
3	6,3	10	1,80	C/20	3	6,3	10	1,80	C/20	3	6,3	10	1,80	C/20	3	6,3	10	1,80	C/20	3	6,3	10	1,84	C/20	3	6,3	10	1,84	C/20	3	6,3	10	1,84	C/20
4	6,3	20	0,70	C/20	4	6,3	20	0,70	C/20	4	6,3	20	0,70	C/20	4	6,3	20	0,70	C/20	4	6,3	20	0,79	C/20	4	6,3	20	0,79	C/20	4	6,3	20	0,79	C/20
5	6,3	72	CORR	C/20	5	6,3	72	CORR	C/20	5	6,3	72	CORR	C/20	5	6,3	72	CORR	C/20	5	6,3	72	CORR	C/20	5	6,3	72	CORR	C/20	5	6,3	72	CORR	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO					
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO			
6,3	108,00	27,00	6,3	162,00	38,00	6,3	108,00	27,00	6,3	108,00	27,00	6,3	110,00	28,00	6,3	110,00	28,00	6,3	110,00	28,00	6,3	110,00	28,00
8,0	82,00	33,00	8,0	26,00	11,00	8,0	45,00	18,00	10,0	71,00	45,00	10,0	45,00	29,00	10,0	53,00	34,00	12,5	88,00	88,00			
						10,0	26,00	17,00				12,5	30,00	30,00	12,5	35,00	35,00						
TOTAL		60,00kgf	TOTAL		49,00kgf	TOTAL		62,00kgf	TOTAL		72,00kgf	TOTAL		87,00kgf	TOTAL		97,00kgf	TOTAL		116,00kgf			

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

∅	d(cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5

OBSERVAÇÕES:

- 1- NO RESUMO FOI CONSIDERADO UM AUMENTO DE COMPRIMENTO NO ∅ N° 5 IGUAL A 5% DEVIDO AO TRANSPASSE.
- 2- CONCRETO f_{ck} ≥ 18 MPa.

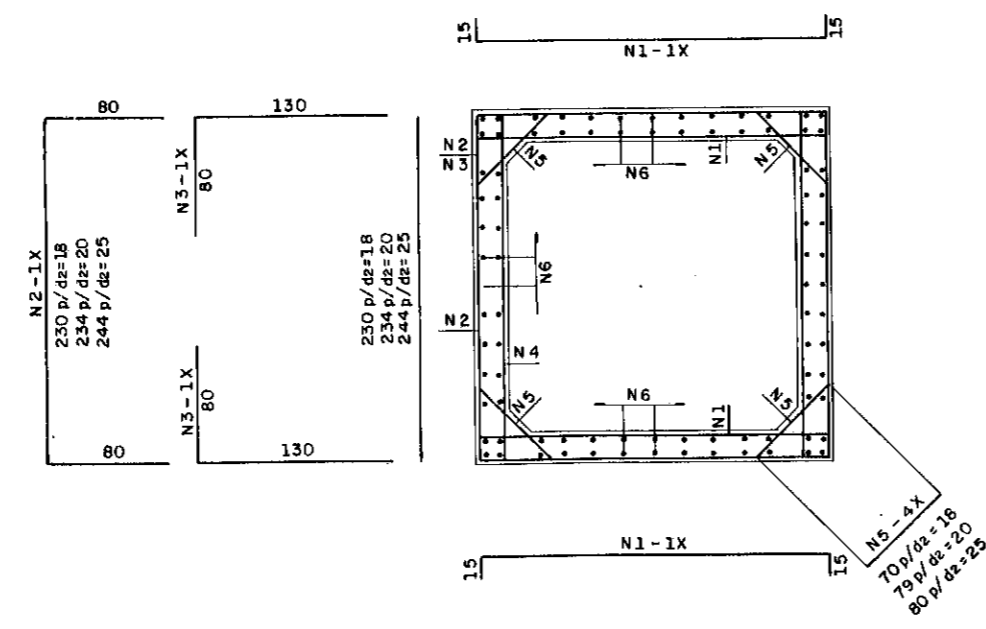
3- AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00 m fs ≥ 0,08 MPa					1,00 ≤ h < 2,50 fs ≥ 0,10 MPa					2,50 ≤ h < 5,00 fs ≥ 0,14 MPa					5,00 ≤ h < 7,50 fs ≥ 0,19 MPa					7,50 ≤ h < 10,00 fs ≥ 0,23 MPa					10,00 ≤ h < 12,50 fs ≥ 0,28 MPa					12,50 ≤ h < 15,00 fs ≥ 0,32 MPa				
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	10,0	16	2,60	C/13	1	10,0	12	2,60	C/18	1	10,0	20	2,60	C/10	1	12,5	16	2,64	C/12	1	12,5	16	2,64	C/12	1	12,5	20	2,64	C/10	1	16,0	16	2,64	C/12
2	8,0	6	3,90	C/30	2	8,0	6	3,90	C/36	2	10,0	6	3,90	C/34	2	10,0	8	3,94	C/28	2	12,5	6	4,04	C/34	2	12,5	8	4,04	C/24	2	12,5	10	4,04	C/20
3	8,0	12	2,10	C/30	3	8,0	12	2,10	C/36	3	10,0	12	2,10	C/34	3	10,0	16	2,10	C/28	3	12,5	12	2,10	C/34	3	12,5	16	2,10	C/24	3	12,5	20	2,10	C/20
4	6,3	10	2,30	C/20	4	6,3	10	2,30	C/20	4	6,3	10	2,30	C/20	4	6,3	10	2,36	C/20	4	6,3	14	2,44	C/15	4	6,3	14	2,44	C/15	4	6,3	14	2,44	C/15
5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,79	C/20	5	6,3	20	0,86	C/20	5	6,3	20	0,86	C/20	5	6,3	20	0,86	C/20
6	6,3	88	CORR.	C/20	6	6,3	88	CORR.	C/20	6	6,3	88	CORR.	C/20	6	6,3	88	CORR.	C/20	6	6,3	88	CORR.	C/20	6	6,3	88	CORR.	C/20	6	6,3	88	CORR.	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO
6,3	130,00	33,00	6,3	130,00	33,00	6,3	130,00	33,00	6,3	132,00	33,00	6,3	144,00	36,00	6,3	144,00	36,00	6,3	144,00	36,00
8,0	49,00	20,00	8,0	49,00	20,00	10,0	101,00	64,00	10,0	65,00	41,00	12,5	92,00	92,00	12,5	119,00	119,00	12,5	83,00	83,00
10,0	42,00	27,00	10,0	32,00	21,00				12,5	43,00	43,00							16,0	43,00	69,00
TOTAL		80,00 kgf	TOTAL		74,00 kgf	TOTAL		97,00 kgf	TOTAL		117,00 kgf	TOTAL		128,00 kgf	TOTAL		155,00 kgf	TOTAL		188,00 kgf

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

	∅	d (cm)
	6,3	3,5
	8,0	4,0
	10,0	5,0
	12,5	6,5

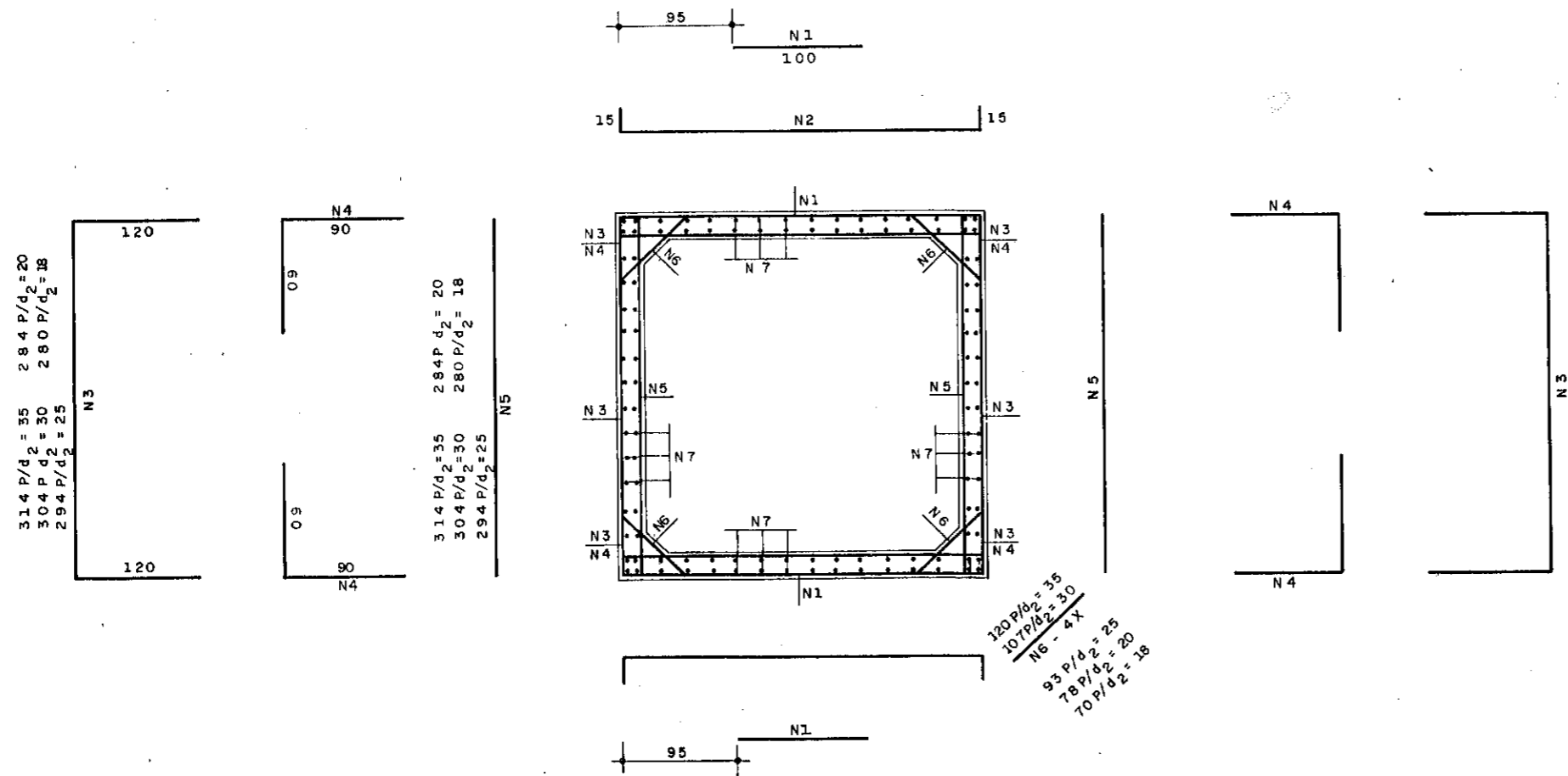
OBSERVAÇÕES
 1 - CONCRETO fck ≥ 18 MPa
 2 - AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m fs ≥ 0,08MPa					1,00 ≤ h < 2,50 fs ≥ 0,10MPa					2,50 ≤ h < 5,00 fs ≥ 0,14MPa					5,00 ≤ h < 7,50 fs ≥ 0,19MPa					7,50 ≤ h < 10,00 fs ≥ 0,23MPa					10,00 ≤ h < 12,50 fs ≥ 0,28MPa					12,50 ≤ h < 15,00 fs ≥ 0,32MPa				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	6,3	10	1,00	C/20	1	6,3	10	1,00	C/20	1	6,3	10	1,00	C/20	1	6,3	10	1,00	C/20	1	6,3	10	1,00	C/20	1	6,3	10	1,00	C/20					
2	10,0	20	3,10	C/10	2	10,0	16	3,14	C/12	2	12,5	20	3,14	C/10	2	12,5	20	3,14	C/10	2	16,0	16	3,14	C/12	2	16,0	20	3,14	C/10					
3	8,0	8	5,20	C/24	3	8,0	10	4,04	C/22	3	10,0	8	5,24	C/24	3	10,0	8	5,34	C/24	3	12,5	8	5,44	C/26	3	12,5	8	5,44	C/24					
4	8,0	16	1,80	C/24	4	8,0	20	1,80	C/22	4	10,0	16	1,80	C/24	4	10,0	16	1,80	C/24	4	12,5	16	1,80	C/26	4	12,5	16	1,80	C/24					
5	6,3	14	2,80	C/15	5	6,3	14	2,84	C/15	5	8,0	14	2,84	C/15	5	8,0	14	2,94	C/15	5	8,0	14	3,04	C/15	5	10,0	12	3,04	C/17					
6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,78	C/20	6	6,3	20	0,78	C/20	6	6,3	20	0,93	C/20	6	6,3	20	1,07	C/20	6	6,3	20	1,07	C/20					
7	6,3	112	CORR	C/20	7	6,3	112	CORR	C/20	7	6,3	112	CORR	C/20	7	6,3	112	CORR	C/20	7	6,3	112	CORR	C/20	7	6,3	112	CORR	C/20					

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO
6,3	181,00	45,00	6,3	183,00	46,00	6,3	143,00	36,00	6,3	146,00	37,00	6,3	149,00	37,00	6,3	149,00	37,00	6,3	152,00	38,00
8,0	70,00	28,00	8,0	77,00	31,00	8,0	40,00	16,00	8,0	41,00	17,00	8,0	43,00	17,00	10,0	37,00	23,00	10,0	44,00	28,00
1,0	62,00	39,00	10,0	50,00	32,00	10,0	71,00	45,00	10,0	72,00	46,00	12,5	73,00	73,00	12,5	73,00	73,00	12,5	92,00	92,00
						12,5	63,00	63,00	12,5	63,00	63,00	16,0	50,00	81,00	16,0	63,00	100,00	16,0	63,00	101,00
TOTAL		112,00kgf	TOTAL		109,00kgf	TOTAL		160,00kgf	TOTAL		163,00kgf	TOTAL		208,00kgf	TOTAL		233,00kgf	TOTAL		259,00kgf

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d (cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5

OBSERVAÇÕES

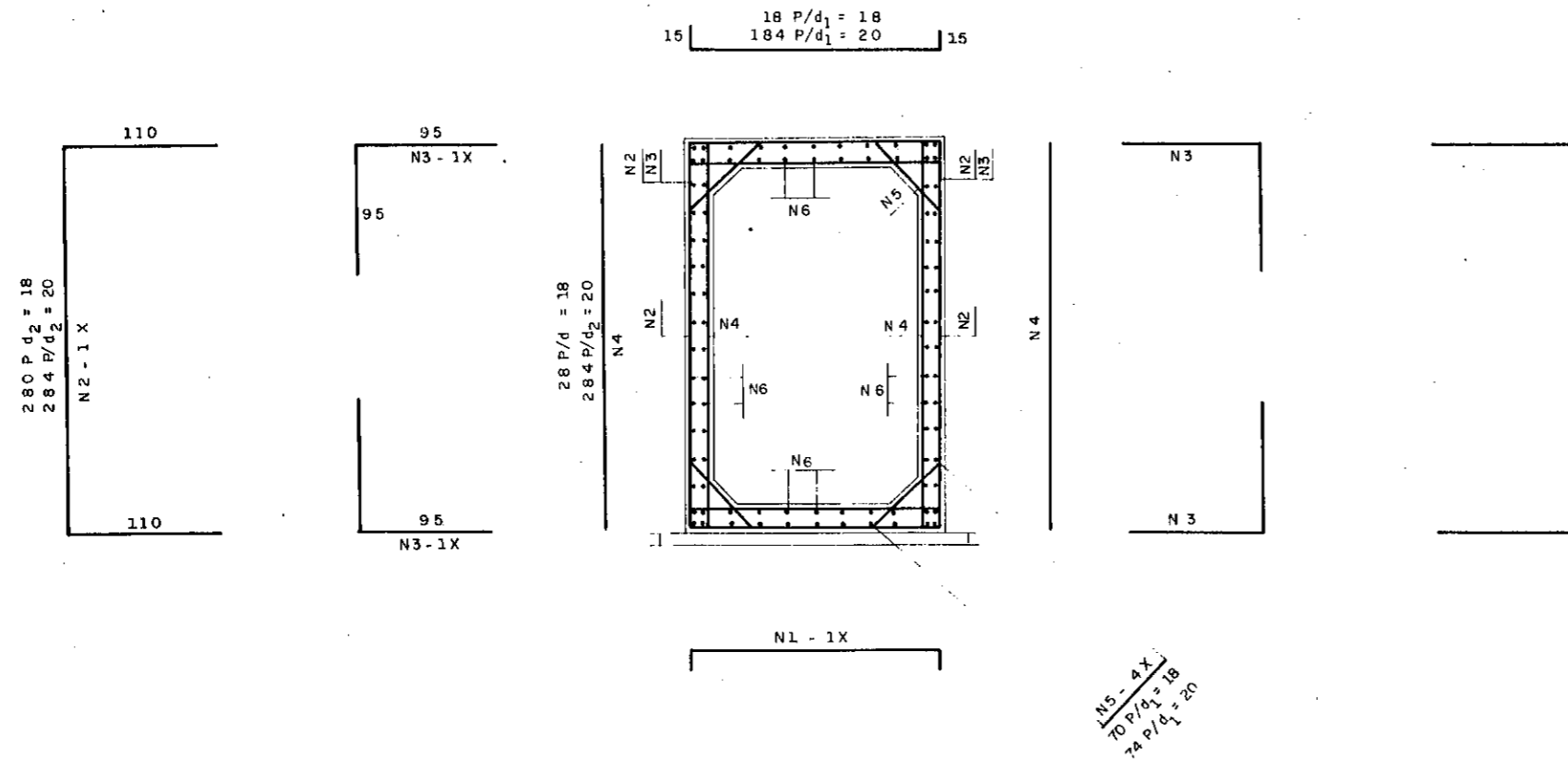
- 1 - CONCRETO fck ≥ 18 MPa.
- 2 - AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
f _s ≥ 0,09MPa					f _s ≥ 0,10MPa					f _s ≥ 0,15MPa					f _s ≥ 0,20MPa					f _s ≥ 0,25MPa					f _s ≥ 0,30MPa					f _s ≥ 0,35MPa				
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	8,0	14	2,10	C/L5	1	8,0	12	2,10	C/18	1	8,0	12	2,10	C/18	1	8,0	16	2,10	C/12	1	10,0	14	2,14	C/16	1	10,0	16	2,14	C/13	1	10,0	20	2,14	C/10
2	8,0	8	5,00	C/28	2	8,0	8	5,00	C/28	2	8,0	10	5,00	C/20	2	10,0	8	5,0	C/26	2	10,0	8	5,04	C/24	2	12,5	8	5,04	C/28	2	12,5	8	5,04	C/26
3	8,0	16	1,90	C/28	3	8,0	16	1,90	C/28	3	8,0	20	1,90	C/20	3	10,0	16	1,90	C/26	3	10,0	16	1,90	C/24	3	12,5	16	1,90	C/28	3	12,5	16	1,90	C/26
4	6,3	10	2,80	C/20	4	8,0	10	2,80	C/20	4	10,0	10	2,80	C/20	4	10,0	14	2,80	C/15	4	10,0	14	2,84	C/14	4	12,5	12	2,84	C/18	4	12,5	14	2,84	C/15
5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,74	C/20	5	6,3	20	0,74	C/20	5	6,3	20	0,74	C/20
6	6,3	92	CORR	C/20	6	6,3	92	CORR	C/20	6	6,3	92	CORR	C/20	6	6,3	92	CORR	C/20	6	6,3	92	CORR	C/20	6	6,3	92	CORR	C/20	6	6,3	92	CORR	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO					
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO			
6,3	139,00	35,00	6,3	111,00	28,00	6,3	111,00	28,00	6,3	111,00	28,00	6,3	112,00	28,00	6,3	112,00	28,00	6,3	112,00	28,00	6,3	112,00	28,00
8,0	100,00	40,00	8,0	124,00	50,00	8,0	113,00	46,00	8,0	34,00	14,00	10,0	141,00	89,00	10,0	35,00	22,00	10,0	43,00	27,00	10,0	43,00	27,00
						10,0	28,00	18,00	10,0	110,00	69,00				12,5	105,00	105,00	12,5	111,00	111,00	12,5	111,00	111,00
TOTAL		75,00kgf	TOTAL		78,00kgf	TOTAL		92,00kgf	TOTAL		111,00kgf	TOTAL		117,00kgf	TOTAL		155,00kg	TOTAL		166,00kgf			

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

∅	d(cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5

OBSERVAÇÕES

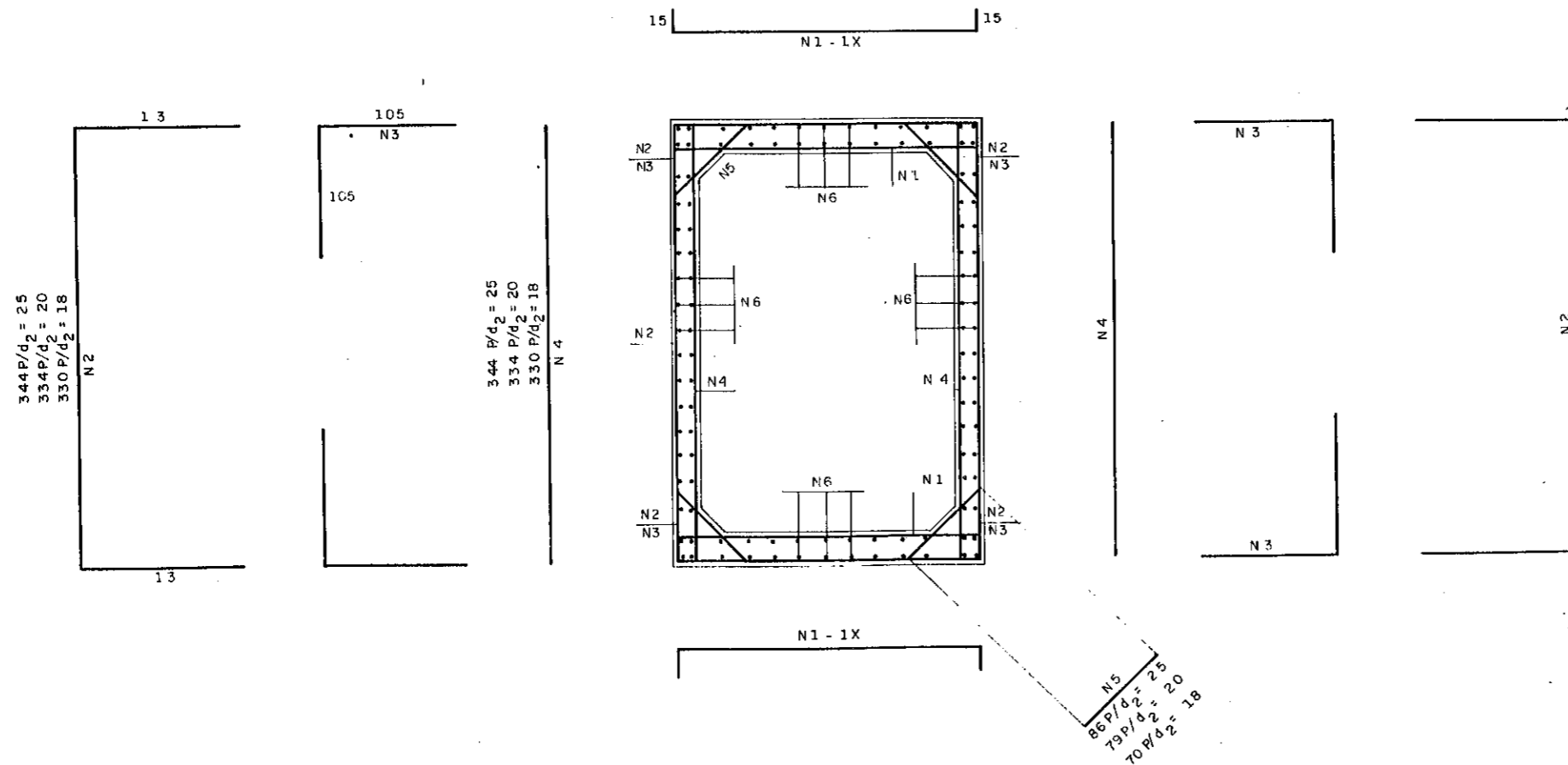
- 1 - CONCRETO f_{ck} ≥ 18MPa.
- 2 - AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

$0 \leq h < 1,00m$ $f_s \geq 0,09MPa$					$1,00 \leq h < 2,50$ $f_s \geq 0,10MPa$					$2,50 \leq h < 5,00$ $f_s \geq 0,15MPa$					$5,00 \leq h < 7,50$ $f_s \geq 0,20MPa$					$7,50 \leq h < 10,00$ $f_s \geq 0,25MPa$					$10,00 \leq h < 12,50$ $f_s \geq 0,30MPa$					$12,50 \leq h < 15,00$ $f_s \geq 0,35MPa$				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	8,0	20	2,64	C/10	1	8,0	14	2,64	C/15	1	10,0	12	2,64	C/16	1	10,0	16	2,68	C/12	1	12,5	14	2,68	C/14	1	12,5	14	2,68	C/15	1	12,5	18	2,68	C/11
2	8,0	8	5,90	C/28	2	8,0	8	5,90	C/24	2	10,0	8	5,90	C/24	2	12,5	8	5,94	C/28	2	12,5	8	5,94	C/24	2	12,5	10	6,04	C/20	2	12,5	12	6,04	C/18
3	8,0	16	2,10	C/28	3	8,0	16	2,10	C/28	3	10,0	16	2,10	C/24	3	12,5	16	2,10	C/28	3	12,5	16	2,10	C/24	3	12,5	20	2,10	C/20	3	12,5	24	2,10	C/18
4	8,0	14	3,30	C/15	4	8,0	16	3,30	C/12	4	10,0	14	3,30	C/15	4	10,0	16	3,34	C/12	4	12,5	14	3,34	C/15	4	12,5	16	3,44	C/12	4	12,5	20	3,44	C/10
5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,79	C/20	5	6,3	20	0,79	C/20	5	6,3	20	0,86	C/20	5	6,3	20	0,86	C/20
6	6,3	108	CORR	C/20	6	6,3	108	CORR	C/20	6	6,3	108	CORR	C/20	6	6,3	108	CORR	C/20	6	6,3	108	CORR	C/20	6	6,3	108	CORR	C/20	6	6,3	108	CORR	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO
6,3	128,00	32,00	6,3	128,00	32,00	6,3	128,00	32,00	6,3	129,00	32,00	6,3	129,00	32,00	6,3	131,00	33,00	6,3	131,00	33,00
8,0	180,00	72,00	8,0	171,00	68,00	10,0	159,00	100,00	10,0	96,00	61,00	12,5	166,00	166,00	12,5	195,00	195,00	195,0	234,00	234,00
TOTAL		102,00kgf	TOTAL		100,00kgf	TOTAL		132,00kgf	TOTAL		174,00kgf	TOTAL		198,00kgf	TOTAL		228,00kgf	TOTAL		267,00kgf

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

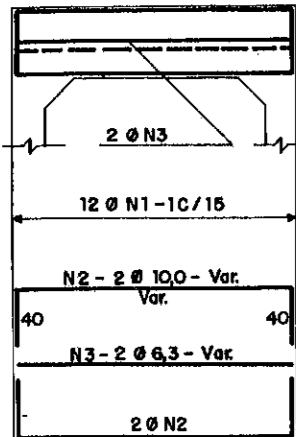
	Ø	d(cm)
	6,5	3,5
	10,0	5,0
	12,5	6,5

OBSERVAÇÕES

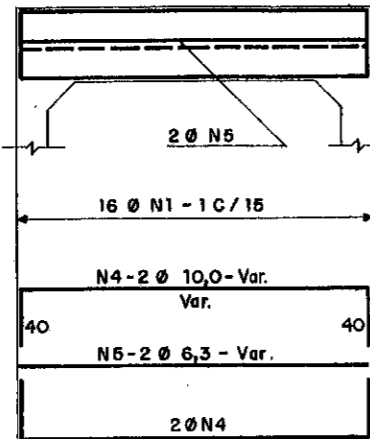
- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18MPa$.
- 2 - AÇO CA-50A

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

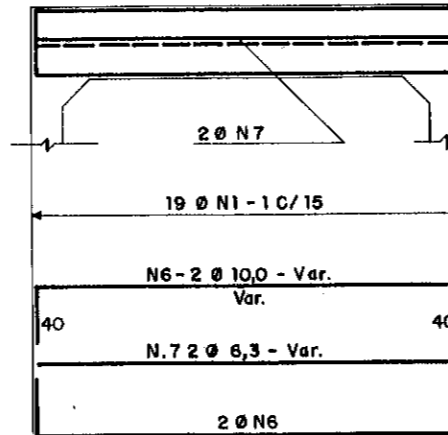
L = 1,50 (2x)



L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)

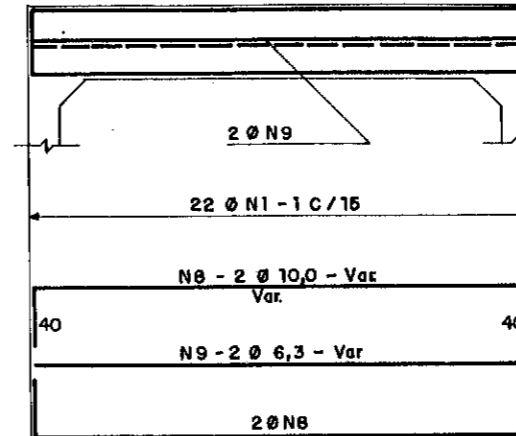


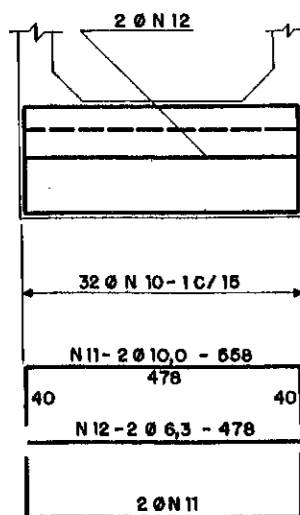
TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP
1	6,3	138	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	366	226
11	10,0	8	558
12	6,3	4	478
13	10,0	8	706
14	6,3	4	626
15	10,0	8	798
16	6,3	4	718
17	10,0	8	980
18	6,3	4	900

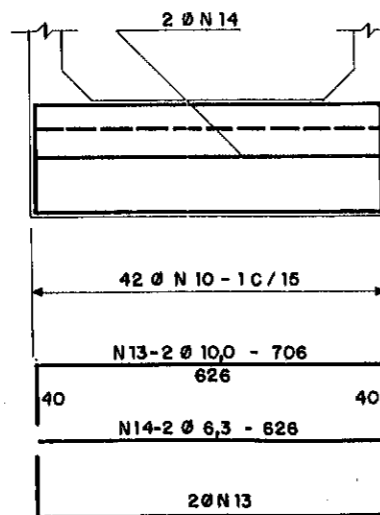
N1-Ø 6,3 - Var.
14

VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 0^\circ$

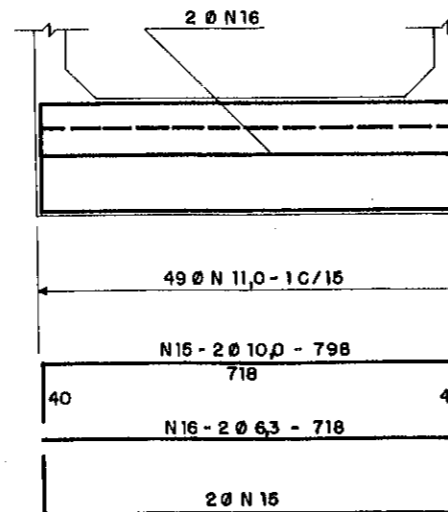
L = 1,50 (2x)



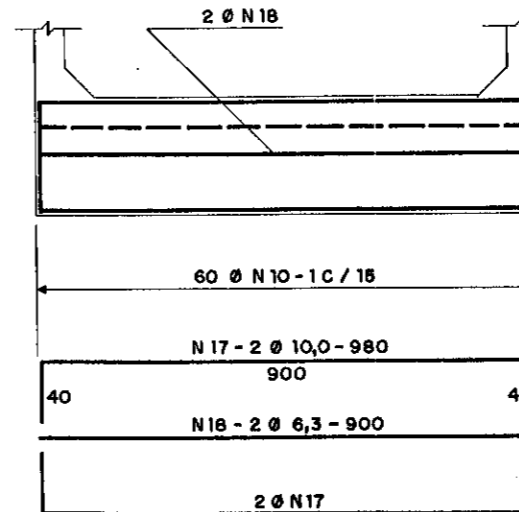
L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)

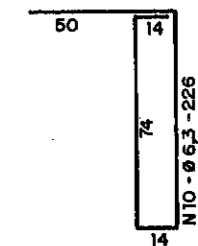


L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0



OBSERVAÇÕES:

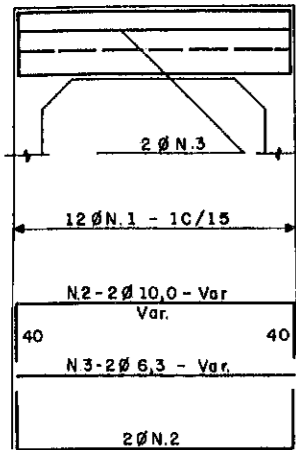
1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$.

2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

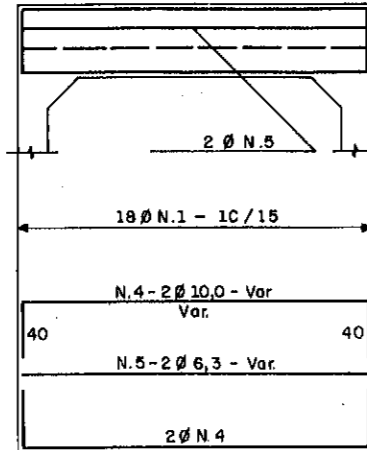
3 - AÇO - CA 50A

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 10^\circ$

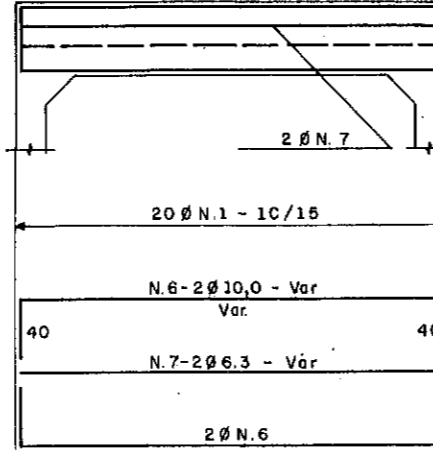
L = 1,50 (2x)



L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)

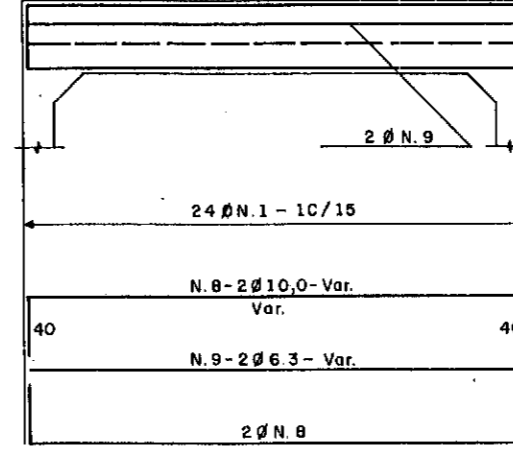
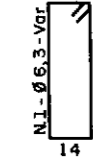


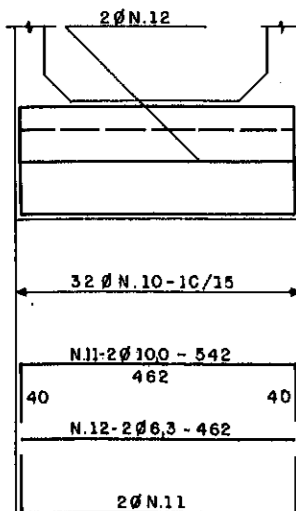
TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP.
1	6,3	148	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	364	226
11	10,0	8	542
12	6,3	4	462
13	10,0	8	685
14	6,3	4	605
15	10,0	8	850
16	6,3	4	770
17	10,0	8	948
18	6,3	4	868

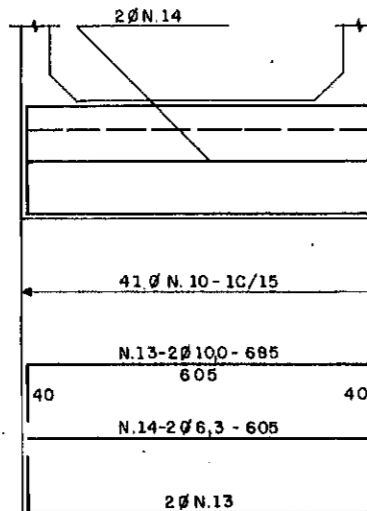


VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 10^\circ$

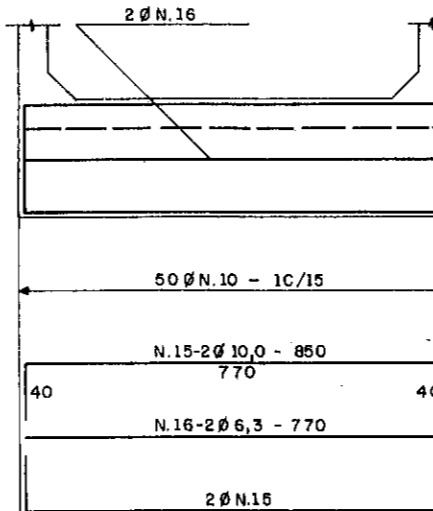
L = 1,50 (2x)



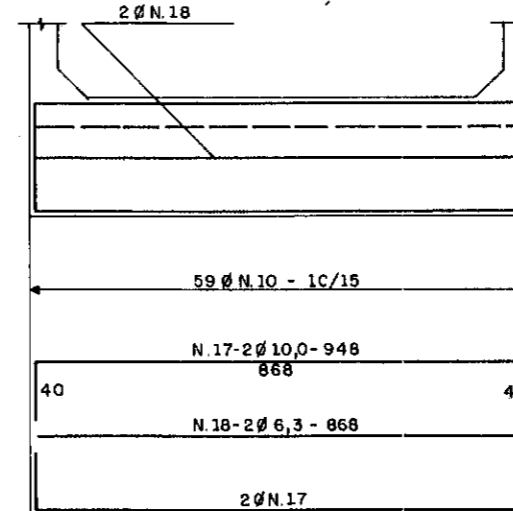
L = 2,00 (2x)



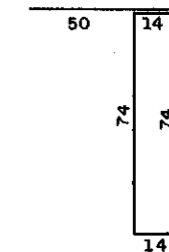
L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO



Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

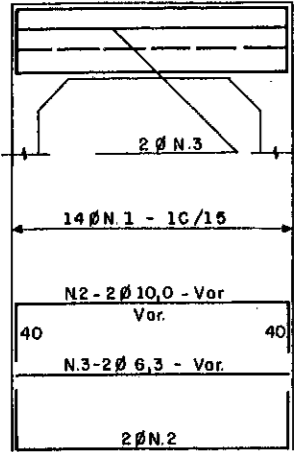
OBSERVAÇÕES:

- 1- CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.
- 2- DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

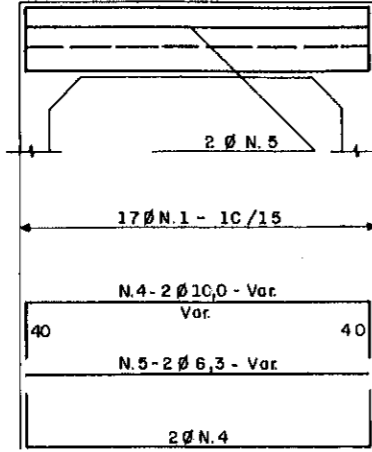
3 - AÇO - CA 50A

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 20^\circ$

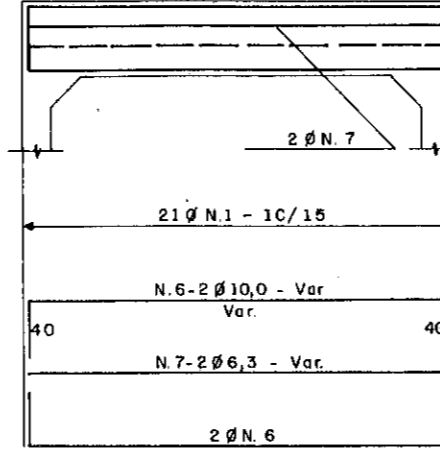
L = 1,50 (2x)



L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)

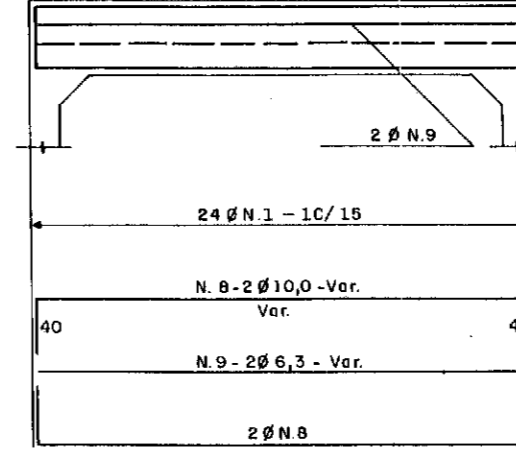


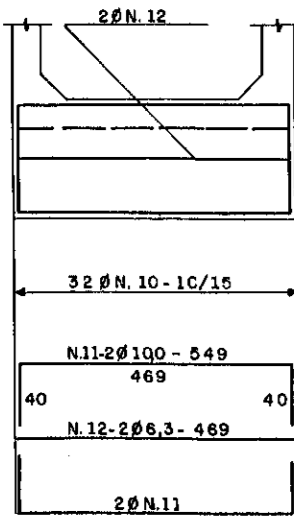
TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP.
1	6,3	152	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	368	226
11	10,0	8	549
12	6,3	4	469
13	10,0	8	694
14	6,3	4	614
15	10,0	8	823
16	6,3	4	743
17	10,0	8	962
18	6,3	4	882

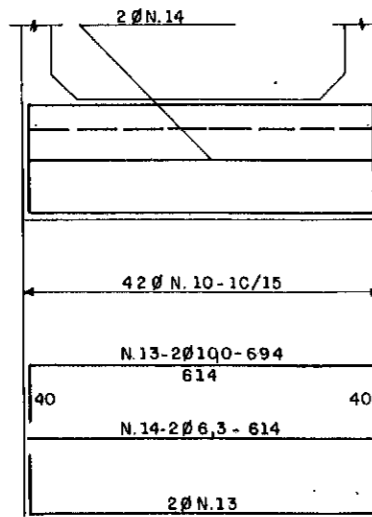
N.1-Ø6,3-Var
14

VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 20^\circ$

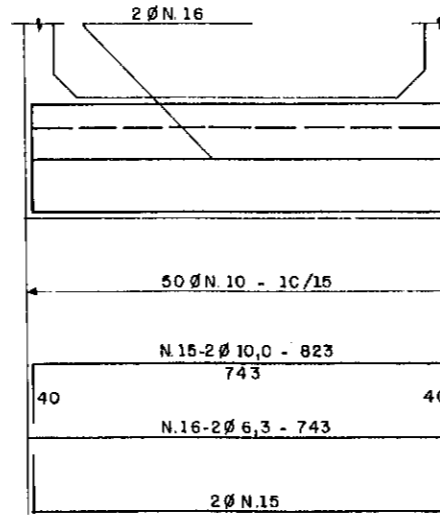
L = 1,50 (2x)



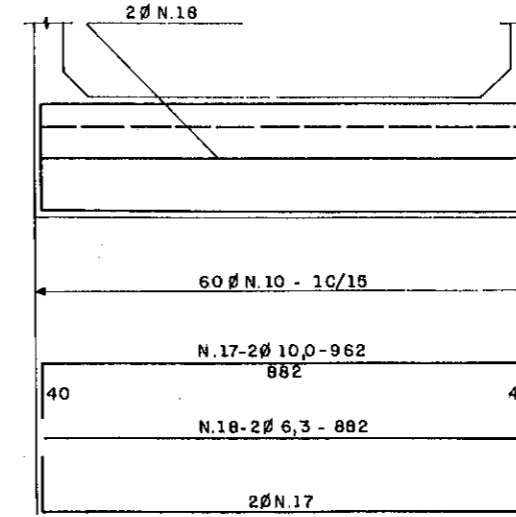
L = 2,00 (2x)



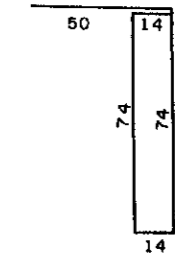
L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO



Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

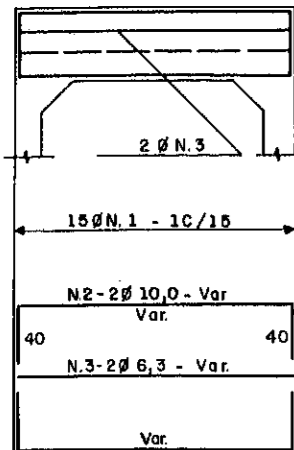
OBSERVAÇÕES:

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.
- 2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

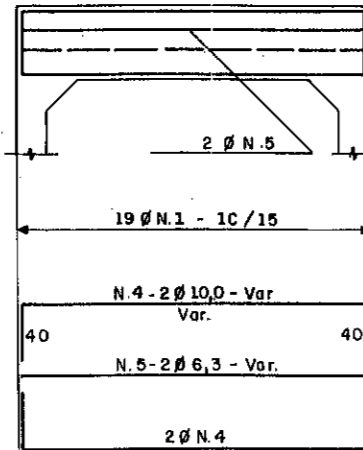
3 - AÇO - CA50A

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 30^\circ$

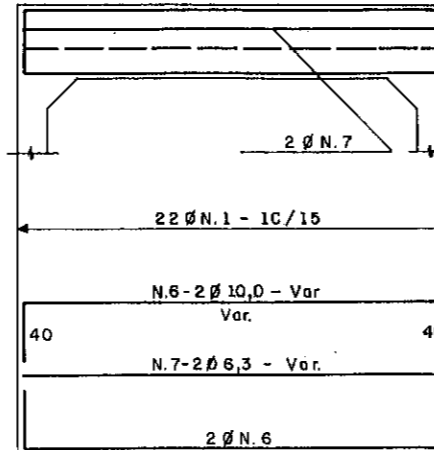
L = 1,50 (2x)



L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)

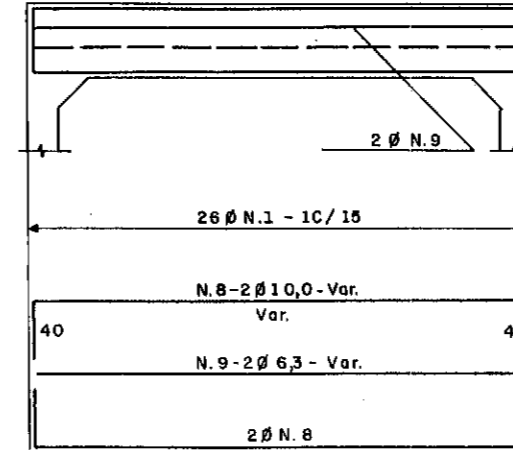
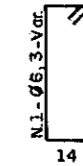


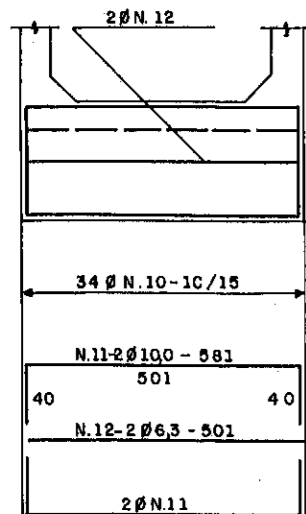
TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP
1	6,3	164	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	394	2,26
11	10,0	8	5,81
12	6,3	4	5,01
13	10,0	8	7,37
14	6,3	4	6,57
15	10,0	8	8,76
16	6,3	4	7,96
17	10,0	8	10,26
18	6,3	4	9,46

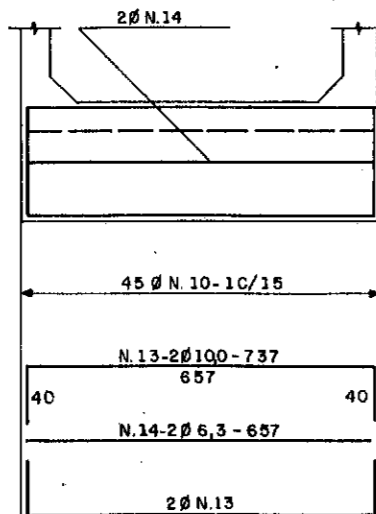


VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 30^\circ$

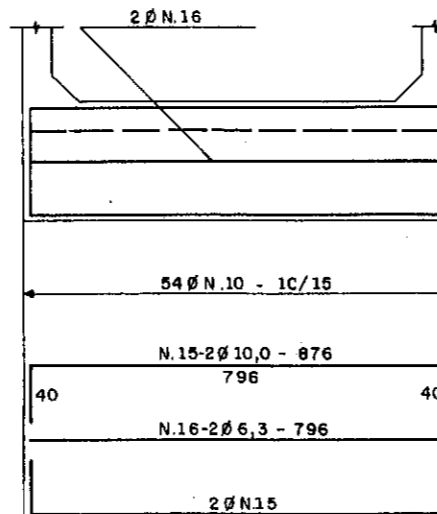
L = 1,50 (2x)



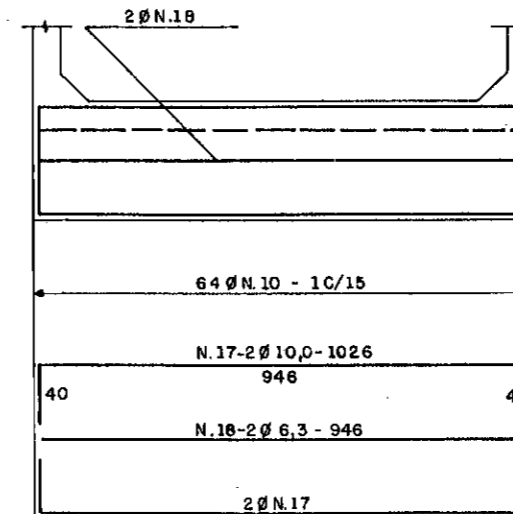
L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)

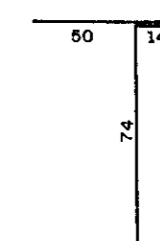


L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0



OBSERVAÇÕES:

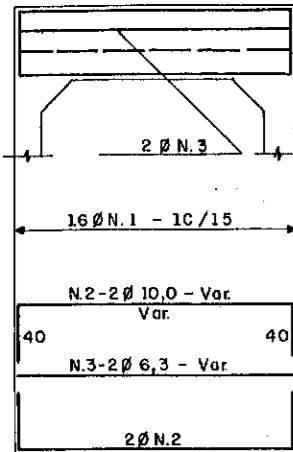
1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa

3 - AÇO - CA 50A

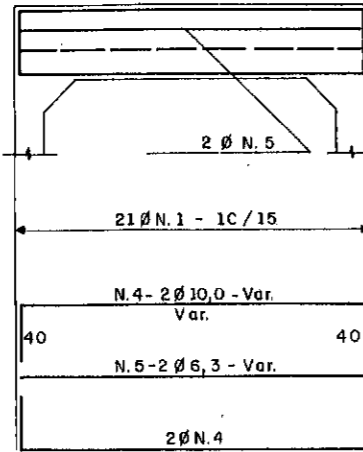
2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 40^\circ$

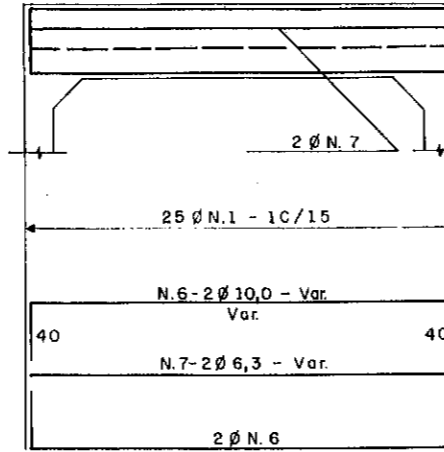
L = 1,50 (2x)



L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)

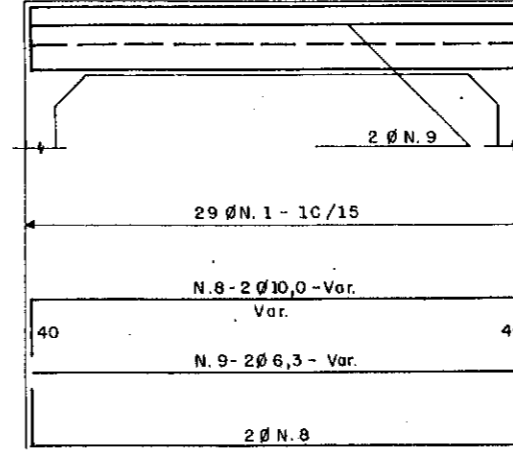
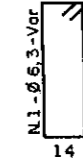


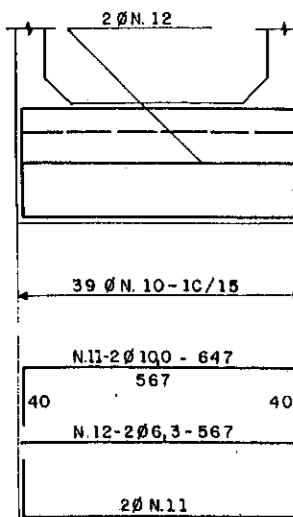
TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP.
1	6,3	182	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	2	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	2	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	2	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	2	Var.
10	6,3	448	Var.
11	10,0	8	6,7
12	6,3	4	5,7
13	10,0	8	9,25
14	6,3	4	7,45
15	10,0	8	9,83
16	6,3	4	9,03
17	10,0	8	11,55
18	6,3	4	10,75

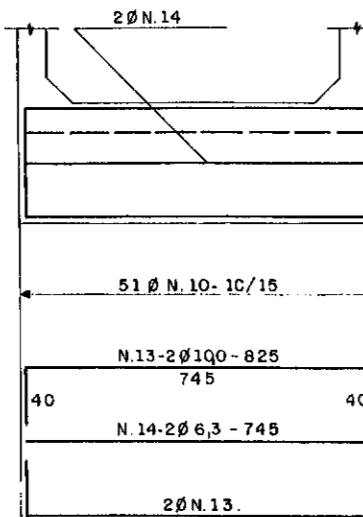


VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 40^\circ$

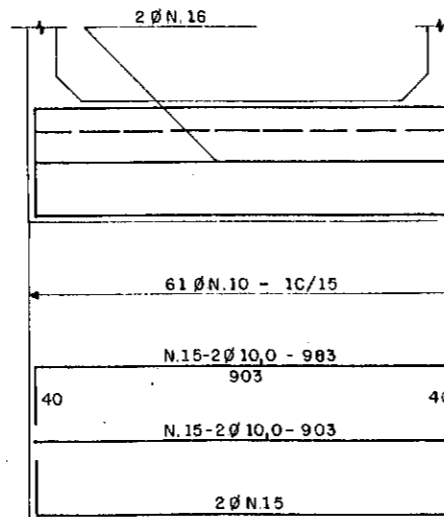
L = 1,50 (2x)



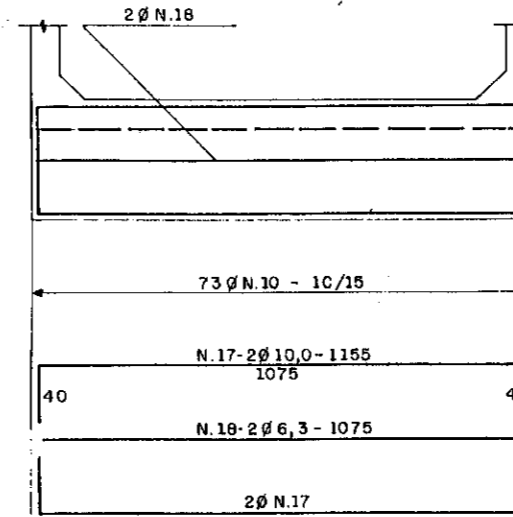
L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)

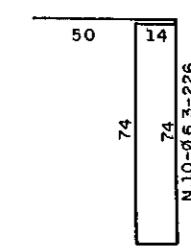


L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d(cm)
6,3	3,5
10,0	5,0



OBSERVAÇÕES:

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa
- 2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

3 - AÇO - CA 50A

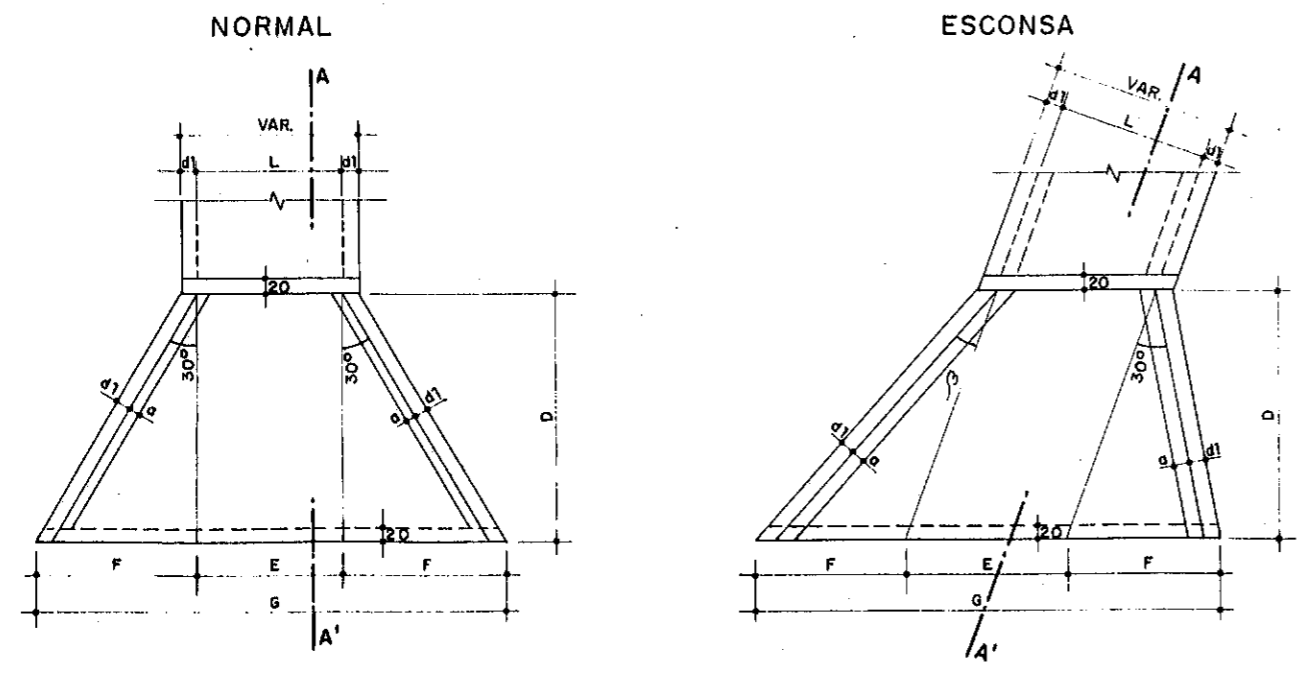
BUEIRO QUADRADO	1,50 x 1,50					2,00 x 2,00					2,50 x 2,50					3,00 x 3,00				
DIMENSIONAMENTO																				
α°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	255	255	255	255	255	340	340	340	340	340	410	410	410	410	410	490	490	490	490	490
E (cm)	150	152	160	173	196	200	203	213	231	261	250	254	266	289	326	300	304	319	346	391
F (cm)	167	158	158	167	189	216	204	204	216	245	237	241	241	257	292	303	215	285	303	345
G (cm)	484	468	475	508	574	632	610	620	663	752	724	737	749	802	910	906	874	889	952	1087
β	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'

QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS																				
LASTRO (m ³)	1,90	1,90	1,90	2,00	2,30	3,17	3,20	3,20	3,40	3,80	4,40	4,50	4,60	5,00	5,60	6,40	6,30	6,40	6,90	7,80
FORMAS (m ²)	44,50	42,70	43,80	48,60	52,40	66,00	63,82	65,57	73,98	78,51	86,50	86,25	88,64	98,92	106,18	117,00	113,88	117,09	130,91	140,25
CONCRETO (m ³)	7,50	7,30	7,50	8,20	9,00	12,10	11,70	12,00	13,20	14,50	16,50	16,50	16,90	18,50	24,80	23,50	22,60	23,20	25,40	27,00
ESCORAMENTO (m ³)	15,00	14,50	14,70	16,00	17,50	33,00	32,00	32,80	35,20	40,00	56,00	57,00	58,50	64,60	71,30	98,00	95,50	96,80	105,50	120,00

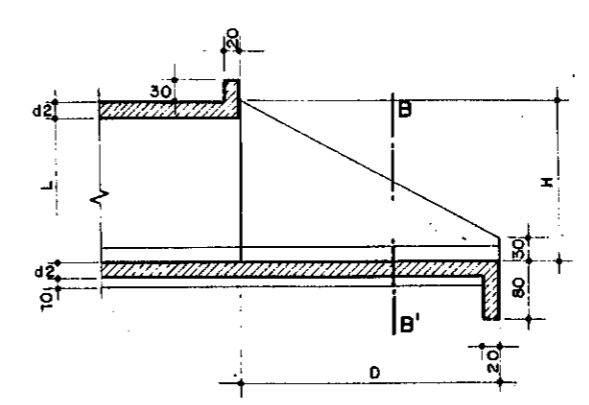
BUEIRO RETANGULAR	1,50 x 2,50					2,00 x 3,00					2,50 x 3,50					3,00 x 4,00				
DIMENSIONAMENTO																				
α°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	410	410	410	410	410	490	490	490	490	490	560	560	560	560	560	640	640	640	640	640
E (cm)	150	152	160	173	196	200	203	213	231	261	250	254	266	289	326	300	305	319	346	392
F (cm)	250	241	241	257	292	300	285	285	303	345	350	322	322	343	391	400	366	366	389	444
G (cm)	650	635	643	686	779	800	772	782	837	950	950	899	911	975	1109	1100	1036	1050	1125	1280
β	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°09'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'

QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS																				
LASTRO (m ³)	3,69	3,64	3,70	3,94	4,41	5,50	5,27	5,36	5,72	6,42	7,05	7,01	7,15	7,64	8,60	9,35	9,22	9,41	10,06	11,34
FORMAS (m ²)	72,00	81,00	83,10	92,88	99,30	107,91	108,44	111,35	123,34	131,73	138,02	137,32	141,06	158,13	168,70	173,16	171,87	173,55	198,22	211,25
CONCRETO (m ³)	14,60	14,51	14,89	16,32	18,04	20,61	20,62	21,13	23,09	25,32	27,30	26,65	27,30	29,95	32,87	35,25	34,37	34,80	38,65	42,45
ESCORAMENTO (m ³)	46,50	45,81	46,62	49,80	56,18	81,54	79,62	81,14	86,84	98,13	128,46	123,55	126,08	135,09	152,81	193,54	185,57	189,48	203,19	230,03

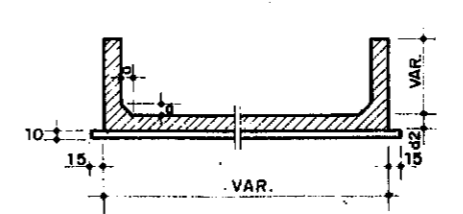
VISTA EM PLANTA



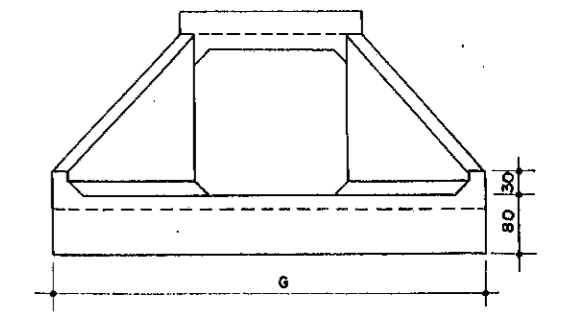
CORTE A-A'



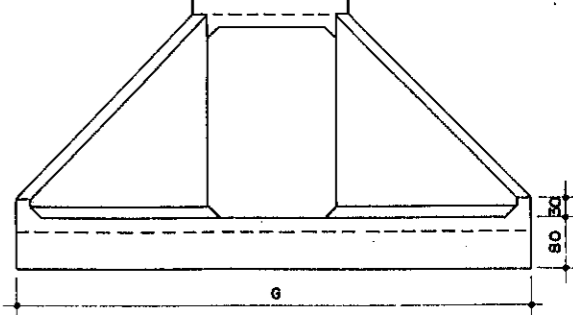
CORTE B-B'



VISTA EM ELEVAÇÃO (CELULAR QUADRADO)



(CELULAR RETANGULAR)

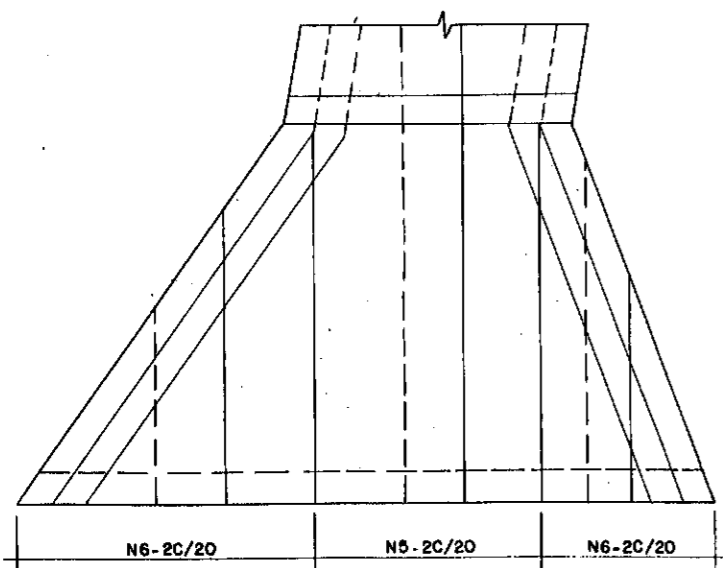


OBSERVAÇÕES:
 1 - LASTRO SOB A CALÇADA EM CONCRETO MAGRO COM ESPESURA DE 10 cm.
 2 - CONCRETO fck ≥ 18 MPa.
 3 - VEÍCULO TIPO UTILIZADO 450N DA NBR 7188/84.

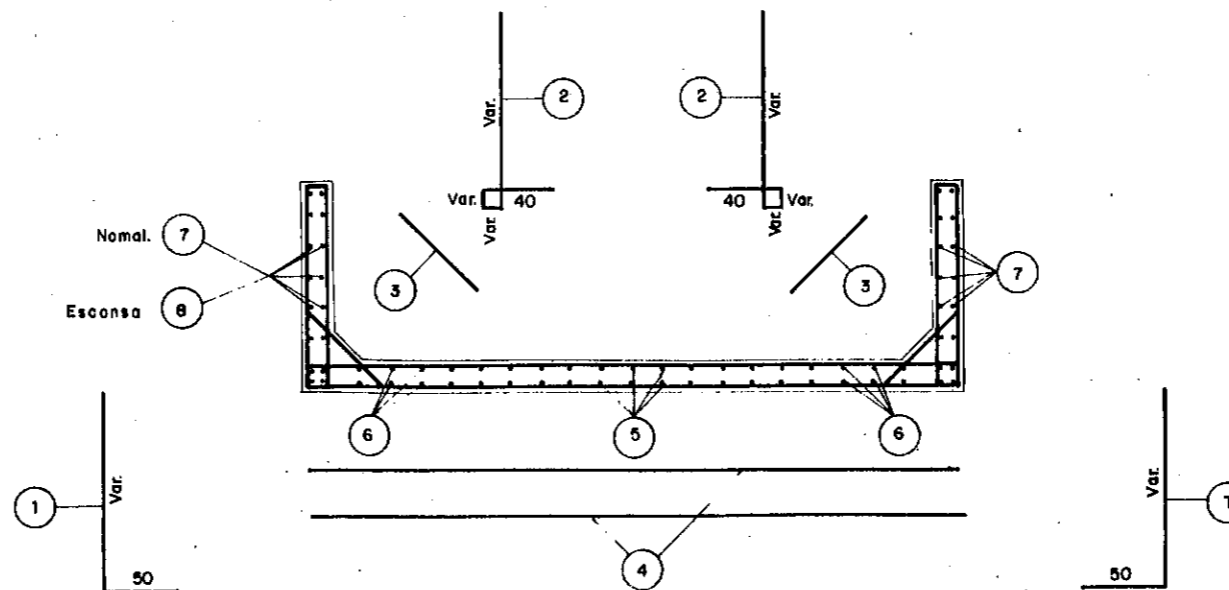
4 - d3 ESPESSURA DA LAJE DA CALÇADA 18 a 20 cm.
 5 - d1, d2 = f(h), VERIFICAR VALORES NA PRANCHA DE FORMAS DO RESPECTIVO BUEIRO.

BUEIRO C ^o	1,50 x 1,50			2,00 x 2,00			2,50 x 2,50			3,00 x 3,00			1,50 x 2,50			2,00 x 3,00			2,50 x 3,50			3,00 x 4,00									
	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO							
0°	6,3	718,24	180,00	6,3	1097,52	276,00	6,3	1293,88	324,00	6,3	1685,40	422,00	6,3	1117,88	280,00	6,3	1493,40	373,00	6,3	1970,60	493,00	6,3	2699,60	675,00							
	8,0	126,00	52,00	8,0	184,00	74,00	8,0	274,40	110,00	8,0	356,40	143,00	8,0	274,40	110,00	8,0	356,40	143,00	10,0	528,00	333,00	10,0	642,60	405,00							
	10,0	152,00	96,00	10,0	182,40	115,00	10,0	480,00	303,00	10,0	603,60	381,00	10,0	480,00	302,00	10,0	603,60	380,00	12,5	756,00	756,00	12,5	935,40	936,00							
	PESO TOTAL			328,00	PESO TOTAL			465,00	PESO TOTAL			737,00	PESO TOTAL			946,00	PESO TOTAL			692,00	PESO TOTAL			896,00	PESO TOTAL			1582,00	PESO TOTAL		
10°	6,3	689,26	173,00	6,3	1096,29	288,00	6,3	1281,21	321,00	6,3	1789,32	448,00	6,3	1105,15	276,00	6,3	1625,32	406,00	6,3	1920,20	480,00	6,3	2606,20	652,00							
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	528,00	333,00	10,0	642,60	405,00							
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	756,00	756,00	12,5	935,40	936,00							
	PESO TOTAL			318,00	PESO TOTAL			437,00	PESO TOTAL			652,00	PESO TOTAL			844,00	PESO TOTAL			607,00	PESO TOTAL			802,00	PESO TOTAL			1569,00	PESO TOTAL		
20°	6,3	830,32	208,00	6,3	1191,10	298,00	6,3	1266,50	317,00	6,3	1915,10	479,00	6,3	1090,50	273,00	6,3	1707,10	427,00	6,3	1925,80	481,00	6,3	2614,60	654,00							
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	528,00	333,00	10,0	642,60	405,00							
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	756,00	756,00	12,5	935,40	936,00							
	PESO TOTAL			353,00	PESO TOTAL			467,00	PESO TOTAL			648,00	PESO TOTAL			875,00	PESO TOTAL			604,00	PESO TOTAL			823,00	PESO TOTAL			1570,00	PESO TOTAL		
30°	6,3	750,50	188,00	6,3	1021,30	301,00	6,3	1404,28	352,00	6,3	1988,14	498,00	6,3	1343,28	336,00	6,3	1861,14	465,00	6,3	1965,00	491,00	6,3	2691,18	673,00							
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	528,00	333,00	10,0	642,60	405,00							
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	756,00	756,00	12,5	935,40	936,00							
	PESO TOTAL			333,00	PESO TOTAL			470,00	PESO TOTAL			683,00	PESO TOTAL			894,00	PESO TOTAL			667,00	PESO TOTAL			861,00	PESO TOTAL			1580,00	PESO TOTAL		
40°	6,3	786,10	197,00	6,3	1250,10	316,00	6,3	1488,17	373,00	6,3	2107,02	527,00	6,3	1391,17	345,00	6,3	1980,02	495,00	6,3	2093,80	524,00	6,3	2869,60	717,00							
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	528,00	333,00	10,0	642,60	405,00							
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	756,00	756,00	12,5	935,50	936,00							
	PESO TOTAL			342,00	PESO TOTAL			485,00	PESO TOTAL			704,00	PESO TOTAL			923,00	PESO TOTAL			676,00	PESO TOTAL			891,00	PESO TOTAL			1613,00	PESO TOTAL		

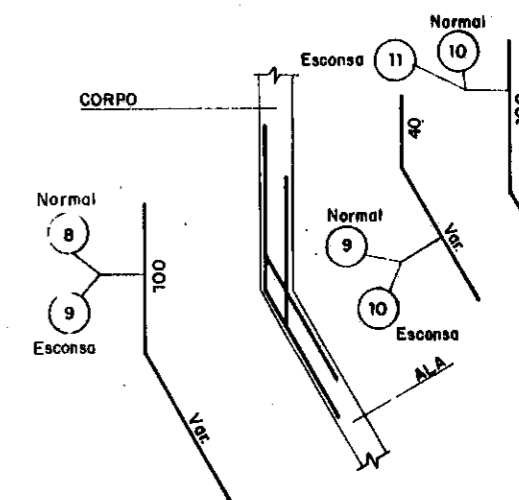
PLANTA (2x)



ARMADURAS DA BOCA - SEÇÃO (2x)



DETALHE DO REFORÇO - (4x)



OBSERVAÇÕES:

1- AÇO CA - 50A.

2- BITOLAS DAS BARRAS EM mm.

3- COMPRIMENTO TOTAL EM m.

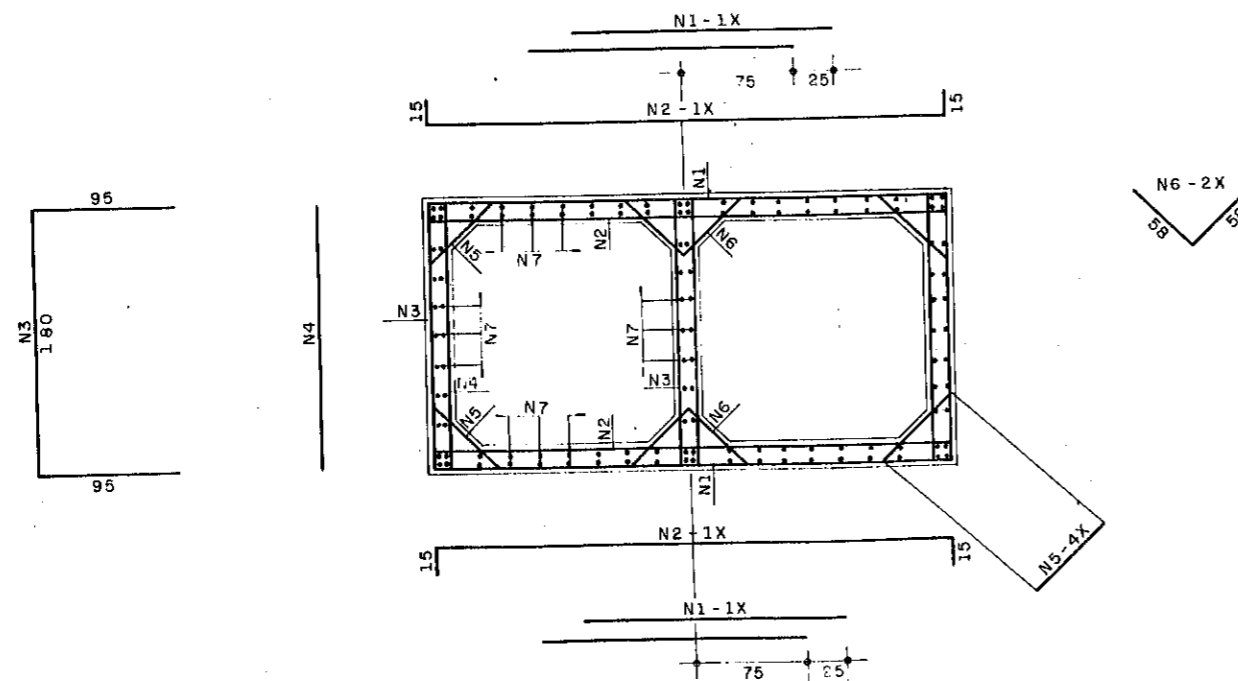
4- PESO EM kgf.

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m fs ≥ 0,06MPa					1,00 ≤ h < 2,50 fs ≥ 0,08MPa					2,50 ≤ h < 5,00 fs ≥ 0,13MPa					5,00 ≤ h < 7,50 fs ≥ 0,18MPa					7,50 ≤ h < 10,00 fs ≥ 0,23MPa					10,00 ≤ h < 12,50 fs ≥ 0,28MPa					12,50 ≤ h < 15,00 fs ≥ 0,34MPa				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	8,0	14	1,75	C/15	1	6,3	16	1,75	C/12	1	10,0	12	1,75	C/16	1	10,0	16	1,75	C/13	1	10,0	20	1,75	C/10	1	12,5	16	1,75	C/12	1	12,5	20	1,75	C/10
2	8,0	14	3,78	C/15	2	6,3	14	3,78	C/15	2	8,0	14	3,78	C/14	2	10,0	12	3,78	C/17	2	10,0	16	3,78	C/12	2	12,5	14	3,78	C/15	2	12,5	16	3,78	C/12
3	6,3	14	3,70	C/14	3	6,3	10	3,70	C/20	3	6,3	14	3,70	C/14	3	8,0	14	3,70	C/15	3	8,0	16	3,70	C/12	3	10,0	12	3,70	C/16	3	10,0	16	3,70	C/13
4	6,3	20	1,80	C/20	4	6,3	20	1,80	C/20	4	6,3	20	1,80	C/20	4	6,3	20	1,80	C/20	4	8,0	20	1,80	C/20	4	8,0	20	1,80	C/20	4	8,0	20	1,80	C/20
5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20
6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20
7	6,3	122	CORR	C/20	7	6,3	122	CORR	C/20	7	6,3	122	CORR	C/20	7	6,3	122	CORR	C/20	7	6,3	122	CORR	C/20	7	6,3	122	CORR	C/20	7	6,3	122	CORR	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO
6,3	242,00	61,00	6,3	308,00	77,00	6,3	242,00	61,00	6,3	190,00	48,00	6,3	154,00	39,00	6,3	154,00	39,00	6,3	154,00	39,00
8,0	78,00	31,00				8,0	53,00	21,00	8,0	52,00	21,00	8,0	95,00	38,00	8,0	36,00	15,00	8,0	36,00	15,00
						10,0	21,00	13,00	10,0	74,00	47,00	10,0	96,00	61,00	10,0	45,00	28,00	10,0	60,00	38,00
															12,5	81,00	81,00	12,5	80,00	80,00
TOTAL		92,00kgf	TOTAL		77,00kgf	TOTAL		95,00kgf	TOTAL		116,00kgf	TOTAL		138,00kgf	TOTAL		163,00kgf	TOTAL		172,00kgf

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

	Ø	d(cm)
	6,3	3,5
	8,0	4,0
	10,0	5,0
	12,5	6,5

OBSERVAÇÕES

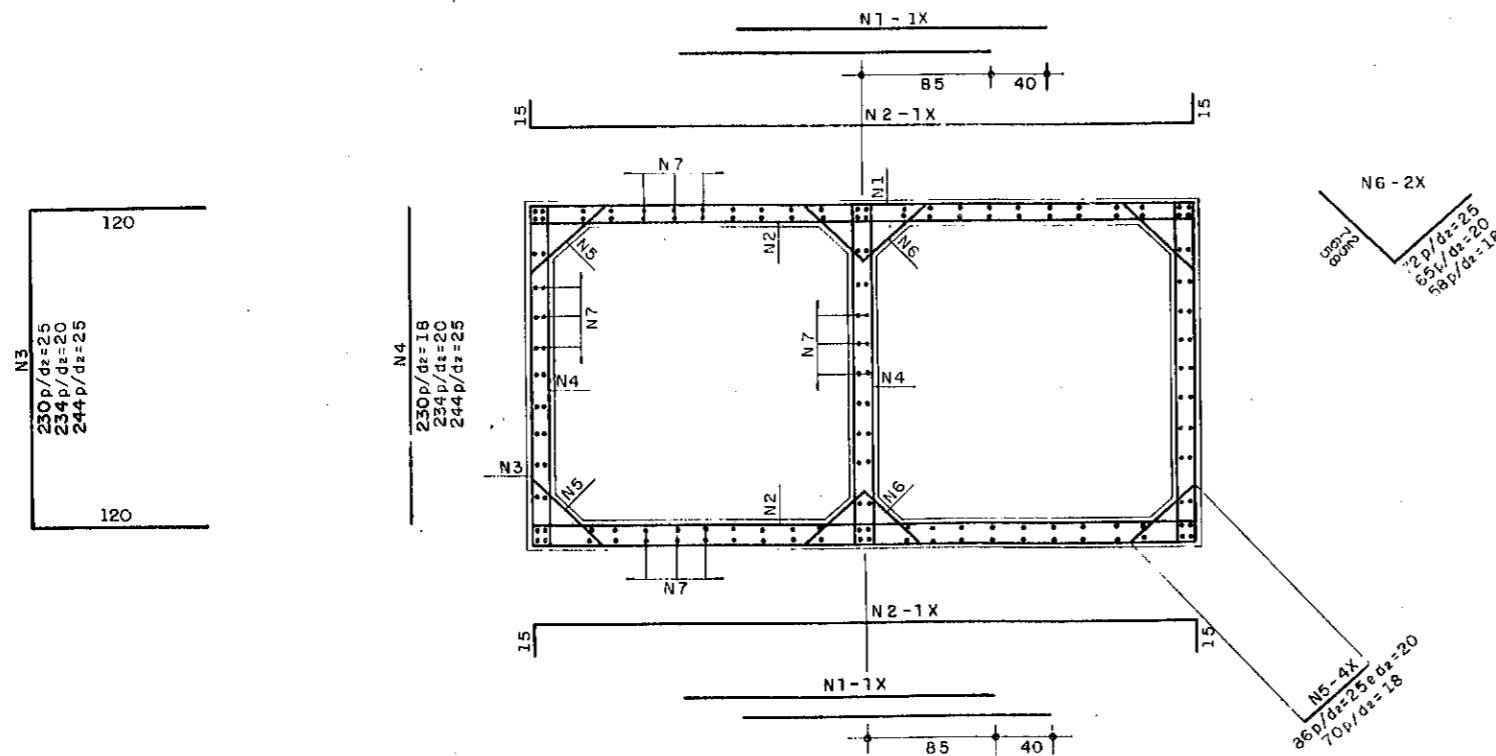
- 1- CONCRETO fck ≥ 18 MPa.
- 2- AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
fs ≥ 0,07MPa					fs ≥ 0,09MPa					fs ≥ 0,14MPa					fs ≥ 0,19MPa					fs ≥ 0,24MPa					fs ≥ 0,29MPa					fs ≥ 0,34MPa				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	20	2,10	C/10	1	8,0	16	2,10	C/12	1	10,0	14	2,10	C/15	1	12,5	12	2,10	C/17	1	12,5	20	2,10	C/10	1	12,5	22	2,10	C/9					
2	10,0	20	4,84	C/10	2	6,3	20	4,84	C/10	2	10,0	14	4,84	C/13	2	12,5	14	4,84	C/14	2	12,5	16	4,84	C/12	2	12,5	16	4,84	C/10					
3	10,0	20	4,70	C/10	3	6,3	14	4,70	C/13	3	8,0	14	4,70	C/13	3	10,0	14	4,70	C/14	3	10,0	14	4,74	C/13	3	10,0	18	4,84	C/11					
4	6,3	20	2,30	C/20	4	6,3	20	2,30	C/20	4	6,3	20	2,30	C/20	4	6,3	20	2,30	C/20	4	8,0	20	2,34	C/20	4	8,0	20	2,44	C/20					
5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,70	C/20	5	6,3	20	0,85	C/20	5	6,3	20	0,86	C/20					
6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,16	C/20	6	6,3	10	1,30	C/20	6	6,3	10	1,44	C/20					
7	6,3	150	CORR	C/20	7	6,3	150	CORR	C/20	7	6,3	150	CORR	C/20	7	6,3	150	CORR	C/20	7	6,3	150	CORR	C/20	7	6,3	150	CORR	C/20					

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO
6,3	229,00	58,00	6,3	392,00	98,00	6,3	229,00	58,00	6,3	229,00	58,00	6,3	188,00	47,00	6,3	189,00	48,00	6,3	189,00	48,00
10,0	233,00	147,00	8,0	34,00	14,00	8,0	66,00	27,00	10,0	66,00	42,00	8,0	47,00	19,00	8,0	49,00	20,00	8,0	49,00	20,00
						10,0	97,00	62,00	12,5	93,00	93,00	10,0	66,00	42,00	10,0	68,00	43,00	10,0	87,00	55,00
												12,5	120,00	120,00	12,5	120,00	120,00	12,5	143,00	143,00
TOTAL		205,00kgf	TOTAL		112,00kgf	TOTAL		147,00kgf	TOTAL		193,00kgf	TOTAL		228,00kgf	TOTAL		231,00kgf	TOTAL		266,00kgf

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d(cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5

OBSERVAÇÕES

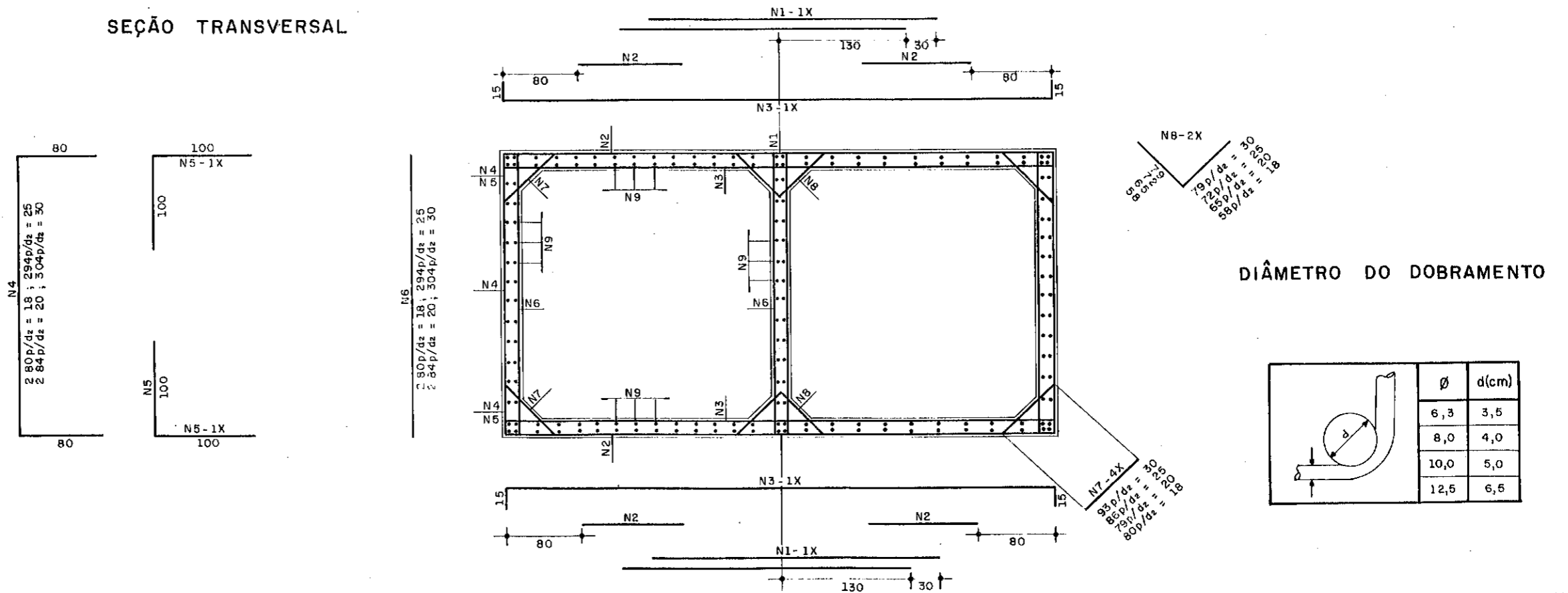
- 1- CONCRETO fck ≥ 18 MPa.
- 2- AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
fs ≥ 0,07MPa					fs ≥ 0,10MPa					fs ≥ 0,14MPa					fs ≥ 0,19MPa					fs ≥ 0,24MPa					fs ≥ 0,29MPa					fs ≥ 0,34MPa				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	12	2,10	C/17	1	10,0	16	2,10	C/13	1	12,5	20	2,10	C/11	1	16,0	20	2,10	C/14	1	16,0	16	2,90	C/13	1	16,0	16	2,90	C/12	1	16,0	20	2,90	C/10
2	6,3	12	1,10	C/34	2	6,3	16	1,10	C/26	2	6,3	20	1,10	C/22	2	6,3	20	1,10	C/22	2	6,3	16	1,10	C/26	2	6,3	16	1,10	C/24	2	6,3	20	1,10	C/20
3	10,0	18	5,78	C/11	3	10,0	14	5,78	C/15	3	12,5	14	5,78	C/13	3	12,5	20	5,84	C/10	3	12,5	18	5,85	C/11	3	12,5	18	5,84	C/11	3	12,5	20	5,84	C/10
4	10,0	6	4,40	C/36	4	8,0	8	4,40	C/28	4	10,0	8	4,40	C/26	4	10,0	10	4,44	C/22	4	10,0	10	4,54	C/20	4	12,5	8	4,64	C/28	4	12,5	8	4,64	C/24
5	10,0	12	2,00	C/36	5	8,0	16	2,00	C/20	5	10,0	16	2,00	C/26	5	10,0	20	2,00	C/22	5	10,0	20	2,00	C/20	5	12,5	16	2,00	C/28	5	12,5	16	2,00	C/24
6	6,3	20	2,80	C/20	6	6,3	20	2,80	C/20	6	6,3	20	2,80	C/20	6	6,3	20	2,84	C/20	6	8,0	20	2,94	C/20	6	8,0	20	3,04	C/20	6	8,0	20	3,04	C/20
7	6,3	20	0,70	C/20	7	6,3	20	0,70	C/20	7	6,3	20	0,70	C/20	7	6,3	20	0,79	C/20	7	6,3	20	0,86	C/20	7	6,3	20	0,93	C/20	7	6,3	20	0,93	C/20
8	6,3	10	1,16	C/20	8	6,3	10	1,16	C/20	8	6,3	10	1,16	C/20	8	6,3	10	1,30	C/20	8	6,3	10	1,44	C/20	8	6,3	10	1,58	C/20	8	6,3	10	1,58	C/20
9	6,3	192	CORR.	C/20	9	6,3	192	CORR.	C/20	9	6,3	192	CORR.	C/20	9	6,3	192	CORR.	C/20	9	6,3	192	CORR.	C/20	9	6,3	192	CORR.	C/20	9	6,3	192	CORR.	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO
6,3	297,00	75,00	6,3	301,00	76,00	6,3	305,00	77,00	6,3	309,00	78,00	6,3	251,00	63,00	6,3	254,00	64,00	6,3	258,00	65,00
10,0	180,00	114,00	8,0	67,00	27,00	10,0	67,00	43,00	10,0	85,00	54,00	8,0	59,00	24,00	8,0	61,00	25,00	8,0	61,00	25,00
			10,0	115,00	73,00	12,5	123,00	123,00	12,5	117,00	117,00	10,0	86,00	54,00	12,5	174,00	174,00	12,5	186,00	186,00
									16,0	42,00	67,00	12,5	105,00	105,00	16,0	47,00	94,00	16,0	58,00	116,00
												16,0	47,00	94,00						
TOTAL		189,00kgf	TOTAL		176,00kgf	TOTAL		243,00kgf	TOTAL		316,00kgf	TOTAL		340,00kgf	TOTAL		357,00kgf	TOTAL		392,00kgf

SEÇÃO TRANSVERSAL



OBSERVAÇÕES:

- 1- NO RESUMO FOI CONSIDERADO UM AUMENTO DE COMPRIMENTO NO Ø Nº 5 IGUAL A 5% DEVIDO AO TRANSPASSE.
- 2- CONCRETO fck ≥ 18 MPa.

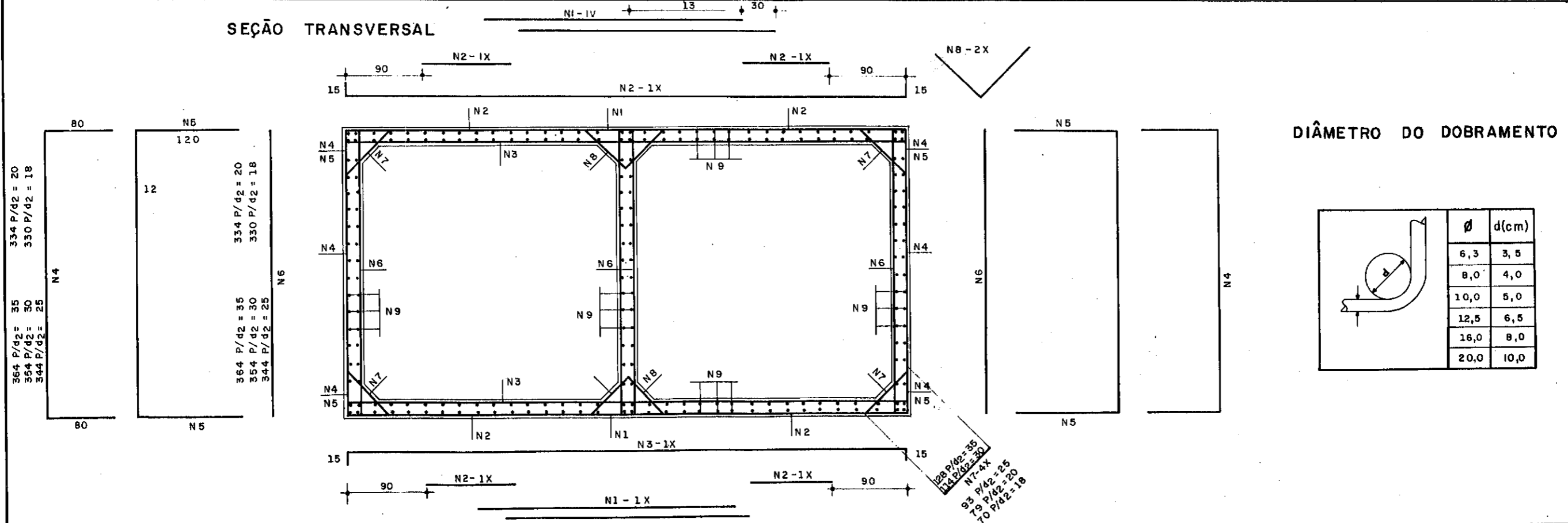
3 - AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00									
f _s ≥ 0,08MPa					f _s ≥ 0,10MPa					f _s ≥ 0,14MPa					f _s ≥ 0,19MPa					f _s ≥ 0,23MPa					f _s ≥ 0,28MPa					f _s ≥ 0,32MPa									
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	20	3,00	C/0	1	10,0	20	3,00	C/10	1	12,5	20	3,00	C/10	1	16,0	16	3,00	C/12	1	16,0	20	3,00	C/10	1	20,0	14	3,0	C/14	1	20,0	16	3,00	C/12					
2	6,3	20	1,00	C/20	2	6,3	20	1,00	C/20	2	6,3	20	1,00	C/20	2	6,3	20	1,00	C/20	2	6,3	20	1,00	C/20	2	6,3	20	1,0	C/20	2	6,3	20	1,00	C/20					
3	10,0	20	6,78	C/10	3	10,0	16	6,84	C/12	3	12,5	20	6,84	C/10	3	12,5	20	6,84	C/10	3	12,5	20	7,00	C/10	3	12,5	20	7,0	C/1	3	16,0	18	7,00	C/11					
4	10,0	8	4,90	C/28	4	10,0	8	4,94	C/28	4	10,0	10	4,94	C/20	4	12,5	8	5,04	C/24	4	12,5	8	5,14	C/24	4	12,5	10	5,14	C/20	4	12,5	10	5,24	C/20					
5	10,0	16	2,40	C/28	5	10,0	16	2,40	C/28	5	10,0	20	2,40	C/20	5	12,5	16	2,40	C/24	5	12,5	16	2,40	C/24	5	12,5	20	2,4	C/20	5	12,5	20	2,40	C/20					
6	6,3	28	3,30	C/15	6	8,0	28	3,34	C/15	6	8,0	28	3,34	C/15	6	8,0	28	3,44	C/15	6	10,0	28	3,54	C/15	6	10,0	28	3,54	C/15	6	10,0	28	3,64	C/15					
7	6,3	20	0,70	C/20	7	6,3	20	0,79	C/20	7	6,3	20	0,79	C/20	7	6,3	20	0,93	C/20	7	6,3	20	1,14	C/20	7	6,3	20	1,14	C/20	7	6,3	20	1,28	C/20					
8	6,3	10	1,15	C/20	8	6,3	10	1,30	C/20	8	6,3	10	1,30	C/20	8	6,3	10	1,58	C/20	8	6,3	10	1,93	C/20	8	6,3	10	1,93	C/20	8	6,3	10	2,20	C/20					
9	6,3	220	CORR.	C/20	9	6,3	220	CORR.	C/20	9	6,3	220	CORR.	C/20	9	6,3	220	CORR.	C/20	9	6,3	220	CORR.	C/20	9	6,3	220	CORR.	C/20	9	6,3	220	CORR.	C/20					

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO
6,3	369,00	92,00	6,3	280,00	70,00	6,3	280,00	70,00	6,3	286,00	72,00	6,3	293,00	73,00	6,3	293,00	73,00	6,3	299,00	75,00
10,0	273,00	172,00	8,0	94,00	38,00	8,0	94,00	38,00	8,0	97,00	39,00	10,0	99,00	63,00	10,0	99,00	63,00	10,0	102,00	65,00
			10,0	247,00	156,00	10,0	98,00	62,00	12,5	216,00	216,00	12,5	220,00	220,00	12,5	100,00	100,00	12,5	101,00	101,00
						12,5	197,00	197,00	16,0	48,00	120,00	16,0	60,00	150,00	16,0	126,00	202,00	16,0	126,00	202,00
												20,0	42,00	105,00	20,0	48,00	120,00			
TOTAL		264,00kgf	TOTAL		264,00kgf	TOTAL		367,00kgf	TOTAL		447,00kgf	TOTAL		506,00kgf	TOTAL		543,00kgf	TOTAL		563,00kgf

SEÇÃO TRANSVERSAL



OBSERVAÇÕES

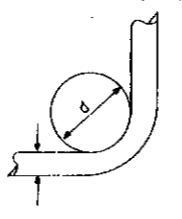
- 1- CONCRETO f_{ck} ≥ 18MPa.
- 2- AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m fs ≥ 0,09MPa					1,00 < h < 2,50 fs ≥ 0,11MPa					2,50 < h < 5,00 fs ≥ 0,15MPa					5,00 ≤ h < 7,50 fs ≥ 0,20MPa					7,50 < h < 10,00 fs ≥ 0,24MPa					10,00 ≤ h < 12,50 fs ≥ 0,28MPa					12,50 < h < 15,00 fs ≥ 0,33MPa				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	16	2,60	C/13	1	10,0	14	2,60	C/15	1	12,5	16	2,60	C/13	1	12,5	20	2,60	C/10	1	16,0	16	2,90	C/13	1	16,0	16	2,90	C/12	1	16,0	20	2,90	C/10
2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20
3	10,0	18	5,84	C/11	3	10,0	14	5,84	C/15	3	12,5	14	5,84	C/15	3	12,5	14	6,00	C/15	3	12,5	16	6,00	C/12	3	12,5	16	6,00	C/12	3	12,5	20	6,00	C/10
4	10,0	8	5,44	C/24	4	10,0	8	5,44	C/28	4	12,5	8	5,44	C/26	4	12,5	8	5,54	C/26	4	12,5	10	5,54	C/20	4	12,5	10	5,64	C/20	4	16,0	8	5,64	C/24
5	10,0	16	2,00	C/24	5	10,0	16	2,00	C/28	5	12,5	16	2,00	C/26	5	12,5	16	2,00	C/26	5	12,5	20	2,00	C/20	5	12,5	20	2,00	C/20	5	16,0	16	2,00	C/24
6	10,0	14	3,84	C/15	6	10,0	14	3,84	C/15	6	10,0	16	3,84	C/12	6	12,5	14	3,94	C/15	6	12,5	14	3,94	C/15	6	12,5	16	4,04	C/12	6	12,5	20	4,04	C/10
7	10,0	14	3,84	C/15	7	10,0	14	3,84	C/15	7	10,0	14	3,84	C/15	7	10,0	14	3,94	C/15	7	10,0	14	3,94	C/15	7	10,0	14	4,04	C/15	7	10,0	14	4,04	C/15
8	6,3	20	0,79	C/20	8	6,3	20	0,79	C/20	8	6,3	20	0,79	C/20	8	6,3	20	1,00	C/20	8	6,3	20	1,00	C/20	8	6,3	20	1,14	C/20	8	6,3	20	1,14	C/20
9	6,3	10	1,40	C/20	9	6,3	10	1,40	C/20	9	6,3	10	1,40	C/20	9	6,3	10	1,64	C/20	9	6,3	10	1,64	C/20	9	6,3	10	1,94	C/20	9	6,3	10	1,94	C/20
10	6,3	222	CÓRR.	C/20	10	6,3	222	CÓRR.	C/20	10	6,3	222	CÓRR.	C/20	10	6,3	222	CÓRR.	C/20	10	6,3	222	CÓRR.	C/20	10	6,3	222	CÓRR.	C/20	10	6,3	222	CÓRR.	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO					
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO			
6,3	285,00	71,00	6,3	285,00	71,00	6,3	285,00	71,00	6,3	292,00	73,00	6,3	292,00	73,00	6,3	297,00	74,00	6,3	297,00	74,00	6,3	297,00	74,00
10,0	330,00	208,00	10,0	301,00	190,00	10,0	115,00	73,00	10,0	55,00	35,00	10,0	55,00	36,00	10,0	57,00	36,00	10,0	57,00	36,00	10,0	57,00	36,00
						12,5	199,00	199,00	12,5	267,00	267,00	12,5	247,00	247,00	12,5	257,00	257,00	12,5	257,00	257,00	12,5	201,00	201,00
												16,0	46,00	74,00	16,0	46,00	74,00	16,0	46,00	74,00	16,0	135,00	216,00
TOTAL 279,00 kgf			TOTAL 261,00 kgf			TOTAL 343,00kgf			TOTAL 375,00			TOTAL 429,00kgf			TOTAL 441,00 kgf			TOTAL 527,00 kgf					

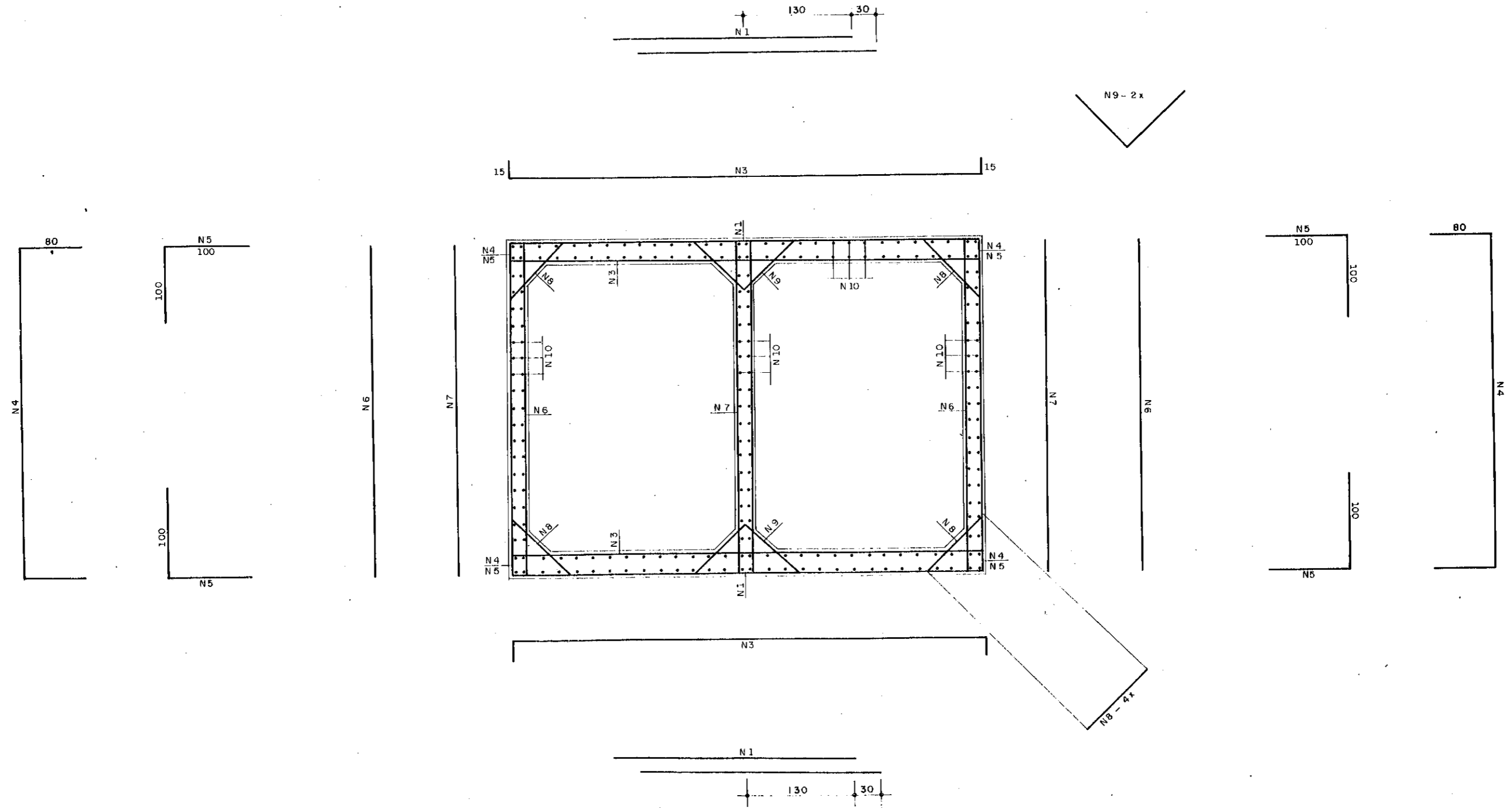
DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

	Ø	d (cm)
	6,3	3,5
	10,0	5,0
	12,5	6,5
	16,0	8,0

OBSERVAÇÕES

- 1 - CONCRETO fck ≥ 18MPa
- 2 - AÇO CA-50A

SEÇÃO TRANSVERSAL



OBSERVAÇÕES

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18MPa$
- 2 - AÇO CA-50A

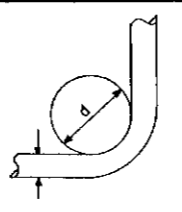
SETR	BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/ DO
BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO		
ARMADURAS DO CORPO - 2,50 x 3,50		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES		Folha OA-30

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
f _s > 1,00MPa					f _s ≥ 0,11MPa					f _s ≥ 0,15MPa					f _s ≥ 7,50MPa					f _s ≥ 0,24MPa					f _s ≥ 0,29MPa					f _s ≥ 0,33MPa				
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	10,0	20	2,30	C/10	1	10,0	20	2,30	C/10	1	12,5	20	2,30	C/10	1	16,0	16	2,60	C/12	1	16,0	20	2,60	C/10	1	20,0	14	3,00	C/14	1	20,0	16	3,00	C/12
2	6,3	20	1,20	C/20	2	6,3	20	1,20	C/20	2	6,3	20	1,20	C/20	2	8,0	20	1,20	C/20	2	8,0	20	1,20	C/20	2	8,0	20	1,20	C/20	2	8,0	20	1,20	C/20
3	10,0	20	6,84	C/10	3	10,0	16	6,84	C/12	3	12,5	20	6,84	C/10	3	12,5	20	6,84	C/10	3	12,5	20	7,00	C/10	3	16,0	20	7,00	C/10	3	16,0	20	7,00	C/10
4	10,0	10	6,84	C/20	4	12,5	10	6,84	C/20	4	12,5	8	6,84	C/24	4	12,5	10	6,90	C/20	4	16,0	8	7,34	C/24	4	16,0	10	7,34	C/22	4	16,0	12	7,44	C/18
5	10,0	20	2,10	C/20	5	10,0	20	2,10	C/20	5	12,5	16	2,10	C/24	5	12,5	20	2,10	C/20	5	16,0	16	2,40	C/24	5	16,0	20	2,40	C/22	5	16,0	24	2,40	C/18
6	10,0	14	4,34	C/15	6	10,0	14	4,34	C/15	6	10,0	14	4,34	C/15	6	12,5	14	4,44	C/15	6	12,5	16	4,54	C/12	6	16,0	14	4,54	C/15	6	16,0	16	4,64	C/12
7	10,0	14	4,34	C/15	7	10,0	14	4,34	C/15	7	10,0	14	4,34	C/15	7	10,0	14	4,44	C/15	7	10,0	14	4,54	C/15	7	10,0	14	4,54	C/15	7	10,0	14	4,64	C/15
8	6,3	20	0,79	C/20	8	6,3	20	0,79	C/20	8	6,3	20	0,79	C/20	8	8,0	20	0,93	C/20	8	8,0	20	1,14	C/20	8	8,0	20	1,14	C/20	8	8,0	20	1,28	C/20
9	6,3	20	1,30	C/20	9	6,3	20	1,30	C/20	9	6,3	20	1,30	C/20	9	8,0	20	1,58	C/20	9	8,0	20	1,92	C/20	9	8,0	20	1,92	C/20	9	8,0	20	2,20	C/20
10	6,3	250	CÓRR.	C/20	10	6,3	250	CÓRR.	C/20	10	6,3	250	CÓRR.	C/20	10	6,3	250	CÓRR.	C/20	10	6,3	250	CÓRR.	C/20	10	6,3	250	CÓRR.	C/20	10	6,3	250	CÓRR.	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO					
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO			
6,3	328,00	82,00	6,3	328,00	82,00	6,3	328,00	82,00	6,3	263,00	66,00	6,3	263,00	66,00	6,3	263,00	66,00	6,3	263,00	66,00	6,3	263,00	66,00
10,0	415,00	261,00	10,0	319,00	201,00	10,0	122,00	77,00	8,0	74,00	30,00	8,0	85,00	34,00	8,0	85,00	34,00	8,0	85,00	34,00	8,0	94,00	38,00
			12,8	86,00	86,00	12,5	271,00	271,00	10,0	62,00	39,00	10,0	64,00	40,00	10,0	64,00	40,00	10,0	65,00	41,00			
									12,5	310,00	310,00	12,5	213,00	213,00	16,0	325,00	520,00	16,0	361,00	578,00			
									16,0	42,00	105,00	16,0	149,00	373,00	20,0	42,00	105,00	20,0	48,00	120,00			
TOTAL	343,00 kgf		TOTAL	369,00 kgf		TOTAL	430,00 kgf		TOTAL	550,00 kgf		TOTAL	726,00 kgf		TOTAL	765,00 kgf		TOTAL	843,00 kgf				

DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

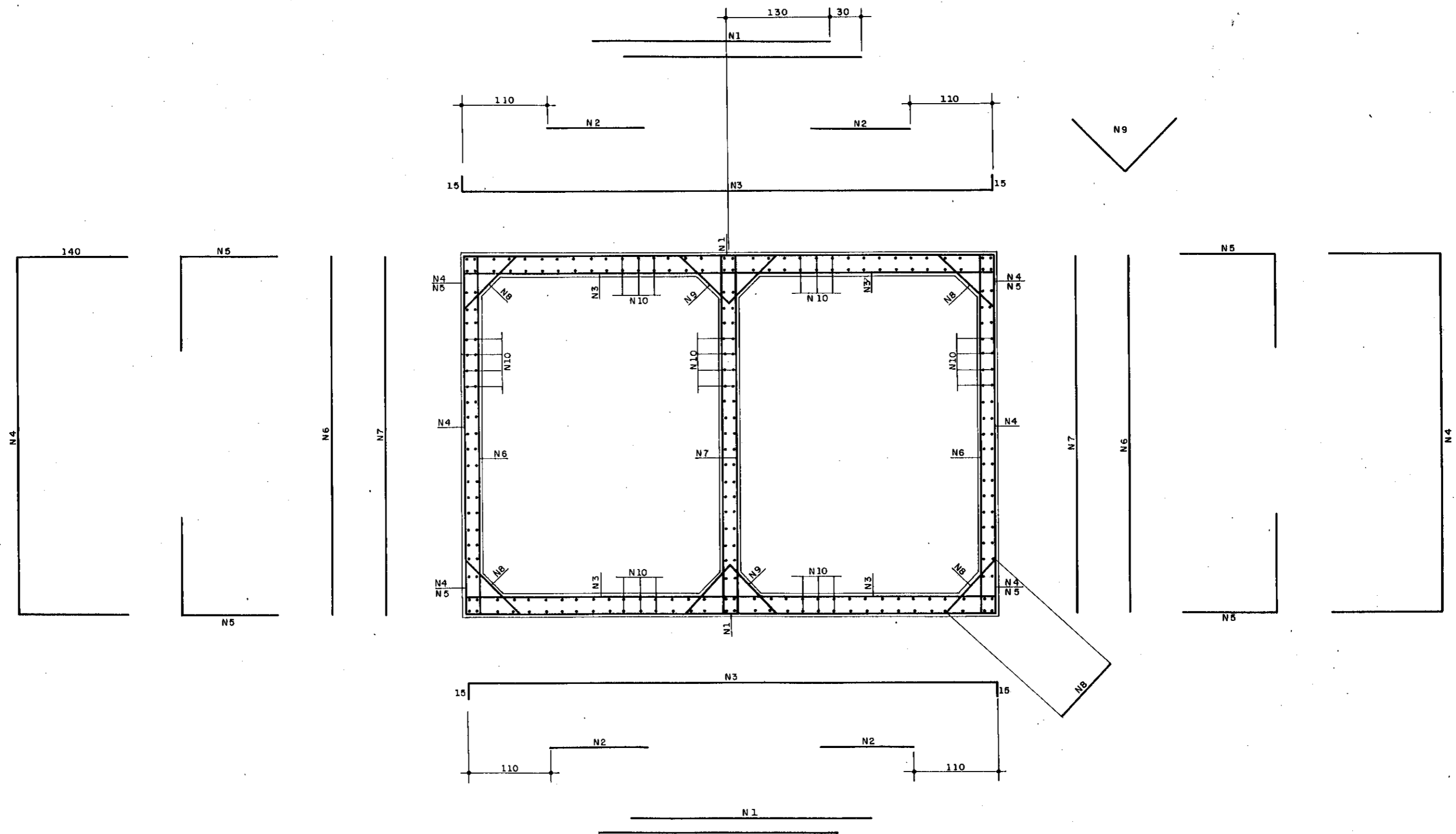
	∅	d(cm)
	6,3	3,5
	8,0	4,0
	10,0	5,0
	12,5	6,5
	16,0	8,0
20,0	10,0	

OBSERVAÇÕES

1 - CONCRETO f_{ck} ≥ 18 MPa.

2 - AÇO CA-50A

SEÇÃO TRANSVERSAL



OBSERVAÇÕES

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$.
- 2 - AÇO CA-50A

SETR	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO ARMADURAS DO CORPO - 3,00 x 4,00		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES		Folha 04 - 32

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

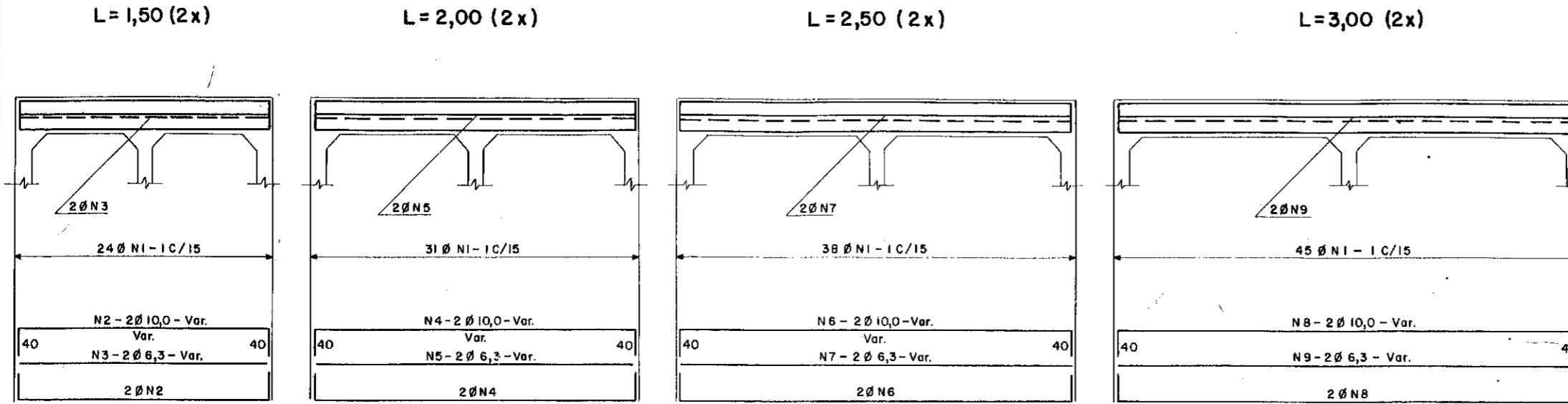
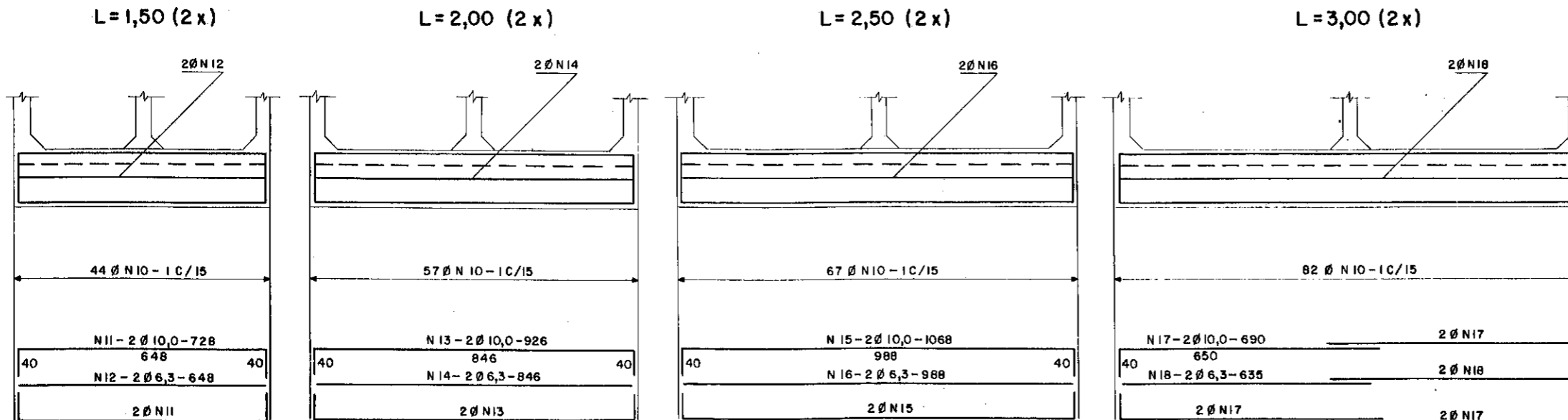


TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP
1	6,3	276	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	500	226
11	10,0	8	728
12	6,3	4	648
13	10,0	8	926
14	6,3	4	846
15	10,0	8	1068
16	6,3	4	988
17	10,0	16	690
18	6,3	8	635

N1-Ø6,3-Var.
14

VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 0^\circ$



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d(cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

50
14
74
N10 Ø6,3-226
14

OBSERVAÇÕES :

1- CONCRETO $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$.

2- DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

3 - AÇO - CA 50 A

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha=10^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)

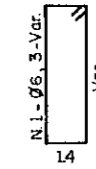
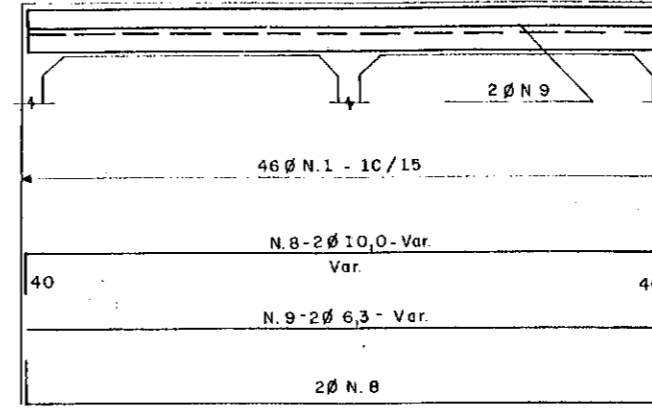
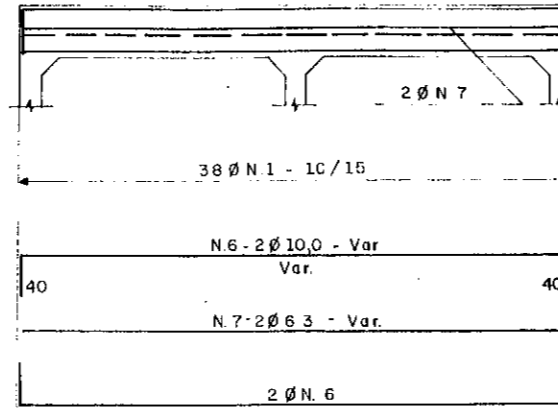
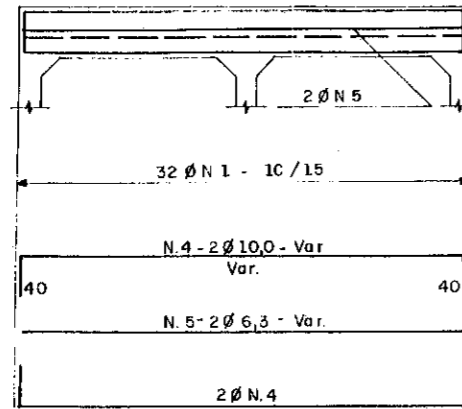
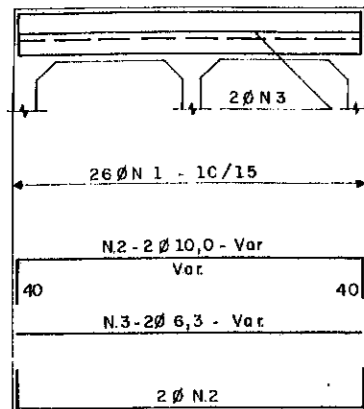


TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP
1	6,3	284	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	494	2,26
11	10,0	8	7,14
12	6,3	4	6,34
13	10,0	8	9,10
14	6,3	4	8,30
15	10,0	16	5,83
16	6,3	8	5,43
17	10,0	16	6,76
18	6,3	8	6,36

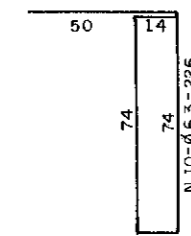
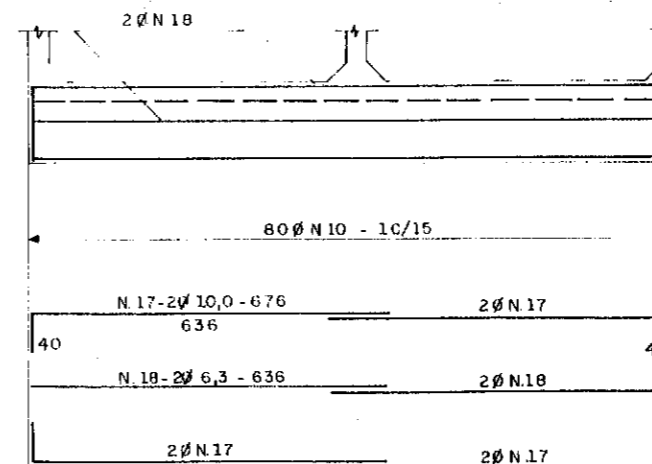
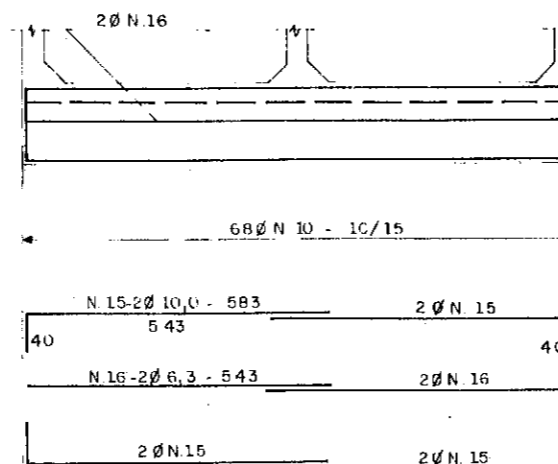
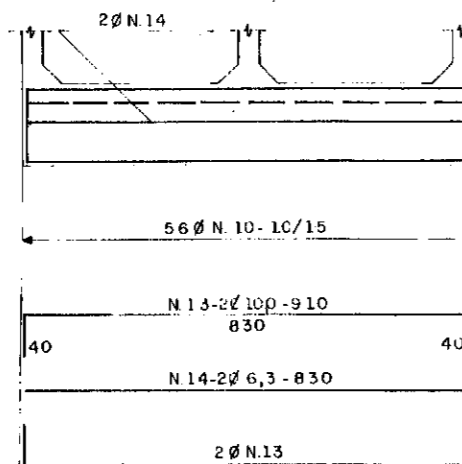
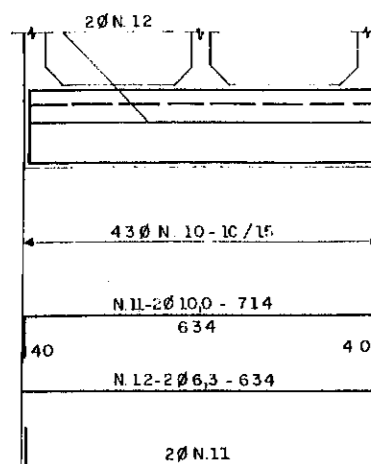
VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha=10^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

OBSERVAÇÕES:

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa
- 2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, B.TOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

3 - AÇL - CA 50A

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURA DAS VIGAS - ESC. 10°

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES Folha 0A-34

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 20^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)

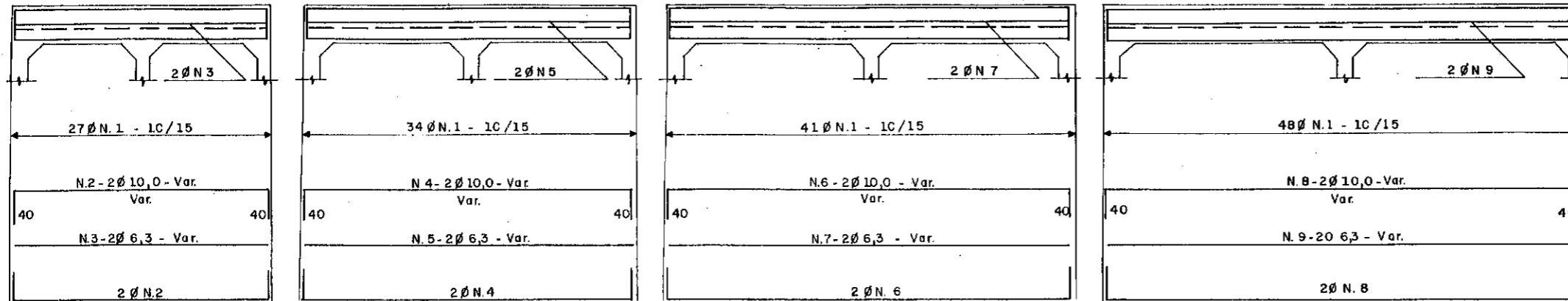


TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP
1	6,3	300	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	506	2,26
11	10,0	8	7,30
12	6,3	4	6,50
13	10,0	8	9,28
14	6,3	4	8,48
15	10,0	16	5,95
16	6,3	8	5,55
17	10,0	16	6,91
18	6,3	8	6,51

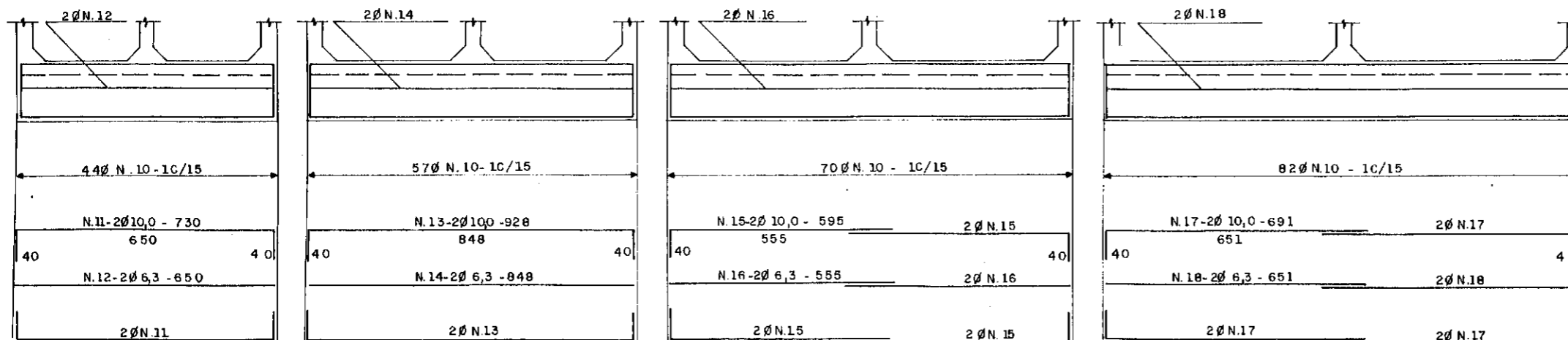
VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 20^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

OBSERVAÇÕES:

1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.

2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

3 - AÇO - CA 50 A

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURA DAS VIGAS - ESC. 20°

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES

Folha
0A-35

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha=30^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)

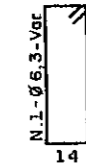
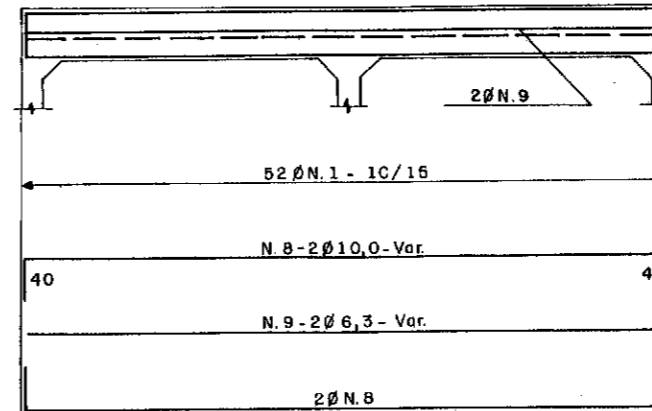
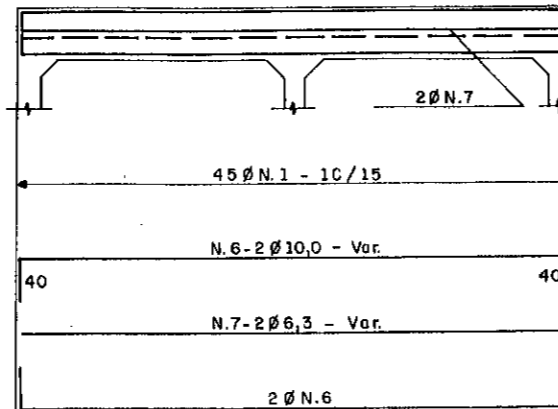
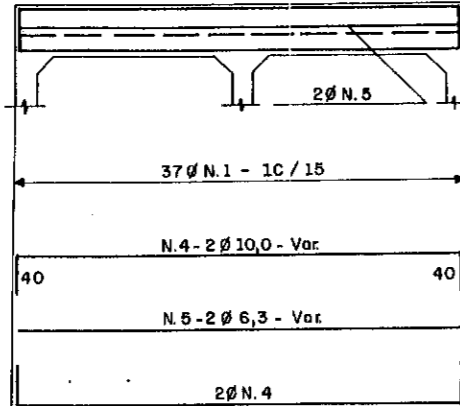
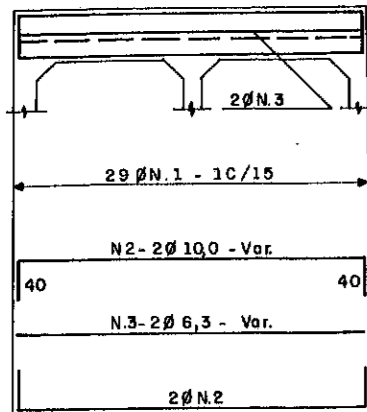


TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP.
1	6,3	326	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	546	226
11	10,0	8	7,87
12	6,3	4	6,97
13	10,0	8	9,91
14	6,3	4	9,11
15	10,0	16	6,34
16	6,3	8	5,94
17	10,0	16	6,98
18	6,3	8	6,58

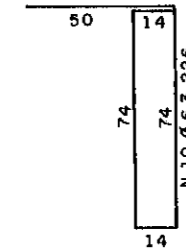
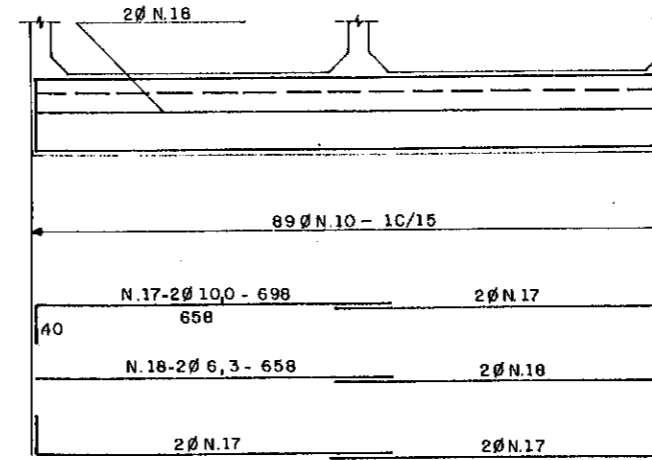
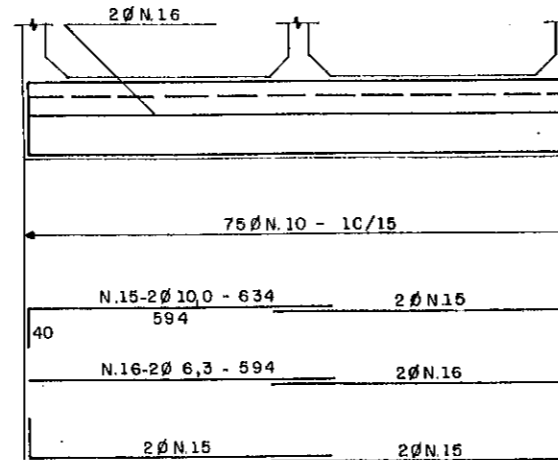
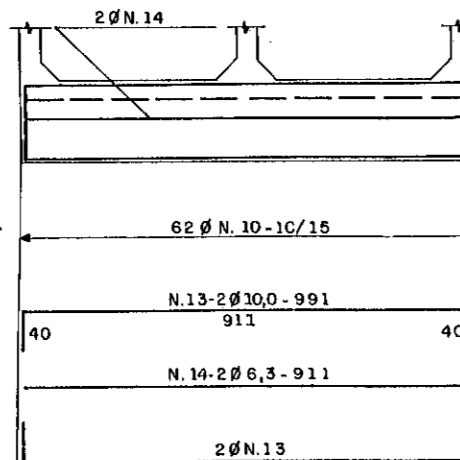
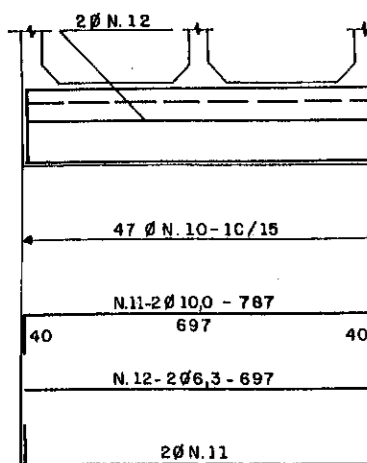
VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha=30^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

OBSERVAÇÕES:

1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.

2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

3 - AÇO - CA 50 A

SETR BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

BUEIROS DUPLOS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURA DAS VIGAS - ESC. 30°

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES

Folha
0A-36

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 40^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)

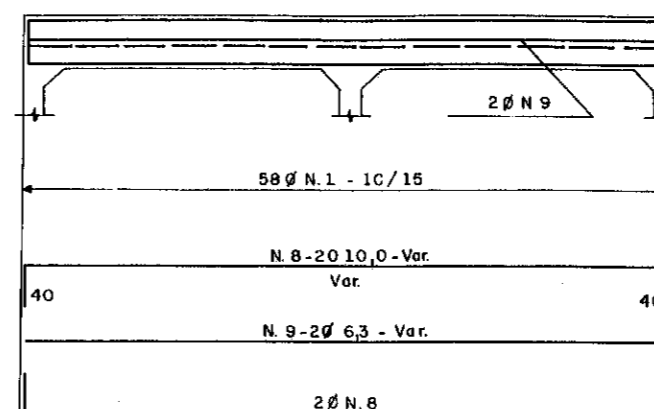
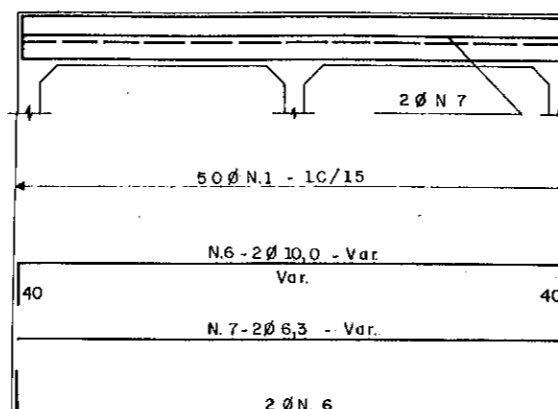
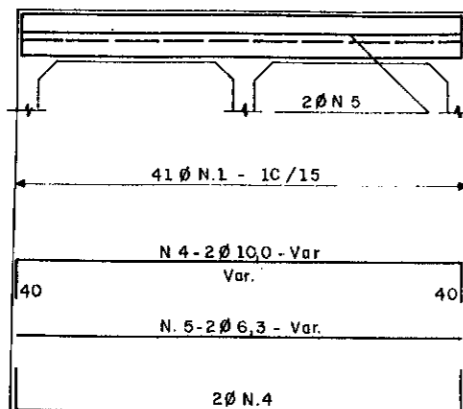
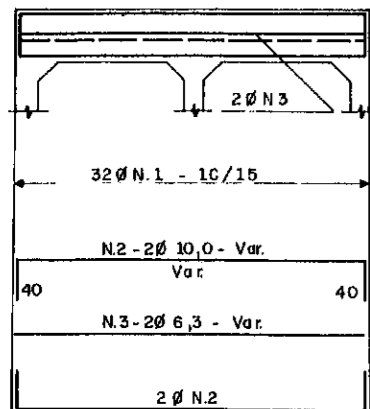
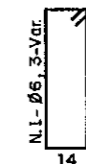


TABELA DE ARMADURA

N	ϕ	Q	COMP
1	6,3	362	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	618	226
11	10,0	8	869
12	6,3	4	789
13	10,0	8	1112
14	6,3	4	1032
15	10,0	16	709
16	6,3	8	669
17	10,0	16	786
18	6,3	8	746



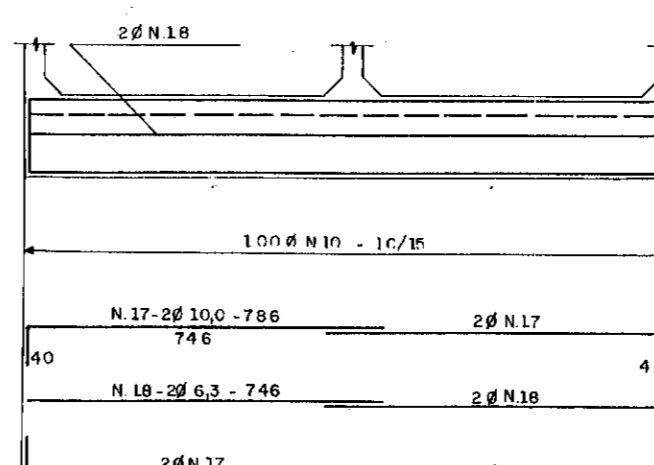
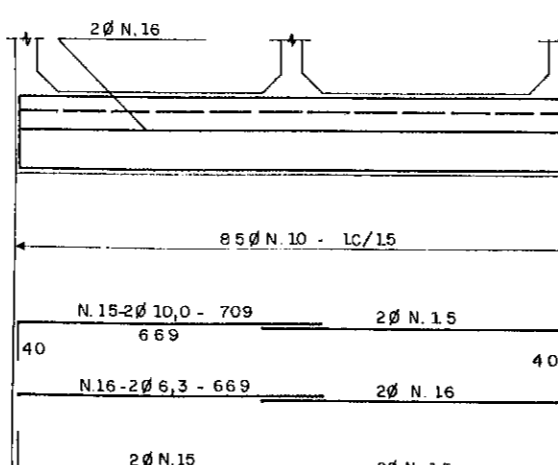
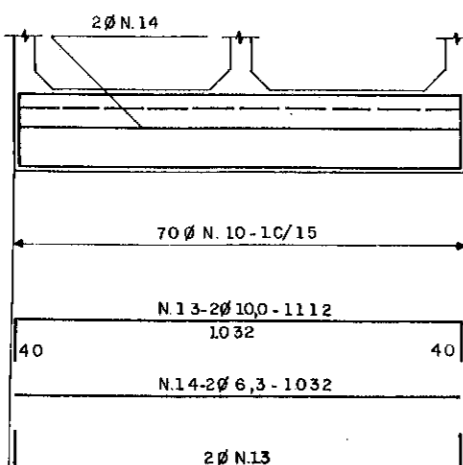
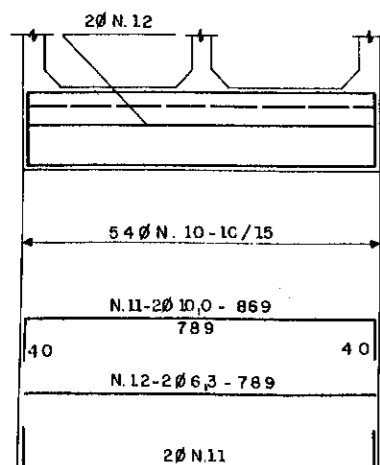
VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 40^\circ$

L = 1,50 (2x)

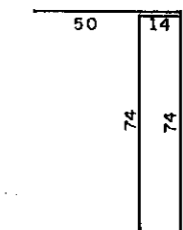
L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO



ϕ	d(cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

OBSERVAÇÕES:

1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa

3 - AÇO - CA50A

2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

SE TR BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

BUEIROS DUPLS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURA DAS VIGAS - E SC. 40°

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES

Folha
OA-37

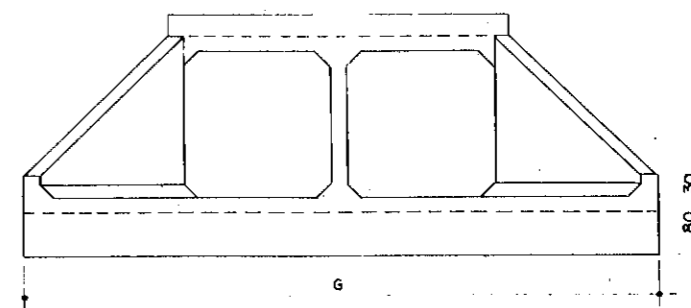
BUEIRO QUADRADO	1,50 x 1,50					2,00 x 2,00					2,50 x 2,50					3,00 x 3,00				
DIMENSIONAMENTO																				
α°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	255	255	255	255	255	340	340	340	340	340	410	410	410	410	410	490	490	490	490	490
E (cm)	320	325	341	369	418	420	426	447	465	548	520	528	553	600	679	620	629	660	716	809
F (cm)	167	159	159	167	189	216	204	204	216	245	237	241	241	257	292	303	285	285	303	345
G (cm)	654	640	656	704	796	852	834	854	918	1039	994	1011	1036	1114	1262	1226	1199	1229	1322	1499
β	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'

QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS																				
LASTRO (m ³)	2,80	2,70	2,80	3,00	3,40	4,70	4,60	4,80	5,20	5,80	6,70	6,70	6,90	7,50	8,40	9,60	9,50	9,80	10,50	11,80
FORMAS (m ²)	52,00	50,50	44,00	57,50	62,50	76,00	74,00	76,00	85,50	91,50	99,00	98,50	101,50	113,00	122,00	132,00	128,50	132,50	147,50	159,00
CONCRETO (m ³)	10,00	9,70	10,00	10,90	12,00	16,00	15,60	16,00	17,50	19,50	22,00	22,00	22,70	24,80	28,50	31,00	30,20	31,10	34,00	37,50
ESCORAMENTO (m ³)	22,00	22,00	23,00	24,00	27,00	49,00	49,00	50,00	54,00	61,00	86,00	87,00	90,00	97,00	110,00	148,00	147,00	151,00	163,00	185,00

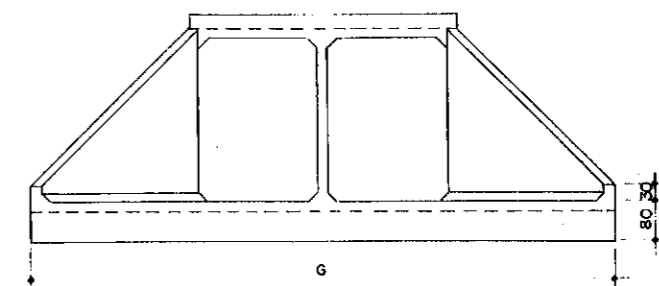
BUEIRO RETANGULAR	2,50 x 3,50					3,00 x 4,00				
DIMENSIONAMENTO										
α°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	560	560	560	560	560	640	640	640	640	640
E (cm)	520	528	596	646	731	620	629	681	739	835
F (cm)	350	322	322	343	391	400	366	366	389	444
G (cm)	1220	1173	1241	1333	1513	1420	1361	1413	1518	1720
β	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'

QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS										
LASTRO (m ³)	10,30	10,08	10,85	11,65	13,13	13,70	13,38	14,04	15,08	17,00
FORMAS (m ²)	136,14	147,93	153,76	172,45	184,89	160,90	176,84	178,28	204,56	218,39
CONCRETO (m ³)	41,90	33,79	35,68	39,26	43,39	54,80	43,57	45,35	50,11	55,35
ESCORAMENTO (m ³)	184,40	180,37	194,44	209,25	233,54	279,50	272,91	286,78	308,72	348,88

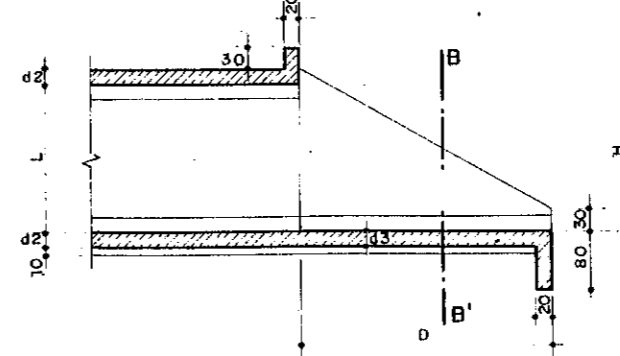
VISTA EM ELEVAÇÃO
(CELULAR QUADRADO)



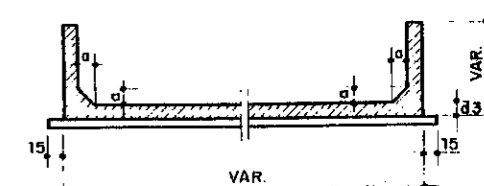
(CELULAR RETANGULAR)



CORTE A-A'

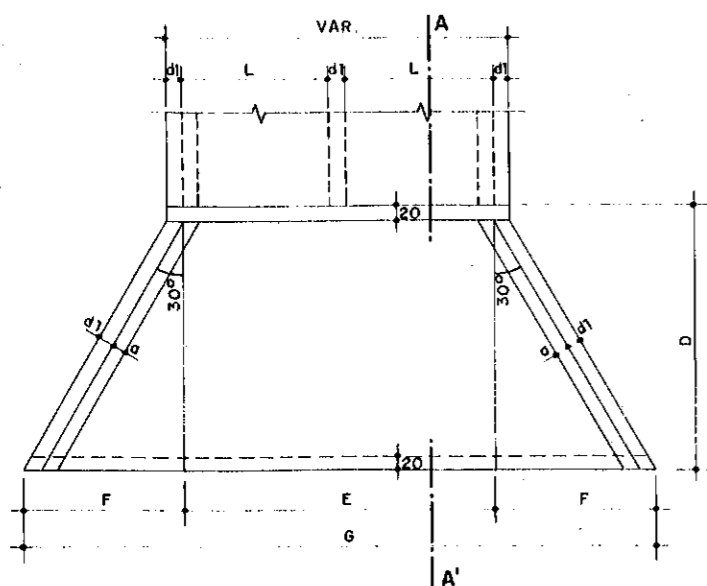


CORTE B-B'

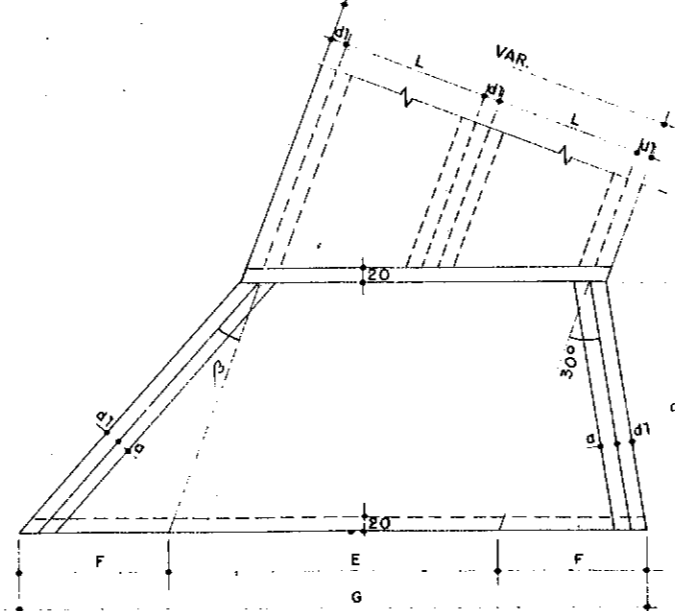


VISTA EM PLANTA

NORMAL



ESCONSA



OBSERVAÇÕES:

- 1 - LASTRO SOB A CALÇADA EM CONCRETO MAGRO COM ESPESURA DE 10 cm.
- 2 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$.
- 3 - VEÍCULO TIPO UTILIZADO 450N DA NBR 7188/84.

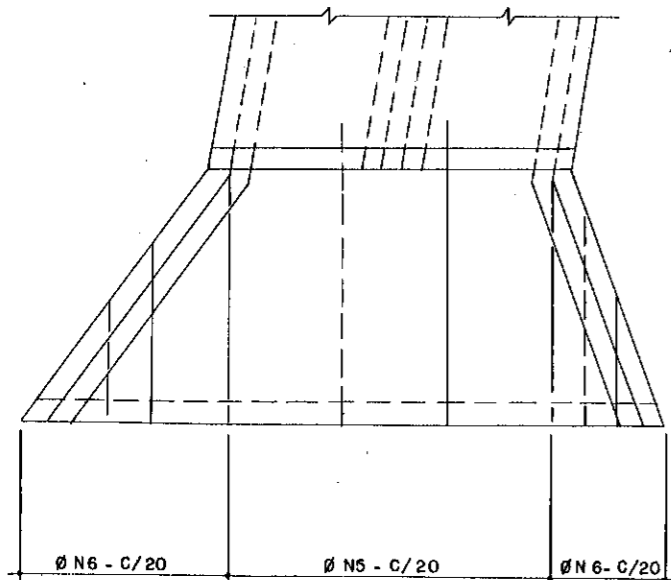
4 - d_3 ESPESSURA DA LAJE DA CALÇADA 18 a 20 cm.

5 - $a_1, d_1, d_2 = f(h)$, VERIFICAR VALORES NA PRANCHA DE FORMAS DO RESPECTIVO BUEIRO.

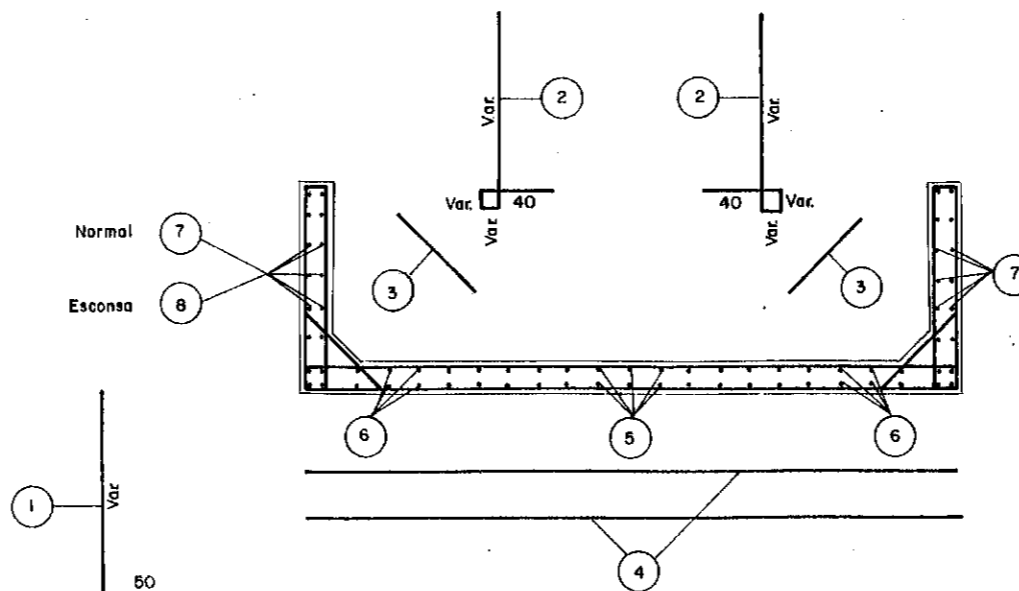
R°	1,50 x 1,50						2,00 x 2,00						2,50 x 2,50						3,00 x 3,00						2,50 x 3,50						3,00 x 4,00					
	N	Ø	Q	ESR	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESR	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESR	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESR	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESR	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESR	COMP UNIT.	COMP TOTAL
0°	1	8,0	72	C/15	VAR.	126,00	1	8,0	92	C/15	VAR.	184,00	1	10,0	112	C/15	VAR.	252,00	1	10,0	132	C/15	VAR.	330,00	1	12,5	160	C/15	VAR.	423,00	1	12,5	204	C/15	VAR.	581,40
	2	6,3	72	C/15	VAR.	140,40	2	6,3	92	C/15	VAR.	202,40	2	8,0	112	C/15	VAR.	274,40	2	8,0	132	C/15	VAR.	356,40	2	10,0	180	C/15	VAR.	522,00	2	10,0	204	C/15	VAR.	642,60
	3	6,3	52	C/20	0,75	39,00	3	6,3	72	C/20	0,75	54,00	3	6,3	84	C/20	0,75	63,00	3	6,3	100	C/20	0,75	75,00	3	6,3	136	C/20	0,75	102,00	3	6,3	152	C/20	0,75	114,00
	4	6,3	52	C/20	VAR.	263,64	4	6,3	72	C/20	VAR.	472,32	4	6,3	84	C/20	VAR.	534,24	4	6,3	84	C/20	VAR.	694,68	4	6,3	116	C/20	VAR.	1032,00	4	6,3	132	C/20	VAR.	1372,80
	5	6,3	64	C/20	3,05	195,20	5	6,3	88	C/20	3,90	343,20	5	6,3	104	C/20	4,60	478,40	5	6,3	124	C/20	5,40	669,60	5	6,3	108	C/20	6,10	658,80	5	6,3	128	C/20	6,90	883,20
	6	6,3	72	C/20	VAR.	91,80	6	6,3	88	C/20	VAR.	149,60	6	6,3	96	C/20	VAR.	220,80	6	6,3	248	C/20	VAR.	607,60	6	6,3	144	C/20	VAR.	439,20	6	6,3	164	C/20	VAR.	524,90
	7	6,3	80	C/20	VAR.	160,00	7	6,3	98	C/20	VAR.	235,20	7	6,3	120	C/20	VAR.	345,00	7	6,3	120	C/20	VAR.	396,00	7	6,3	152	C/20	VAR.	501,60	7	6,3	176	C/20	VAR.	664,40
	8	10,0	40	C/20	VAR.	60,00	8	10,0	48	C/20	VAR.	72,00	8	10,0	60	C/20	VAR.	90,00	8	10,0	72	C/20	VAR.	108,00	8	12,5	176	C/20	VAR.	114,00	8	12,5	88	C/20	VAR.	132,00
	9	10,0	40	C/20	VAR.	36,00	9	10,0	48	C/20	VAR.	43,20	9	10,0	60	C/20	VAR.	54,00	9	10,0	72	C/20	VAR.	64,80	9	12,5	76	C/20	VAR.	68,40	9	12,5	88	C/20	VAR.	79,20
	10	10,0	40	C/20	1,40	56,00	10	10,0	48	C/20	1,40	67,20	10	10,0	60	C/20	1,40	84,00	10	10,0	72	C/20	1,40	100,80	10	12,5	76	C/20	1,40	106,40	10	12,5	88	C/20	1,40	123,20
	11	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-
10°	1	8,0	72	C/15	VAR.	122,40	1	8,0	92	C/15	VAR.	156,40	1	10,0	112	C/15	VAR.	190,40	1	10,0	132	C/15	VAR.	224,40	1	12,5	144	C/15	VAR.	324,00	1	12,5	164	C/15	VAR.	410,00
	2	6,3	72	C/15	VAR.	136,80	2	6,3	92	C/15	VAR.	174,80	2	8,0	112	C/15	VAR.	212,80	2	8,0	132	C/15	VAR.	250,80	2	10,0	144	C/15	VAR.	367,00	2	10,0	164	C/15	VAR.	460,00
	3	6,3	52	C/20	0,75	39,00	3	6,3	72	C/20	0,75	54,00	3	6,3	84	C/20	0,75	63,00	3	6,3	100	C/20	0,75	75,00	3	6,3	108	C/20	0,75	81,00	3	6,3	120	C/20	0,75	90,00
	4	6,3	52	C/20	VAR.	241,80	4	6,3	72	C/20	VAR.	460,80	4	6,3	84	C/20	VAR.	663,60	4	6,3	100	C/20	VAR.	955,00	4	6,3	108	C/20	VAR.	999,00	4	6,3	120	C/20	VAR.	1428,00
	5	6,3	64	C/20	3,05	195,20	5	6,3	88	C/20	3,90	343,20	5	6,3	104	C/20	4,60	478,40	5	6,3	124	C/20	5,40	669,60	5	6,3	104	C/20	5,60	582,00	5	6,3	124	C/20	6,40	793,60
	6	6,3	128	C/20	VAR.	195,20	6	6,3	176	C/20	VAR.	343,20	6	6,3	208	C/20	VAR.	478,40	6	6,3	248	C/20	VAR.	669,60	6	6,3	116	C/20	VAR.	383,00	6	6,3	140	C/20	VAR.	516,00
	7	6,3	40	C/20	VAR.	74,28	7	6,3	52	C/20	VAR.	120,07	7	6,3	60	C/20	VAR.	160,89	7	6,3	72	C/20	VAR.	223,72	7	6,3	72	C/20	VAR.	265,00	7	6,3	84	C/20	VAR.	345,00
	8	6,3	40	C/20	VAR.	82,72	8	6,3	52	C/20	VAR.	134,72	8	6,3	60	C/20	VAR.	181,26	8	6,3	72	C/20	VAR.	253,30	8	6,3	72	C/20	VAR.	289,51	8	6,3	84	C/20	VAR.	379,50
	9	10,0	40	C/20	VAR.	60,00	9	10,0	44	C/20	VAR.	66,00	9	10,0	52	C/20	VAR.	78,00	9	10,0	64	C/20	VAR.	96,00	9	12,5	72	C/20	VAR.	120,00	9	12,5	84	C/20	VAR.	136,00
	10	10,0	40	C/20	VAR.	36,00	10	10,0	44	C/20	VAR.	39,60	10	10,0	52	C/20	VAR.	46,80	10	10,0	64	C/20	VAR.	57,60	10	12,5	72	C/20	VAR.	66,00	10	12,5	84	C/20	VAR.	100,00
	11	10,0	40	C/20	1,40	56,00	11	10,0	44	C/20	1,40	61,60	11	10,0	52	C/20	1,40	72,80	11	10,0	64	C/20	1,40	89,60	11	12,5	72	C/20	1,40	100,80	11	12,5	84	C/20	1,40	117,60
20°	1	8,0	72	C/15	VAR.	122,40	1	8,0	92	C/15	VAR.	156,40	1	10,0	112	C/15	VAR.	190,40	1	10,0	132	C/15	VAR.	224,40	1	12,5	144	C/15	VAR.	324,00	1	12,5	164	C/15	VAR.	410,00
	2	6,3	72	C/15	VAR.	136,80	2	6,3	92	C/15	VAR.	174,80	2	8,0	112	C/15	VAR.	212,80	2	8,0	132	C/15	VAR.	250,80	2	10,0	144	C/15	VAR.	367,00	2	10,0	164	C/15	VAR.	460,00
	3	6,3	52	C/20	0,75	39,00	3	6,3	72	C/20	0,75	54,00	3	6,3	84	C/20	0,75	63,00	3	6,3	100	C/20	0,75	75,00	3	6,3	108	C/20	0,75	81,00	3	6,3	120	C/20	0,75	90,00
	4	6,3	52	C/20	VAR.	280,60	4	6,3	72	C/20	VAR.	500,40	4	6,3	84	C/20	VAR.	693,00	4	6,3	100	C/20	VAR.	1000,00	4	6,3	108	C/20	VAR.	999,00	4	6,3	120	C/20	VAR.	793,60
	5	6,3	64	C/20	3,05	195,20	5	6,3	88	C/20	3,90	343,20	5	6,3	104	C/20	4,60	478,40	5	6,3	124	C/20	5,40	669,60	5	6,3	104	C/20	5,60	582,00	5	6,3	124	C/20	6,40	518,00
	6	6,3	68	C/20	VAR.	103,70	6	6,3	84	C/20	VAR.	163,80	6	6,3	96	C/20	VAR.	220,80	6	6,3	120	C/20	VAR.	324,00	6	6,3	116	C/20	VAR.	363,00	6	6,3	140	C/20	VAR.	345,00
	7	6,3	40	C/20	VAR.	74,28	7	6,3	52	C/20	VAR.	120,07	7	6,3	60	C/20	VAR.	160,89	7	6,3	72	C/20	VAR.	223,72	7	6,3	72	C/20	VAR.	265,00	7	6,3	84	C/20	VAR.	379,50
	8	6,3	40	C/20	VAR.	82,72	8	6,3	52	C/20	VAR.	134,72	8	6,3	60	C/20	VAR.	181,26	8	6,3	72	C/20	VAR.	253,30	8	6,3	72	C/20	VAR.	289,51	8	6,3	84	C/20	VAR.	379,50
	9	10,0	40	C/20	VAR.	60,00	9	10,0	44	C/20	VAR.	66,00	9	10,0	52	C/20	VAR.	78,00	9	10,0	64	C/20	VAR.	96,00	9	12,5	72	C/20	VAR.	120,00	9	12,5	84	C/20	VAR.	100,00
	10	10,0	40	C/20	VAR.	36,00	10	10,0	44	C/20	VAR.	39,60	10	10,0	52	C/20	VAR.	46,80	10	10,0	64	C/20	VAR.	57,60	10	12,5	72	C/20	VAR.	66,00	10	12,5	84	C/20	VAR.	117,60
	11	10,0	40	C/20	1,40	56,00	11	10,0	44	C/20	1,40	61,60	11	10,0	52	C/20	1,40	72,80	11	10,0	64	C/20	1,40	89,60	11	12,5	72	C/20	1,40	100,80	11	12,5	84	C/20	1,40	89,60
30°	1	8,0	72	C/15	VAR.	122,40	1	8,0	92	C/15	VAR.	156,40	1	10,0	112	C/15	VAR.	190,40	1	10,0	132	C/15	VAR.	224,40	1	12,5	144	C/15	VAR.	324,00	1	12,5	164	C/15	VAR.	410,00
	2	6,3	72	C/15	VAR.	136,80	2	6,3	92	C/15	VAR.	174,80	2	8,0	112	C/15	VAR.	212,80	2	8,0	132	C/15	VAR.	250,80	2	10,0	144	C/15	VAR.	367,00	2	10,0	164	C/15	VAR.	460,00
	3	6,3	52	C/20	0,75	39,00	3	6,3	72	C/20	0,75	54,00	3	6,3	84	C/20	0,75	63,00	3	6,3	100	C/20	0,75	75,00	3	6,3	120	C/20	0,75	81,00	3	6,3	120	C/20	0,75	90,00
	4	6,3	52	C/20	VAR.	304,20	4	6,3	72	C/20	VAR.	547,20	4	6,3	84	C/20	VAR.	756,00	4	6,3	100	C/20	VAR.	1090,00	4	6,3	108	C/20	VAR.	1080,00	4	6,3	120	C/20	VAR.	1428,00
	5	6,3	64	C/20	3,05	195,20	5	6,3	88	C/20	3,90	343,20	5	6,3	104	C/20	4,60	478,40	5	6,3	124	C/20	5,40	669,60	5	6,3	104	C/20	5,60	582,00	5	6,3	124	C/20	6,40	793,60
	6	6,3	68	C/20	VAR.	207,40	6	6,3	84	C/20	VAR.	363,80	6	6,3	96	C/20	VAR.	504,00	6	6,3	120	C/20	VAR.	720,00	6	6,3	116	C/20	VAR.	383,00	6	6,3	140	C/20	VAR.	516,00
	7	6,3	40	C/20	VAR.	74,28	7	6,3	52	C/20	VAR.	120,07	7	6,3	60	C/20	VAR.	160,89	7	6,3	72	C/20	VAR.	223,72	7	6,3	72	C/20	VAR.	265,00	7	6,3	84	C/20	VAR.	345,00
	8	6,3	40	C/20	VAR.	82,72	8	6,3	52	C/20	VAR.	134,72	8																							

BUEIRO α°	1,50 x 1,50			2,00 x 2,00			2,50 x 2,50			3,00 x 3,00			2,50 x 3,50			3,00 x 4,00							
	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO					
0°	6,3	890,04	224,00	6,3	1456,72	366,00	6,3	1641,44	412,00	6,3	2442,88	712,00	6,3	2773,60	683,00	6,3	3559,20	890,00					
	8,0	126,00	52,00	8,0	184,00	74,00	8,0	274,40	110,00	8,0	356,40	144,00	10,0	522,00	329,00	10,0	642,60	405,00					
	10,0	152,00	96,00	10,0	182,40	116,00	10,0	480,00	304,00	10,0	603,60	382,00	12,5	711,80	712,00	12,5	915,80	916,00					
	PESO TOTAL			372,00	PESO TOTAL			556,00	PESO TOTAL			826,00	PESO TOTAL			1138,00	PESO TOTAL			1724,00	PESO TOTAL		
10°	6,3	965,00	242,00	6,3	1630,79	408,00	6,3	2025,55	507,00	6,3	2846,22	712,00	6,3	2025,55	507,00	6,3	2846,22	712,00					
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	367,00	231,00	10,0	460,00	290,00					
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	631,00	631,00	12,5	764,00	764,00					
	PESO TOTAL			387,00	PESO TOTAL			577,00	PESO TOTAL			838,00	PESO TOTAL			1108,00	PESO TOTAL			1369,00	PESO TOTAL		
20°	6,3	912,50	229,00	6,3	1490,99	373,00	6,3	1797,35	450,00	6,3	2545,62	637,00	6,3	2600,00	650,00	6,3	2545,62	637,00					
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	367,00	231,00	10,0	460,00	290,00					
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	631,00	631,00	12,5	764,00	764,00					
	PESO TOTAL			374,00	PESO TOTAL			542,00	PESO TOTAL			781,00	PESO TOTAL			1033,00	PESO TOTAL			1512,00	PESO TOTAL		
30°	6,3	1039,60	260,00	6,3	1537,79	385,00	6,3	1860,35	466,00	6,3	2635,62	659,00	6,3	2681,00	670,00	6,3	3594,00	889,00					
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	367,00	231,00	10,0	460,00	290,00					
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	631,00	631,00	12,5	764,00	764,00					
	PESO TOTAL			405,00	PESO TOTAL			554,00	PESO TOTAL			797,00	PESO TOTAL			1055,00	PESO TOTAL			1532,00	PESO TOTAL		
40°	6,3	1078,60	270,00	6,3	1769,99	443,00	6,3	2196,15	550,00	6,3	3110,42	778,00	6,3	3000,00	750,00	6,3	4133,00	1033,00					
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	367,00	231,00	10,0	460,00	290,00					
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	631,00	631,00	12,5	764,00	481,00					
	PESO TOTAL			415,00	PESO TOTAL			612,00	PESO TOTAL			881,00	PESO TOTAL			1174,00	PESO TOTAL			1612,00	PESO TOTAL		

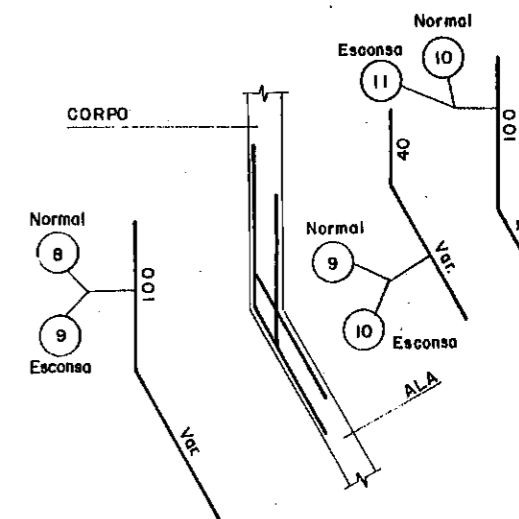
PLANTA (2 x)



ARMADURAS DA BOCA - SEÇÃO (2x)



DETALHE DO REFORÇO - (4x)



OBSERVAÇÕES:

- 1 - AÇO CA-50A.
- 2 - BITOLA DAS BARRAS EM mm.
- 3 - COMPRIMENTO TOTAL EM m.

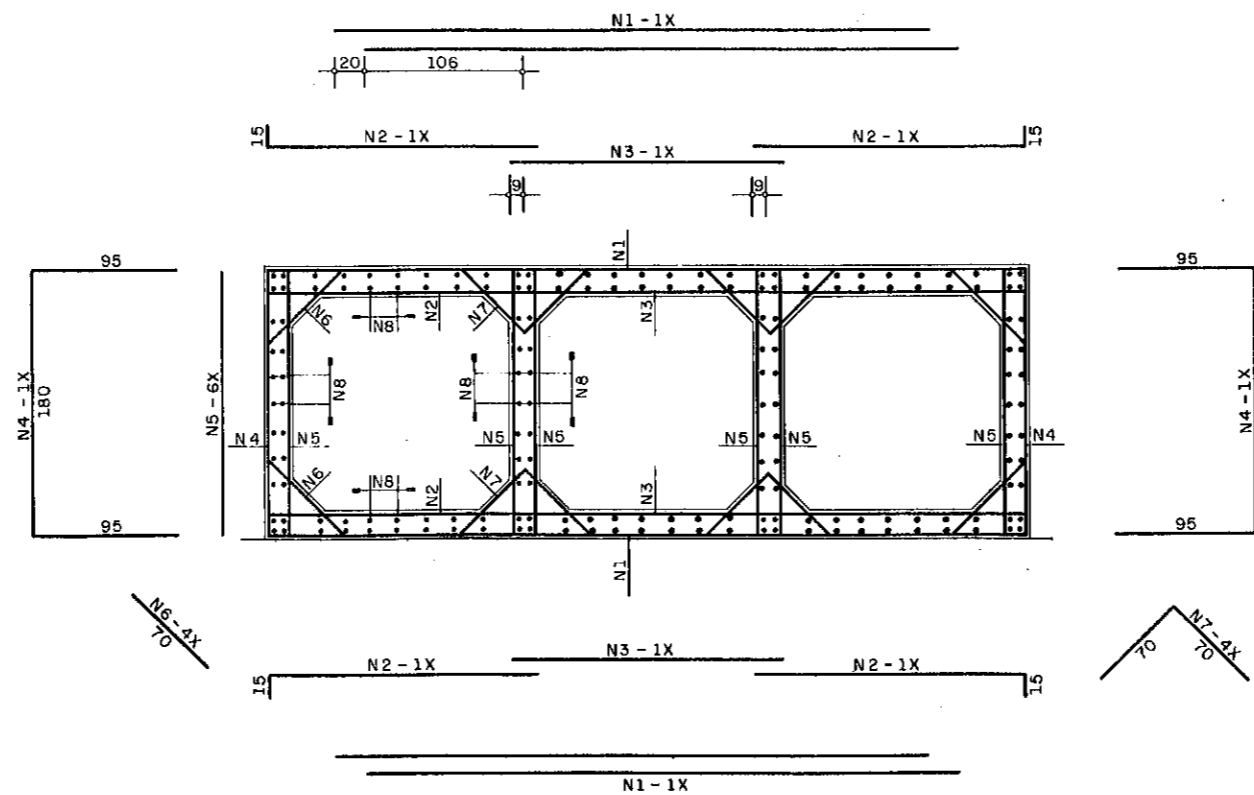
4 - PESO EM kgf.

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00									
f _s ≥ 0,06 MPa					f _s ≥ 0,09 MPa					f _s ≥ 0,13 MPa					f _s ≥ 0,20 MPa					f _s ≥ 0,23 MPa					f _s ≥ 0,30 MPa					f _s ≥ 0,35 MPa									
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	8,0	10	4,00	C/20	1	8,0	10	4,00	C/20	1	10,0	10	4,00	C/20	1	10,0	14	4,00	C/13	1	12,5	12	4,00	C/16	1	12,5	14	4,00	C/13	1	12,5	18	4,00	C/11					
2	8,0	28	1,85	C/15	2	8,0	20	1,85	C/20	2	10,0	20	1,85	C/22	2	10,0	28	1,85	C/15	2	12,5	24	1,85	C/17	2	12,5	32	1,85	C/13	2	12,5	36	2,00	C/11					
3	8,0	14	1,85	C/15	3	6,3	14	1,85	C/15	3	8,0	12	1,85	C/17	3	10,0	10	1,85	C/19	3	10,0	14	1,85	C/15	3	12,5	10	1,85	C/20	3	12,5	12	1,85	C/16					
4	8,0	10	3,70	C/20	4	8,0	10	3,70	C/20	4	8,0	10	3,70	C/20	4	10,0	8	3,70	C/24	4	10,0	10	3,70	C/20	4	10,0	12	3,70	C/16	4	10,0	14	3,70	C/14					
5	6,3	30	1,80	C/20	5	6,3	30	1,80	C/20	5	6,3	30	1,80	C/20	5	6,3	30	1,80	C/20	5	6,3	30	1,80	C/20	5	8,0	30	1,80	C/20	5	8,0	30	1,80	C/20					
6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,70	C/20					
7	6,3	20	1,40	C/20	7	6,3	20	1,40	C/20	7	6,3	20	1,40	C/20	7	6,3	20	1,40	C/20	7	6,3	20	1,40	C/20	7	6,3	20	1,40	C/20	7	6,3	20	1,40	C/20					
8	6,3	172	CORR	C/20	8	6,3	172	CORR	C/20	8	6,3	172	CORR	C/20	8	6,3	172	CORR	C/20	8	6,3	172	CORR	C/20	8	6,3	172	CORR	C/20	8	6,3	172	CORR	C/20					

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO
6,3	277,00	69,00	6,3	303,00	76,00	6,3	277,00	69,00	6,3	277,00	69,00	6,3	277,00	69,00	6,3	223,00	56,00	6,3	223,00	56,00
8,0	155,00	62,00	8,0	114,00	46,00	8,0	60,00	24,00	10,0	156,00	98,00	10,0	63,00	40,00	8,0	54,00	22,00	8,0	54,00	22,00
						10,0	77,00	49,00				12,5	93,00	93,00	10,0	45,00	28,00	10,0	52,00	33,00
															12,5	134,00	134,00	12,5	166,00	166,00
TOTAL		131,00 kgf	TOTAL		122,00 kgf	TOTAL		142,00 kgf	TOTAL		167,00 kgf	TOTAL		202,00 kgf	TOTAL		240,00 kgf	TOTAL		277,00 kgf

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

∅	d (cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5

OBSERVAÇÕES

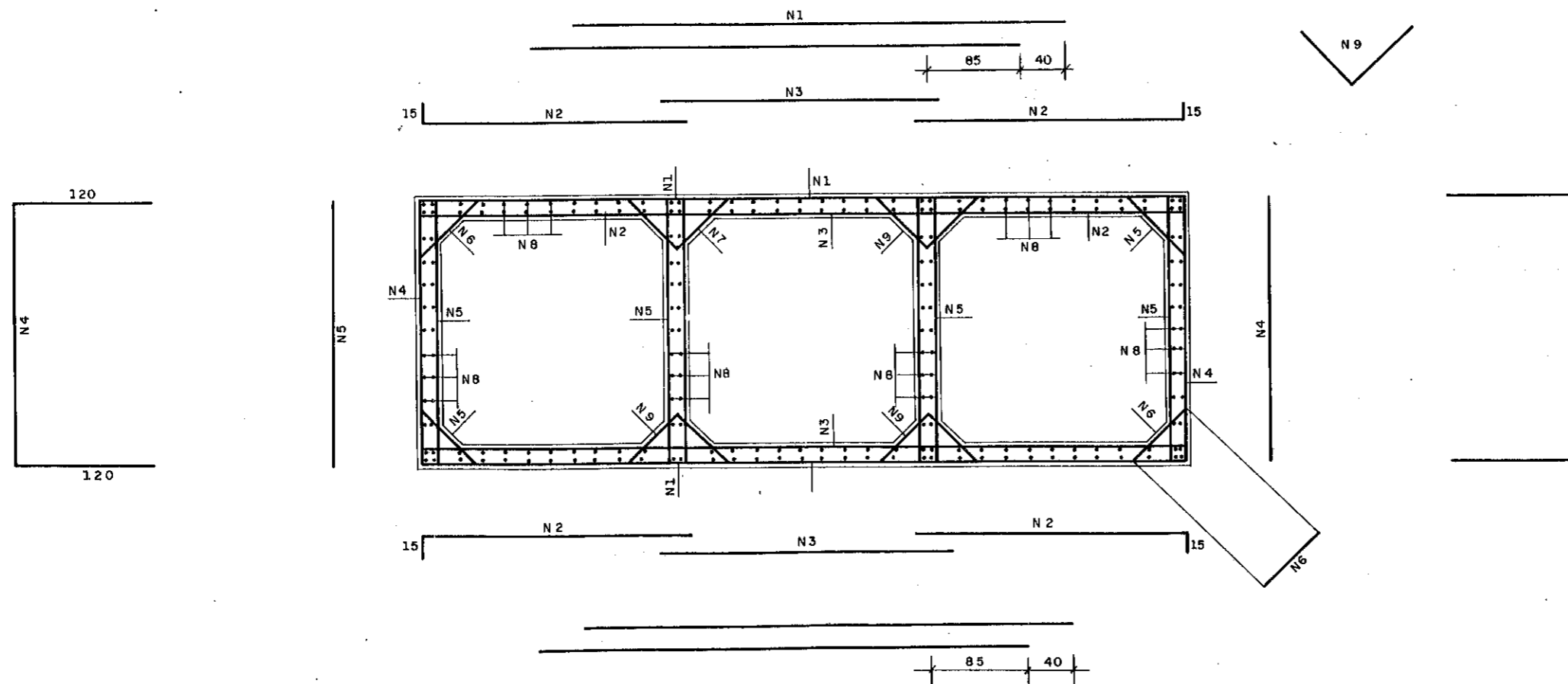
- 1- CONCRETO f_{ck} ≥ 18 MPa
- 2- AÇO CA-50A

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00									
f _s ≥ 0,06MPa					f _s ≥ 0,09MPa					f _s ≥ 0,13MPa					f _s ≥ 0,17MPa					f _s ≥ 0,22MPa					f _s ≥ 0,26MPa					f _s ≥ 0,31MPa									
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	10,0	16	4,30	C/12	1	8,0	16	4,30	C/13	1	10,0	16	4,30	C/12	1	12,5	14	4,30	C/14	1	12,5	20	4,30	C/10	1	12,5	20	4,30	C/10	1	12,5	22	4,30	C/9					
2	10,0	32	2,50	C/12	2	8,0	32	2,50	C/12	2	10,0	32	2,50	C/12	2	12,5	32	2,50	C/12	2	12,5	40	2,50	C/10	2	12,5	40	2,50	C/10	2	12,5	44	2,50	C/9					
3	8,0	18	2,40	C/11	3	6,3	20	2,40	C/10	3	8,0	18	2,40	C/11	3	10,0	16	2,40	C/13	3	12,5	14	2,40	C/15	3	12,5	14	2,40	C/15	3	12,5	16	2,40	C/13					
4	10,0	20	4,70	C/10	4	6,3	16	4,70	C/13	4	8,0	16	4,74	C/13	4	10,0	14	4,74	C/14	4	10,0	16	4,74	C/13	4	10,0	14	4,84	C/13	4	10,0	18	4,84	C/11					
5	6,3	30	2,30	C/20	5	6,3	30	2,30	C/20	5	8,0	30	2,34	C/20	5	8,0	30	2,34	C/20	5	8,0	30	2,34	C/20	5	8,0	30	2,44	C/20	5	8,0	30	2,44	C/20					
6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,70	C/20	6	6,3	20	0,79	C/20	6	6,3	20	0,79	C/20	6	6,3	20	0,79	C/20	6	6,3	20	0,86	C/20	6	6,3	20	0,86	C/20					
7	6,3	20	1,16	C/20	7	6,3	20	1,16	C/20	7	6,3	20	1,30	C/20	7	6,3	20	1,30	C/20	7	6,3	20	1,30	C/20	7	6,3	20	1,44	C/20	7	6,3	20	1,44	C/20					
8	6,3	212	CORR.	C/20	8	6,3	212	CORR.	C/20	8	6,3	212	CORR.	C/20	8	6,3	212	CORR.	C/20	8	6,3	212	CORR.	C/20	8	6,3	212	CORR.	C/20	8	6,3	212	CORR.	C/20					

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO					
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO			
6,3	329,0	82,00	6,3	452,0	113,00	6,3	264,0	66,00	6,3	264,0	66,00	6,3	264,0	66,00	6,3	269,0	67,00	6,3	269,0	67,00	6,3	269,0	67,00
8,0	43,0	17,00	8,0	89,0	36,00	8,0	189,0	76,00	8,0	70,0	28,00	8,0	70,0	28,00	8,0	73,0	29,00	8,0	73,0	29,00	8,0	73,0	29,00
10,0	243,0	153,00				10,0	149,0	94,00	10,0	105,0	66,00	10,0	76,0	48,00	10,0	68,0	43,00	10,0	87,0	55,00	10,0	87,0	55,00
									12,5	140,0	140,00	12,5	220,0	220,00	12,5	220,0	220,00	12,5	220,0	220,00	12,5	243,0	243,00
TOTAL		252,00 kgf	TOTAL		149,0 Kgf	TOTAL		236,00 kgf	TOTAL		300,00 kgf	TOTAL		362,00 kgf	TOTAL		369,00 kgf	TOTAL		394,00 kgf			

SEÇÃO TRANSVERSAL



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

∅	d (cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5

OBSERVAÇÕES

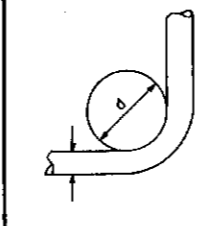
- 1- CONCRETO f_{ck} ≥ 18MPa.
- 2- AÇO CA-50

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
f _s ≥ 0,07					f _s ≥ 0,10					f _s ≥ 0,13					f _s ≥ 0,18					f _s ≥ 0,22					f _s ≥ 0,27					f _s ≥ 0,31				
N	∅	Q	COMP.	ESP.	N	∅	Q	COMP.	ESP.	Nº	∅	Q	COMP.	ESP.	Nº	∅	Q	COMP.	ESP.	Nº	∅	Q	COMP.	ESP.	Nº	∅	Q	COMP.	ESP.	Nº	∅	Q	COMP.	ESP.
1	80	16	5,30	C/12	1	100	16	5,30	C/12	1	12,5	16	5,30	C/12	1	12,5	20	5,30	C/10	1	16,0	14	5,60	C/15	1	16,0	14	5,60	C/15	1	16,0	18	5,60	C/11
2	6,3	20	1,25	C/20	2	6,3	20	1,25	C/20	2	6,3	20	1,25	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20	2	6,3	20	1,10	C/20
3	10,0	32	3,05	C/12	3	10,0	28	3,05	C/14	3	12,5	32	3,05	C/13	3	12,5	32	3,05	C/12	3	16,0	28	3,05	C/13	3	16,0	28	3,05	C/13	3	16,0	40	3,05	C/10
4	100	18	2,90	C/11	4	80	16	2,90	C/12	4	10,0	16	2,90	C/12	4	10,0	16	2,90	C/12	4	12,5	14	2,90	C/14	4	12,5	16	2,90	C/13	4	12,5	18	2,90	C/11
5	100	6	4,40	C/36	5	80	8	4,40	C/28	5	10,0	8	4,44	C/26	5	100	10	4,54	C/22	5	100	10	4,54	C/20	5	12,5	8	4,64	C/28	5	12,5	8	4,64	C/24
6	100	12	2,00	C/36	6	80	16	2,00	C/28	6	100	16	2,00	C/26	6	100	20	2,00	C/22	6	100	20	2,00	C/20	6	12,5	16	2,00	C/28	6	12,5	16	2,00	C/24
7	6,3	30	2,84	C/20	7	6,3	30	2,84	C/20	7	6,3	30	2,84	C/20	7	8,0	30	2,94	C/20	7	8,0	30	2,94	C/20	7	8,0	30	3,04	C/20	7	8,0	30	3,04	C/20
8	6,3	20	0,70	C/20	8	6,3	20	0,70	C/20	8	6,3	20	0,76	C/20	8	6,3	20	0,93	C/20	8	6,3	20	0,93	C/20	8	6,3	20	1,07	C/20	8	6,3	20	1,07	C/20
9	6,3	20	1,16	C/20	9	6,3	20	1,16	C/20	9	6,3	20	1,26	C/20	9	6,3	20	1,58	C/20	9	6,3	20	1,58	C/20	9	6,3	20	1,86	C/20	9	6,3	20	1,86	C/20
10	6,3	240	CORR	C/20	10	6,3	240	CORR	C/20	10	6,3	240	CORR	C/20	10	6,3	240	CORR	C/20	10	6,3	240	CORR	C/20	10	6,3	240	CORR	C/20	10	6,3	240	CORR	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO
6,3	399,00	100,00	6,3	399,00	100,00	6,3	403,00	101,00	6,3	324,00	81,00	6,3	324,00	81,00	6,3	333,00	83,00	6,3	333,00	83,00
8,0	85,00	34,00	8,0	114,00	46,00	10,0	114,00	72,00	8,0	88,00	35,00	8,0	88,00	35,00	8,0	91,00	37,00	8,0	91,00	37,00
10,0	200,00	126,00	10,0	170,00	107,00	12,5	182,00	182,00	10,0	132,00	83,00	10,0	45,00	29,00	12,5	116,00	116,00	12,5	121,00	121,00
									12,5	204,00	204,00	12,5	41,00	41,00	16,0	164,00	262,00	16,0	223,00	357,00
TOTAL	260,00 kgf		TOTAL	253,00 kgf		TOTAL	355,00 kgf		TOTAL	403,00 kgf		TOTAL	448,00 kgf		TOTAL	498,00 kgf		TOTAL	598,00 kgf	

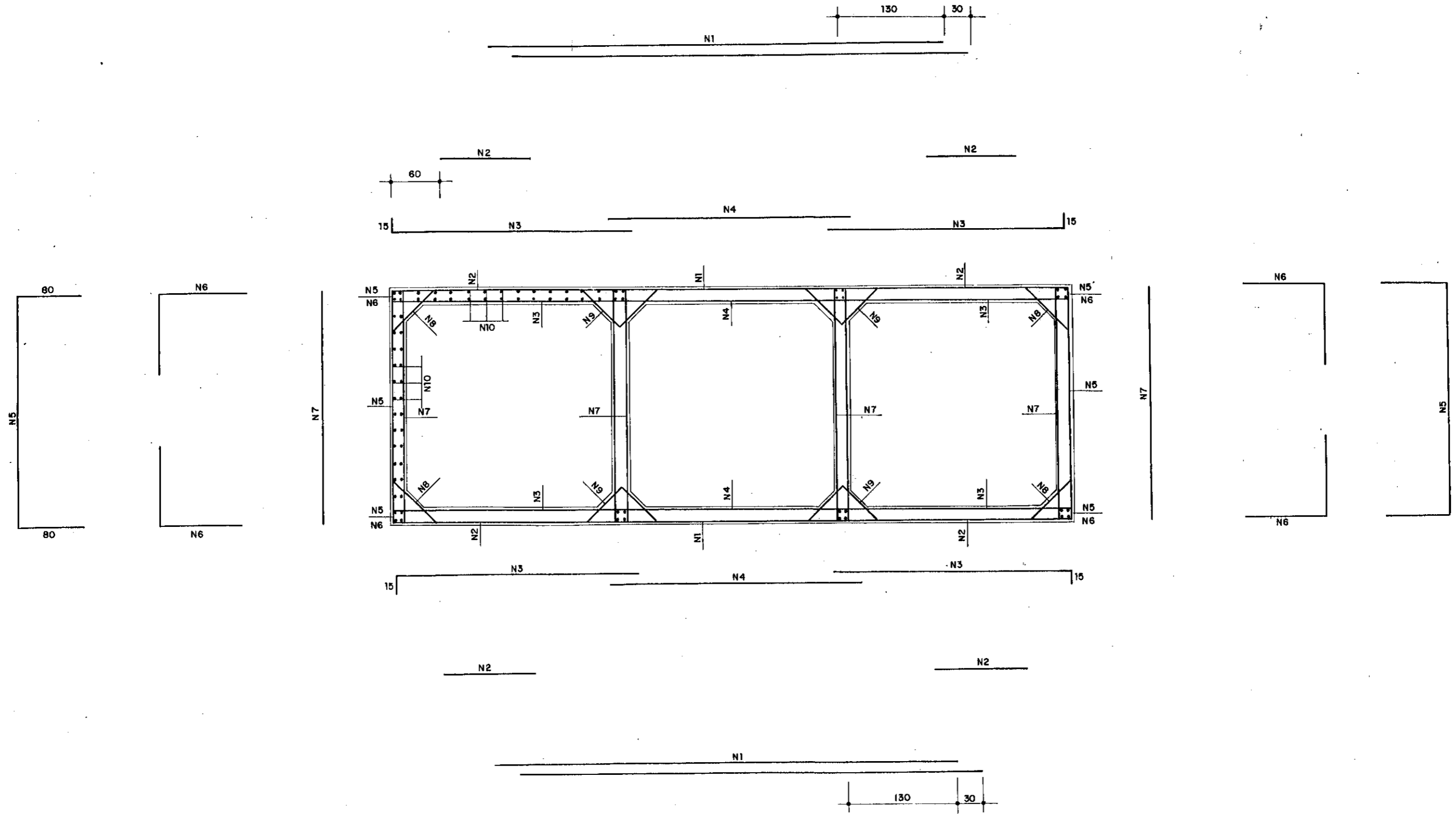
DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

	∅	d(cm)
	6,5	3,5
	8,0	4,0
	10,0	5,0
	12,5	6,5
	16,0	8,0

OBSERVAÇÕES

- 1- CONCRETO f_{ck} ≥ 18MPa
- 2- AÇO CA-50A

SEÇÃO TRANSVERSAL



OBSERVAÇÕES :

- 1- CONCRETO $f_{ck} \geq 18MPa$.
- 2- AÇO CA-50A.

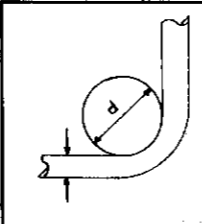
SETR	BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO ARMADURAS DO CORPO - 250 x 250		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES		Folha OA-44

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h ≤ 1,00m					1,00 ≤ h ≤ 2,50					2,50 ≤ h ≤ 5,00					5,00 ≤ h ≤ 7,50					7,50 ≤ h ≤ 10,00					10,00 ≤ h ≤ 12,50					12,50 ≤ h ≤ 15,00				
f _s ≥ 0,09 MPa					f _s ≥ 0,10 MPa					f _s ≥ 0,14 MPa					f _s ≥ 0,19 MPa					f _s ≥ 0,23 MPa					f _s ≥ 0,28 MPa					f _s ≥ 0,32 MPa				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	10	5,75	C/20	1	10,0	10	5,75	C/20	1	12,5	10	5,75	C/20	1	16,0	10	6,05	C/22	1	16,0	10	6,05	C/22	1	16,0	10	6,05	C/20	1	16,0	10	6,05	C/20
2	10,0	20	1,70	C/20	2	10,0	20	1,70	C/20	2	12,5	20	1,70	C/20	2	16,0	20	2,00	C/22	2	16,0	20	2,00	C/22	2	16,0	20	2,00	C/20	2	16,0	20	2,00	C/20
3	6,3	20	1,30	C/20	3	6,3	20	1,30	C/20	3	6,3	20	1,30	C/20	3	6,3	20	1,20	C/20	3	6,3	20	1,20	C/20	3	6,3	20	1,20	C/20	3	6,3	20	1,20	C/20
4	10,0	40	3,45	C/10	4	10,0	40	3,50	C/10	4	12,5	40	3,50	C/10	4	12,5	40	3,50	C/10	4	16,0	32	3,60	C/12	4	16,0	40	3,60	C/10	4	16,0	40	3,60	C/10
5	10,0	20	3,35	C/10	5	10,0	14	3,40	C/14	5	10,0	20	3,40	C/10	5	12,5	16	3,40	C/12	5	12,5	16	3,50	C/12	5	12,5	20	3,50	C/10	5	12,5	20	3,50	C/10
6	10,0	8	4,90	C/28	6	10,0	8	4,94	C/28	6	10,0	10	4,94	C/20	6	12,5	8	5,04	C/28	6	12,5	8	5,14	C/26	6	12,5	8	5,14	C/24	6	12,5	10	5,24	C/20
7	10,0	16	2,40	C/28	7	10,0	16	2,40	C/28	7	10,0	20	2,40	C/20	7	12,5	16	2,40	C/28	7	12,5	16	2,40	C/26	7	12,5	16	2,40	C/24	7	12,5	20	2,40	C/20
8	8,0	42	3,30	C/15	8	8,0	42	3,34	C/15	8	8,0	42	3,34	C/15	8	10,0	30	3,44	C/20	8	10,0	42	3,54	C/15	8	10,0	42	3,54	C/15	8	10,0	48	3,64	C/12
9	6,3	20	0,70	C/20	9	6,3	20	0,79	C/20	9	6,3	20	0,79	C/20	9	6,3	20	0,93	C/20	9	6,3	20	1,14	C/20	9	6,3	20	1,14	C/20	9	6,3	20	1,28	C/20
10	6,3	20	1,15	C/20	10	6,3	20	1,30	C/20	10	6,3	20	1,30	C/20	10	6,3	20	1,58	C/20	10	6,3	20	1,92	C/20	10	6,3	20	1,92	C/20	10	6,3	20	2,20	C/20
11	6,3	312	CORR.	C/20	11	6,3	312	CORR.	C/20	11	6,3	312	CORR.	C/20	11	6,3	312	CORR.	C/20	11	6,3	312	CORR.	C/20	11	6,3	312	CORR.	C/20	11	6,3	312	CORR.	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO
6,3	391,00	98,00	6,3	395,00	99,00	6,3	395,00	99,00	6,3	402,00	100,00	6,3	413,00	103,00	6,3	413,00	103,00	6,3	421,00	106,00
8,0	140,00	56,00	8,0	140,00	56,00	8,0	140,00	56,00	10,0	103,00	65,00	10,0	149,00	94,00	10,0	149,00	94,00	10,0	175,00	110,00
10,0	374,00	236,00	10,0	357,00	225,00	10,0	166,00	104,00	12,5	273,00	273,00	12,5	150,00	150,00	12,5	150,00	150,00	12,5	171,00	171,00
						12,5	232,00	232,00	16,0	101,00	162,00	16,0	216,00	346,00	16,0	245,00	391,00	16,0	245,00	391,00
TOTAL		390,00kgf	TOTAL		380,00kgf	TOTAL		491,00kgf	TOTAL		600,00kgf	TOTAL		693,00kgf	TOTAL		738,00kgf	TOTAL		778,00kgf

DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

	Ø	d(cm)
	6,5	3,5
	8,0	4,0
	10,0	5,0
	12,5	6,3
	16,0	8,0

OBSERVAÇÕES

1 - CONCRETO f_{ck} ≥ 18MPa.

2 - AÇO CA - 50A

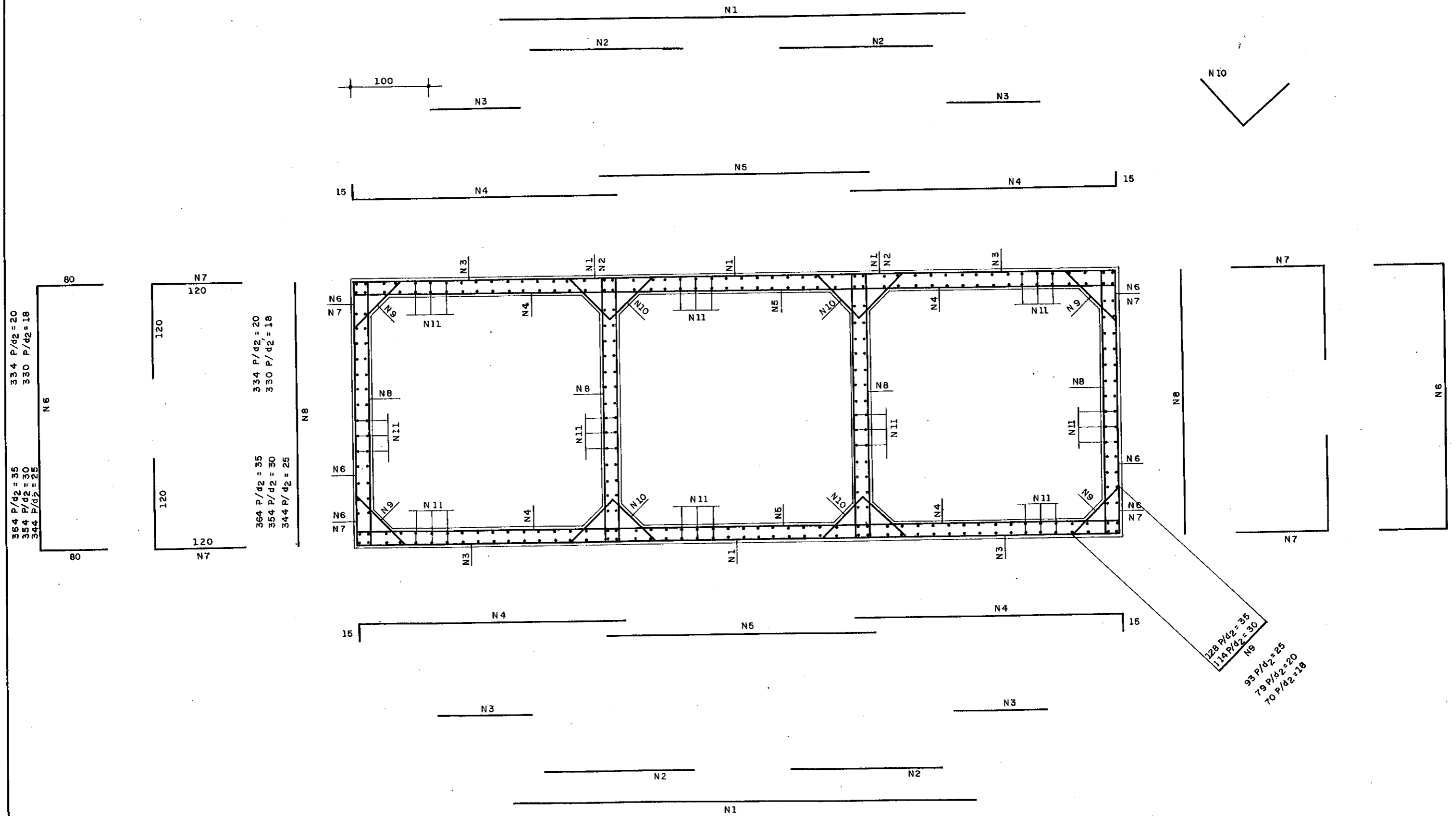
SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

**BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURAS DO CORPO - 300x300**

ALBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES.

Folha
0A-45

SEÇÃO TRANSVERSAL



364 P/d2 = 35
354 P/d2 = 30
344 P/d2 = 25

N6

80

120

N7

120

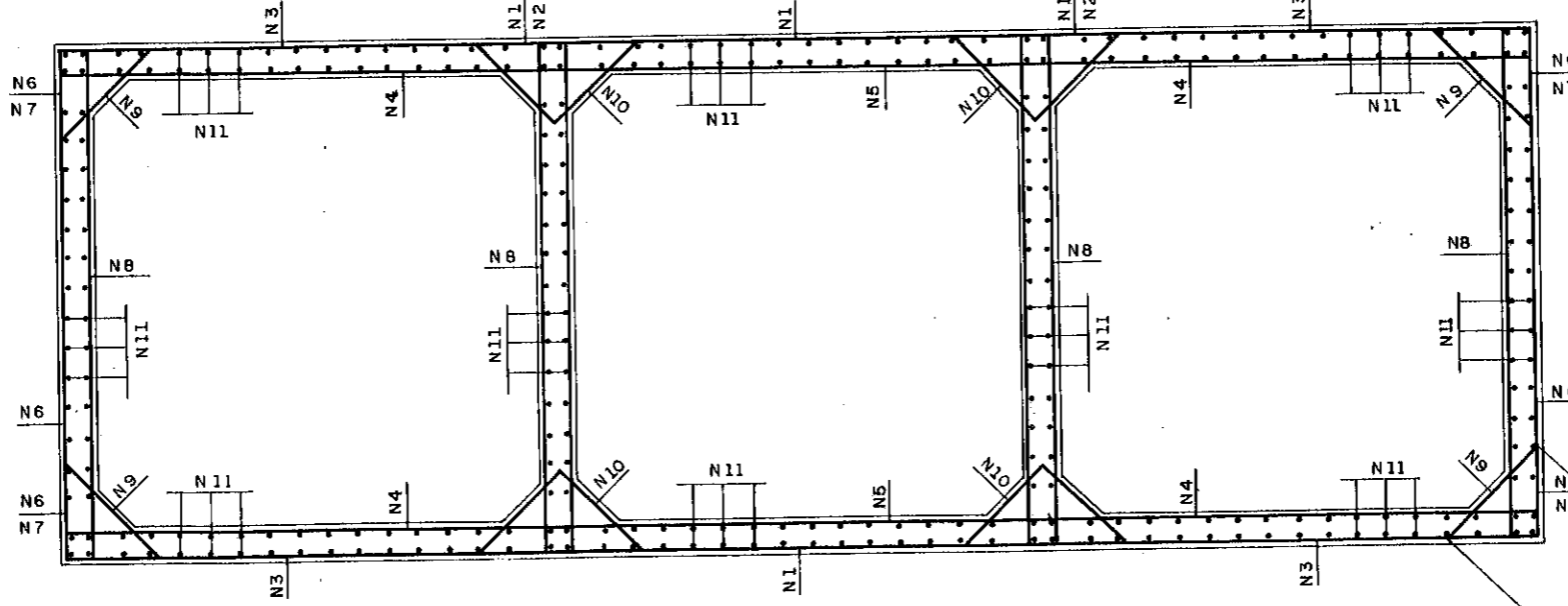
120

N7

334 P/d2 = 20
330 P/d2 = 18

364 P/d2 = 35
354 P/d2 = 30
344 P/d2 = 25

N8



15

N4

N5

15

N3

N3

N2

N2

N1

128 P/d2 = 35
114 P/d2 = 30
N9
93 P/d2 = 25
79 P/d2 = 20
70 P/d2 = 18

OBSERVAÇÕES

1- CONCRETO $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$.

2 - AÇO CA-50A

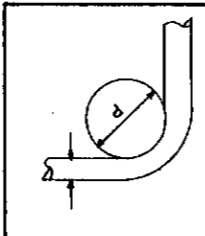
SETR	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO ARMADURAS DO CORPO - 300 x 300		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES.		Folha 04-46

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h < 1,00m fs ≥ 0,09MPa					1,00 ≤ h < 2,50 fs ≥ 0,11 MPa					2,50 ≤ h < 5,00 fs ≥ 0,15MPa					5,00 ≤ h < 7,50 fs ≥ 0,20MPa					7,50 ≤ h < 10,00 fs ≥ 0,24MPa					10,00 ≤ h < 12,50 fs ≥ 0,29MPa					12,50 ≤ h < 15,00 fs ≥ 0,33MPa				
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	10	10	5,75	C/20	1	10	10	5,75	C/20	1	12,5	10	5,75	C/20	1	16,0	10	6,05	C/22	1	16,0	10	6,05	C/22	1	16,0	10	6,05	C/20	1	16,0	10	6,05	C/20
2	10	20	1,70	C/20	2	10	20	1,70	C/20	2	12,5	20	1,70	C/20	2	16,0	20	2,00	C/20	2	16,0	20	2,00	C/22	2	16,0	20	2,00	C/20	2	16,0	20	2,00	C/20
3	10	40	3,50	C/10	3	10	40	3,50	C/10	3	12,5	40	3,50	C/10	3	12,5	40	3,50	C/10	3	16,0	32	3,60	C/12	3	16,0	40	3,60	C/10	3	16,0	40	3,60	C/10
4	10	20	3,40	C/10	4	10	14	3,40	C/14	4	10,0	20	3,40	C/10	4	12,5	16	3,40	C/12	4	12,5	16	3,50	C/12	4	12,5	20	3,50	C/10	4	12,5	20	3,50	C/10
5	10	10	6,84	C/20	5	10	10	6,84	C/20	5	12,5	8	6,84	C/24	5	12,5	10	6,90	C/20	5	16,0	8	7,34	C/24	5	16,0	10	7,34	C/22	5	16,0	22	7,44	C/18
6	10	20	2,10	C/20	6	10	20	2,10	C/20	6	12,5	16	2,10	C/24	6	12,5	20	2,10	C/20	6	16,0	16	2,40	C/24	6	16,0	20	2,40	C/22	6	16,0	44	2,40	C/18
7	10	14	4,34	C/15	7	10	14	4,34	C/15	7	10,0	14	4,34	C/15	7	12,5	14	4,44	C/15	7	12,5	16	4,54	C/12	7	16,0	14	4,54	C/15	7	16,0	16	4,64	C/12
8	10	28	4,34	C/15	8	10	28	4,34	C/15	8	10,0	28	4,34	C/15	8	10,0	28	4,44	C/15	8	10,0	28	4,54	C/15	8	10,0	28	4,54	C/15	8	10,0	28	4,64	C/15
9	6,3	20	0,79	C/20	9	6,3	20	0,79	C/20	9	6,3	20	0,79	C/20	9	8,0	20	0,93	C/20	9	8,0	20	1,14	C/20	9	8,0	20	1,14	C/20	9	8,0	20	1,28	C/20
10	6,3	20	1,30	C/20	10	6,3	20	1,30	C/20	10	6,3	20	1,30	C/20	10	8,0	20	1,58	C/20	10	8,0	20	1,92	C/20	10	8,0	20	1,92	C/20	10	8,0	20	2,20	C/20
11	6,3	20	CORR.	C/20	11	6,3	352	CORR.	C/20	11	6,3	352	CORR.	C/20	11	6,3	352	CORR.	C/20	11	6,3	352	CORR.	C/20	11	6,3	352	CORR.	C/20	11	6,3	352	CORR.	C/20
12	6,3	20	1,30	C/20	12	6,3	20	1,30	C/20	12	6,3	20	1,30	C/20	12	8,0	20	1,30	C/20	12	8,0	20	1,30	C/20	12	8,0	20	1,30	C/20	12	8,0	20	1,30	C/20

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO														
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO												
6,3	438,00	110,00	6,3	438,00	110,00	6,3	438,00	110,00	6,3	370,00	93,00	6,3	370,00	93,00	6,3	370,00	93,00	6,3	370,00	93,00	6,3	370,00	93,00	6,3	370,00	93,00	6,3	370,00	93,00	6,3	370,00	93,00
10,0	572,00	360,00	10,0	572,00	360,00	10,0	250,00	158,00	8,0	76,00	31,00	8,0	88,00	35,00	8,0	88,00	35,00	8,0	88,00	35,00	8,0	88,00	35,00	8,0	88,00	35,00	8,0	96,00	38,00	8,0	96,00	38,00
									12,5	320,00	320,00	10,0	124,00	78,00	10,0	127,00	80,00	10,0	127,00	80,00	10,0	127,00	80,00	10,0	127,00	80,00	10,0	129,00	82,00	10,0	129,00	82,00
												12,5	368,00	368,00	12,5	129,00	129,00	12,5	129,00	129,00	12,5	70,00	70,00	12,5	70,00	70,00	12,5	70,00	70,00	12,5	70,00	70,00
												16,0	101,00	162,00	16,0	313,00	501,00	16,0	313,00	501,00	16,0	429,00	687,00	16,0	429,00	687,00	16,0	588,00	941,00	16,0	588,00	941,00
TOTAL		470,00kgf	TOTAL		470,00 kgf	TOTAL		598,00kgf	TOTAL		732,00 kgf	TOTAL		838,00kgf	TOTAL		965,00 kgf	TOTAL		1224,00 kgf												

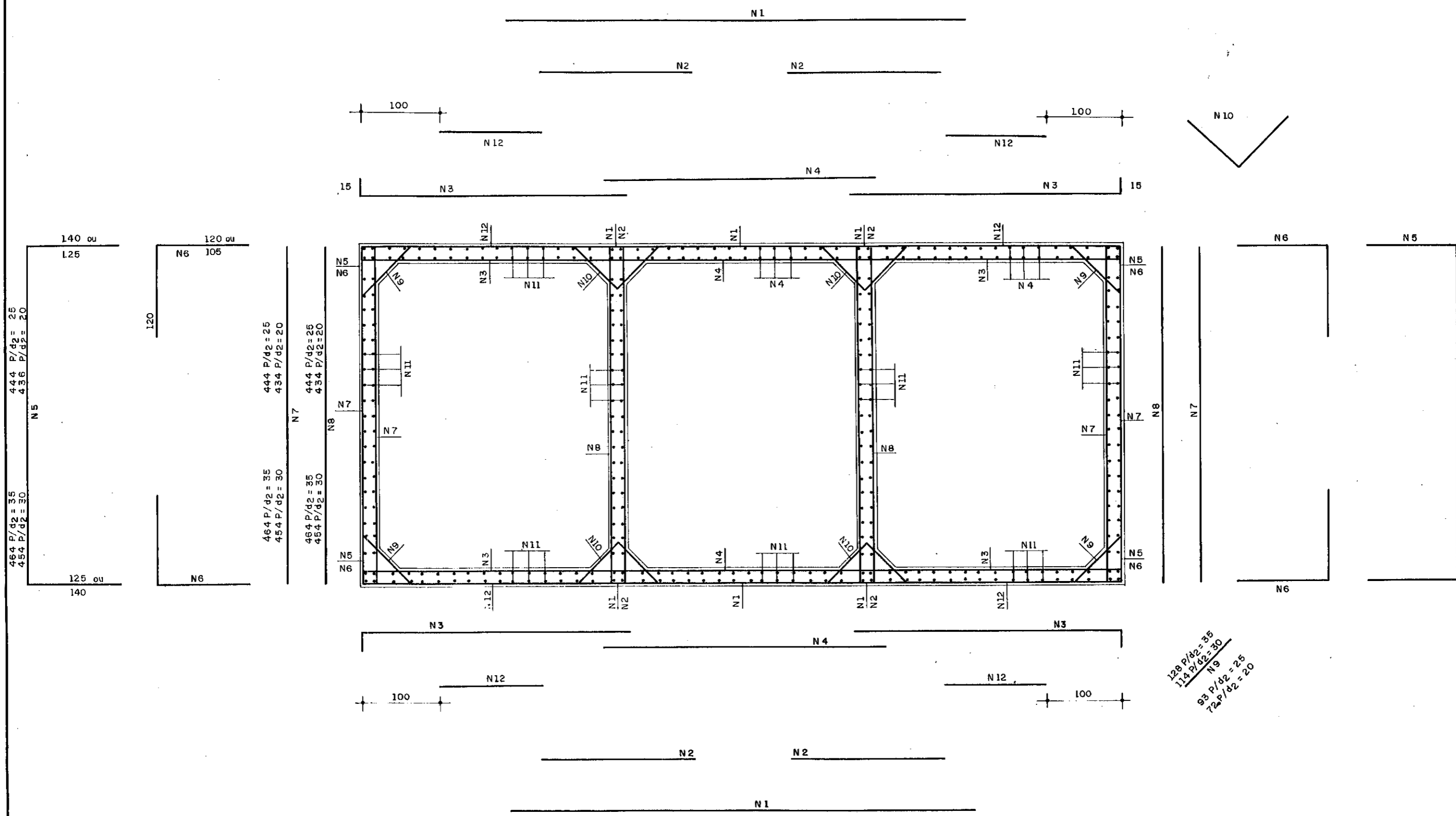
DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

	∅	d(cm)
	6,3	3,5
	8,0	4,0
	10,0	5,0
	12,5	6,5
16,0	8,0	

OBSERVAÇÕES

- 1- CONCRETO fck ≥ 18MPa.
- 2- AÇO CA-50A

SEÇÃO TRANSVERSAL



OBSERVAÇÕES

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18\text{MPa}$.
- 2 - AÇO CA-50A

SE TR	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO		
ARMADURAS DO CORPO - 300x400		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES.		Folha 0A-48

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

L=1,50 (2x)

L=2,00 (2x)

L=2,50 (2x)

L=3,00 (2x)

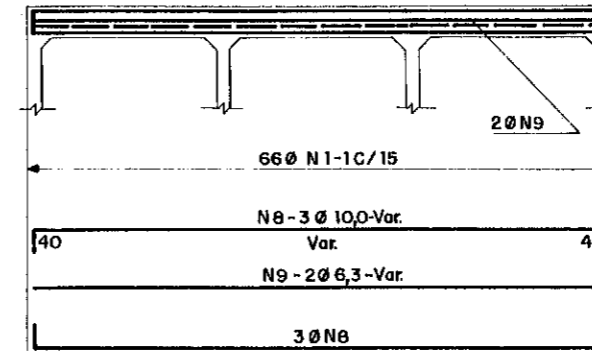
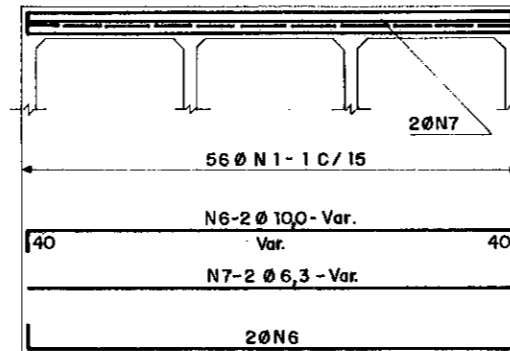
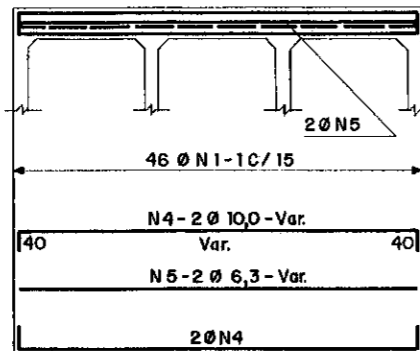
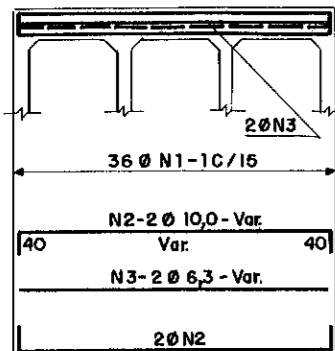


TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP.
1	6,3	408	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	12	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	632	226
11	10,0	8	8,98
12	6,3	4	8,18
13	10,0	12	11,46
14	6,3	4	10,66
15	10,0	24	7,10
16	6,3	8	6,55
17	10,0	24	8,50
18	6,3	8	7,95

N1-Ø 6,3-Var.
14

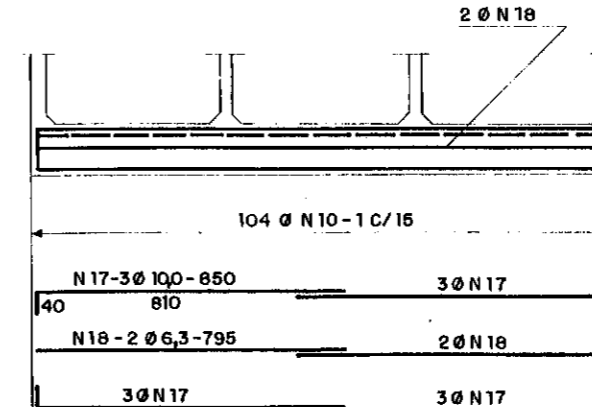
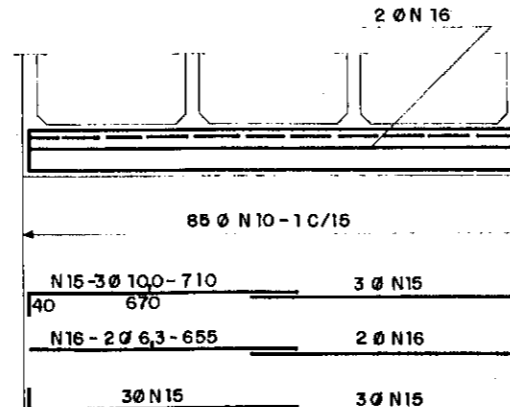
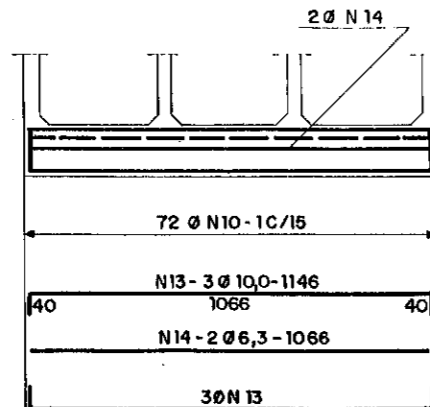
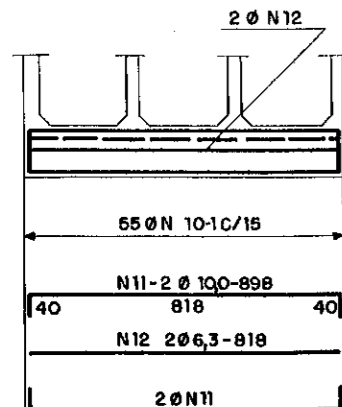
VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 0^\circ$

L=1,50 (2x)

L=2,00 (2x)

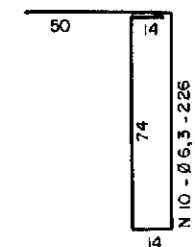
L=2,50 (2x)

L=3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0



OBSERVAÇÕES :

1- CONCRETO $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$

2- DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

3- AÇO - CA 50 A

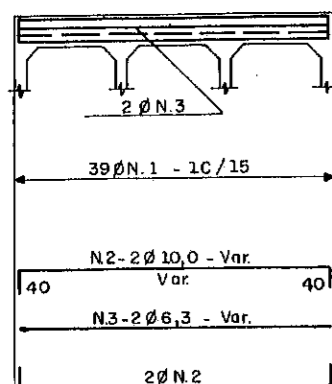
SETR BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURA DA VIGA

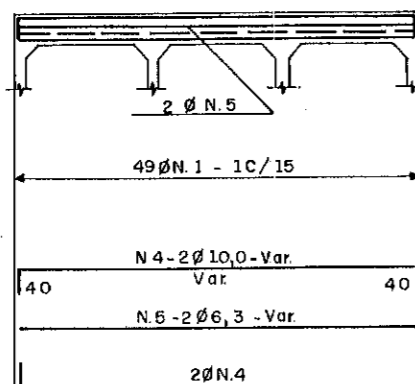
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES Folha OA-49

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 10^\circ$

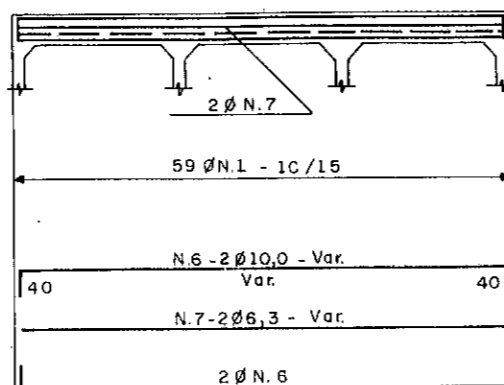
L = 1,50(2x)



L = 2,00(2x)



L = 2,50(2x)



L = 3,00(2x)

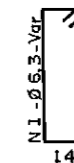
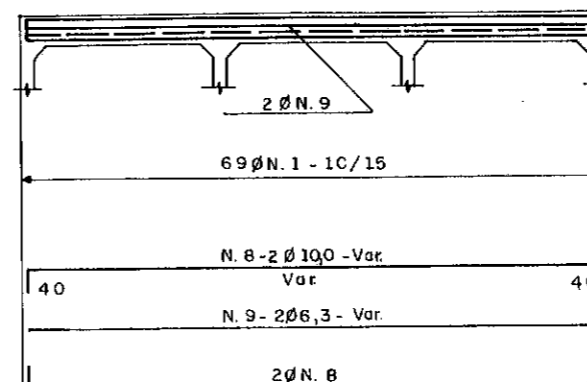
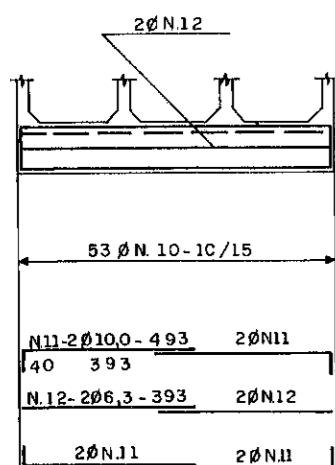


TABELA DE ARMADURA

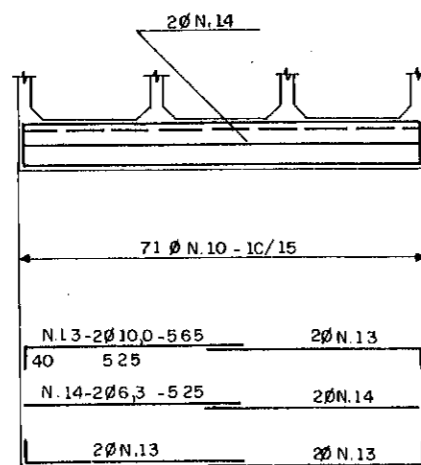
N	Ø	Q	COMP
1	6,3	432	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	624	2,26
11	10,0	16	4,93
12	6,3	8	3,93
13	10,0	16	5,65
14	6,3	8	5,25
15	10,0	24	6,79
16	6,3	8	6,39
17	10,0	24	7,98
18	6,3	8	7,58

VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 10^\circ$

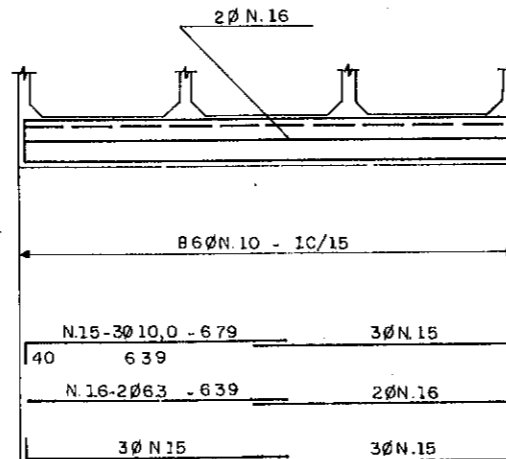
L = 1,50(2x)



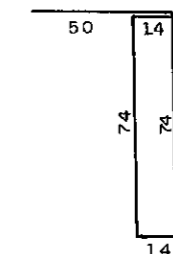
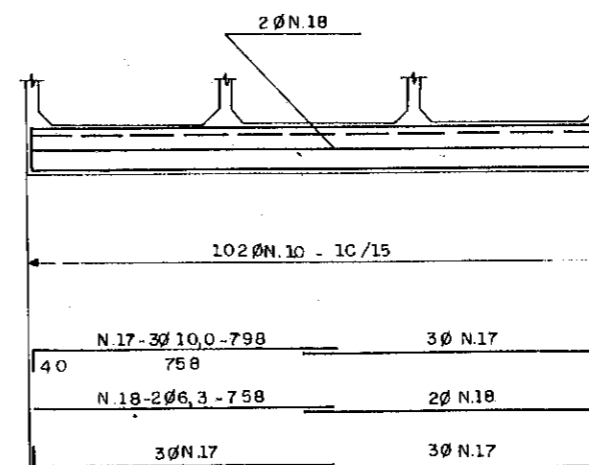
L = 2,00(2x)



L = 2,50(2x)



L = 3,00(2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d(cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

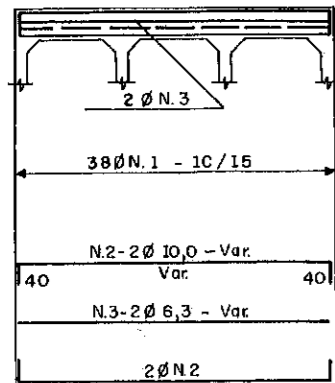
OBSERVAÇÕES:

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.
- 2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

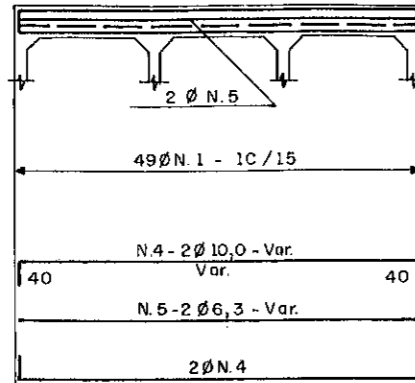
3 - AÇO - CA50A

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 20^\circ$

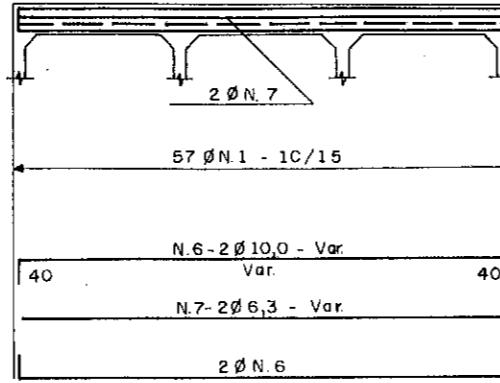
L = 1,50(2x)



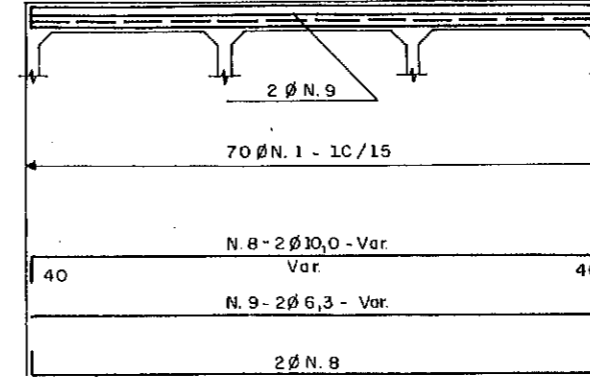
L = 2,00(2x)



L = 2,50(2x)



L = 3,00(2x)



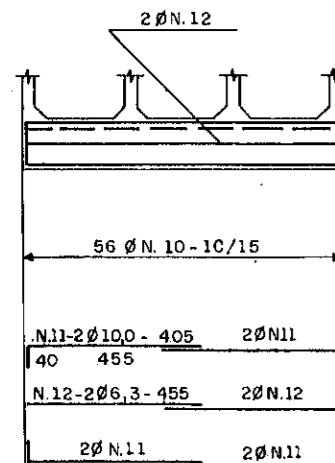
N.1 - Ø 6,3 - Var
14

TABELA DE ARMADURA

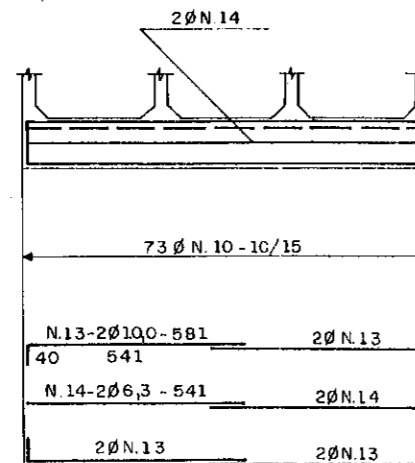
N	Ø	Q	COMP.
1	6,3	428	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	646	2,26
11	10,0	16	4,95
12	6,3	8	4,55
13	10,0	16	5,81
14	6,3	8	5,41
15	10,0	24	6,99
16	6,3	8	6,59
17	10,0	24	8,22
18	6,3	8	7,82

VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 20^\circ$

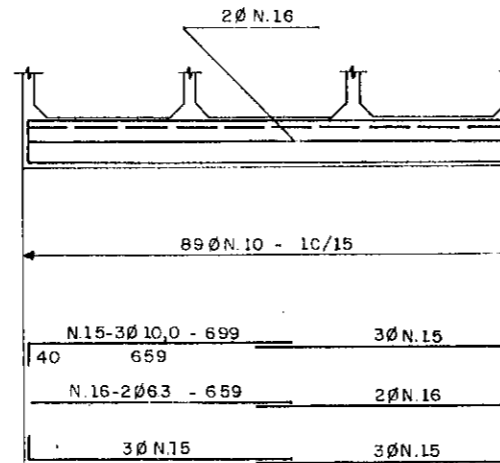
L = 1,50(2x)



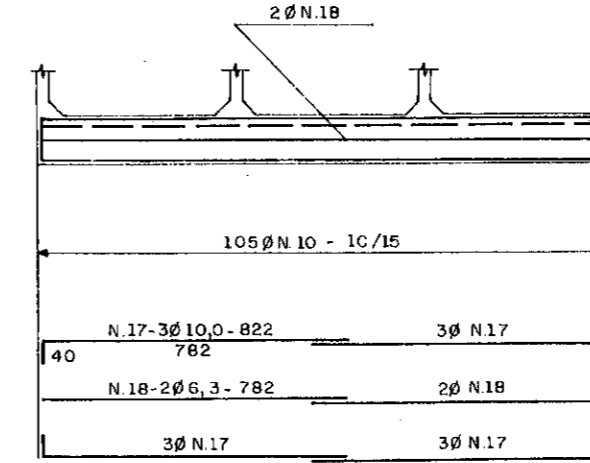
L = 2,00(2x)



L = 2,50(2x)



L = 3,00(2x)



50
74
14
N.10 - Ø 6,3 - 226

DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d(cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

OBSERVAÇÕES:

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.
- 2 - DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, PITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

3 - AÇO - CA 50 A

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 30^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)

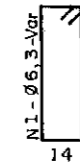
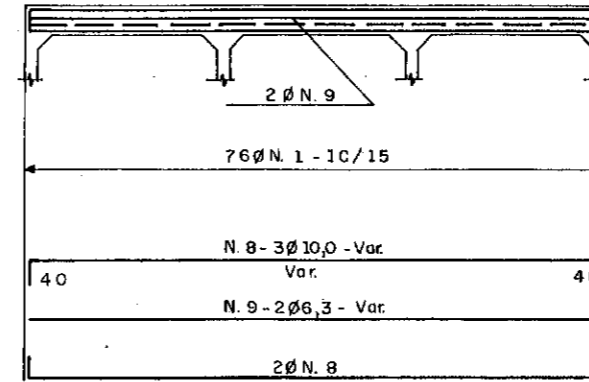
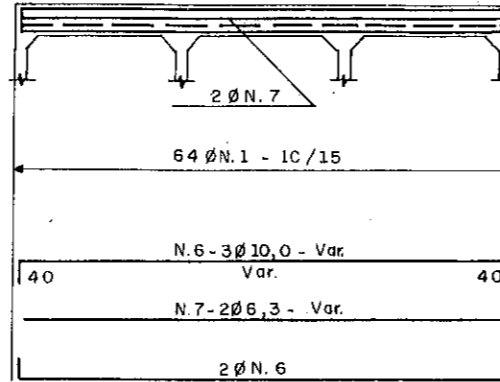
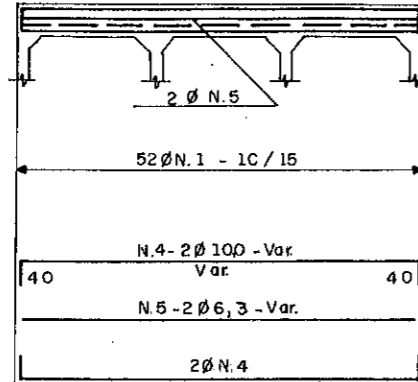
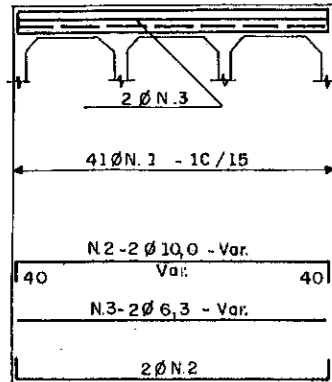


TABELA DE ARMADURA

N	Ø	Q	COMP
1	6,3	466	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	698	2,26
11	10,0	16	4,87
12	6,3	8	4,87
13	10,0	24	6,22
14	6,3	8	5,82
15	10,0	24	7,50
16	6,3	8	7,10
17	10,0	24	8,83
18	6,3	8	8,43

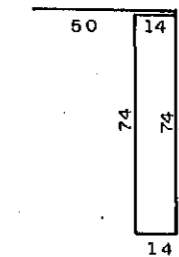
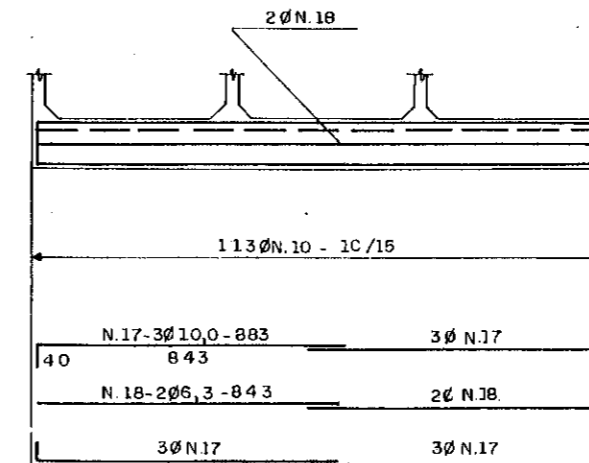
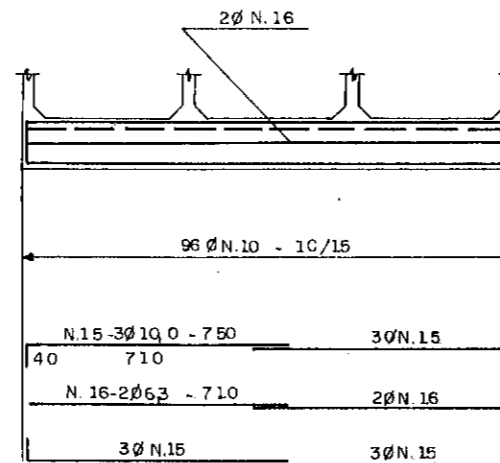
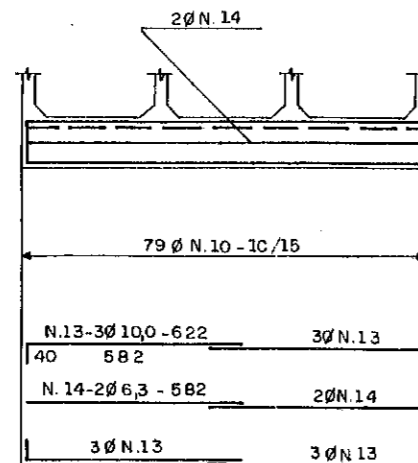
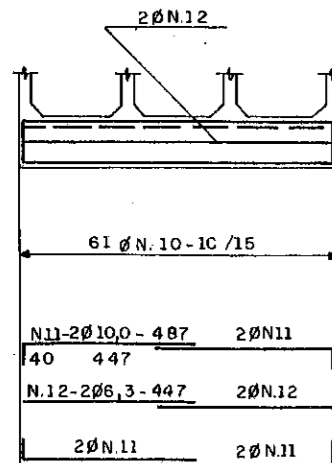
VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 30^\circ$

L = 1,50 (2x)

L = 2,00 (2x)

L = 2,50 (2x)

L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d(cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

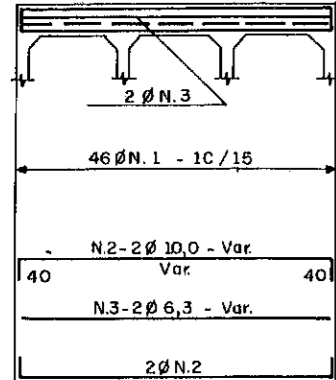
OBSERVAÇÕES:

- 1- CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.
- 2- DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITULA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

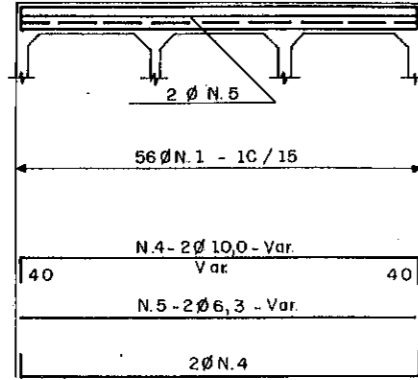
3- AÇO - CA 50A

VIGA DE TOPO DA LAJE SUPERIOR $\alpha = 40^\circ$

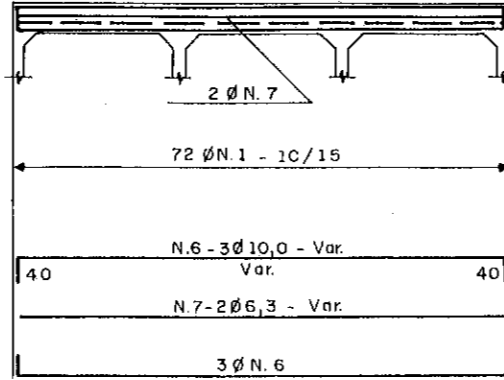
L = 1,50 (2x)



L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)

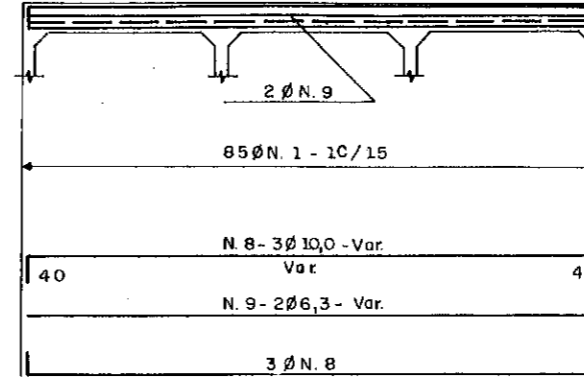
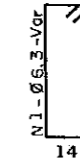


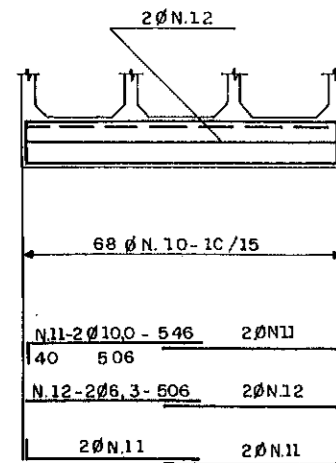
TABELA DE ARMADURA

N	\varnothing	Q	COMP
1	6,3	518	Var.
2	10,0	8	Var.
3	6,3	4	Var.
4	10,0	8	Var.
5	6,3	4	Var.
6	10,0	8	Var.
7	6,3	4	Var.
8	10,0	8	Var.
9	6,3	4	Var.
10	6,3	786	2,26
11	10,0	16	5,46
12	6,3	8	5,06
13	10,0	24	7,00
14	6,3	8	6,60
15	10,0	24	8,45
16	6,3	8	8,05
17	10,0	24	9,96
18	6,3	8	9,56

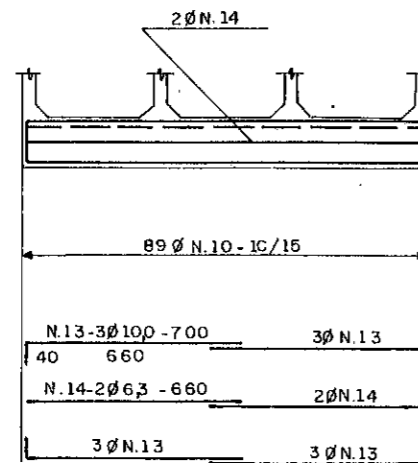


VIGA INFERIOR DA CALÇADA $\alpha = 40^\circ$

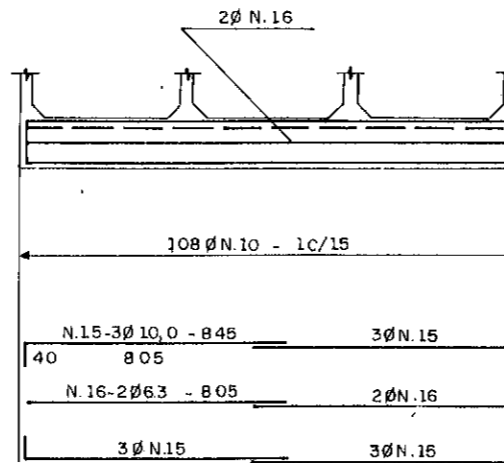
L = 1,50 (2x)



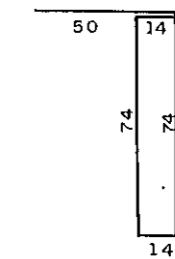
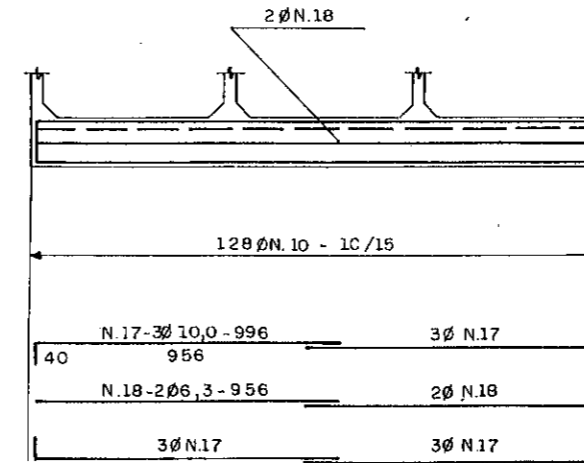
L = 2,00 (2x)



L = 2,50 (2x)



L = 3,00 (2x)



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

\varnothing	d(cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

OBSERVAÇÕES:

- 1- CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa
- 2- DIMENSÕES EM cm, COMPRIMENTO DAS VIGAS EM m, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

3- AÇO - CA 50A

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

BUEIROS TRIPLOS CELULARES DE CONCRETO
ARMADURA DAS VIGAS - ESC. 40°

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES Folha 0A-53

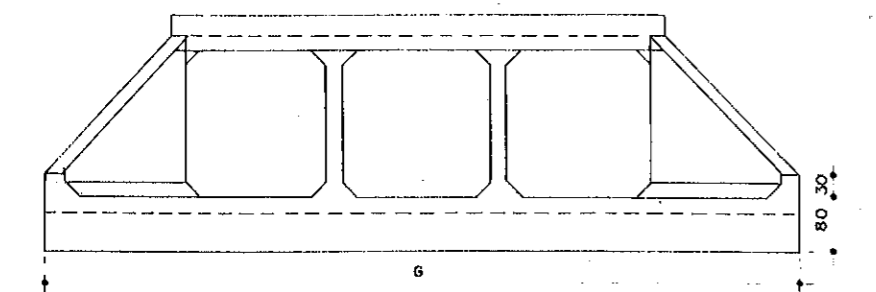
BUEIRO QUADRADO	1,50 x 1,50					2,00 x 2,00					2,50 x 2,50					3,00 x 3,00				
DIMENSIONAMENTO																				
α°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	255	255	255	255	255	340	340	340	340	340	410	410	410	410	410	490	490	490	490	490
E (cm)	490	497	521	566	639	640	650	681	739	835	790	802	840	912	1031	940	954	1000	1085	1227
F (cm)	167	158	158	167	189	216	204	204	216	245	237	241	241	257	292	303	285	285	303	345
G (cm)	824	793	837	900	1017	1072	1057	1088	1171	1326	1264	1285	1324	1425	1615	1546	1524	1570	1691	1916
β	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'

QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS																				
LASTRO (m ³)	4,00	3,60	3,80	4,00	4,50	6,50	6,20	6,50	6,80	7,80	9,00	9,00	9,30	10,00	11,40	13,00	11,60	12,00	13,00	14,70
FORMAS (m ²)	59,50	58,00	60,00	66,00	72,00	85,50	83,50	86,50	96,50	104,00	110,50	110,50	114,00	127,00	137,50	145,50	144,00	147,50	164,00	177,50
CONCRETO (m ³)	12,50	12,10	12,50	13,60	15,20	22,50	19,40	20,10	21,90	24,40	30,50	27,60	28,60	31,20	34,70	42,00	38,00	39,40	42,90	47,80
ESCORAMENTO (m ³)	30,00	29,30	30,40	32,80	43,60	66,00	65,40	67,80	73,20	82,80	116,00	117,80	122,20	132,00	149,40	198,00	181,40	188,10	203,20	230,00

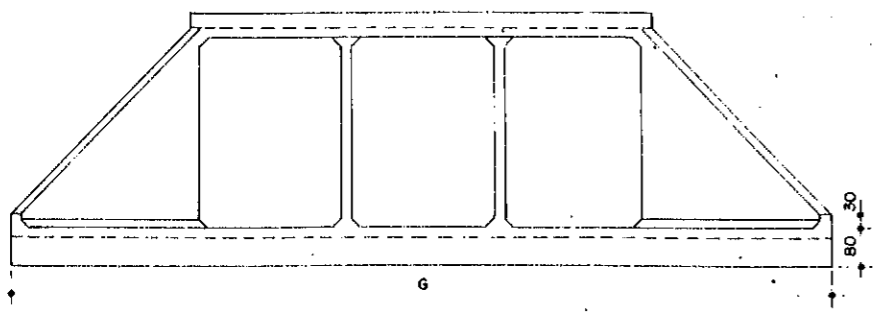
BUEIRO RETANGULAR	3,00 x 4,00				
DIMENSIONAMENTO					
α°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	640	640	640	640	640
E (cm)	940	954	1000	1085	1227
F (cm)	400	366	366	389	442
G (cm)	1740	1686	1732	1864	2112
β	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'

QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS					
LASTRO (m ³)	18,00	17,54	18,12	19,52	22,00
FORMAS (m ²)	194,23	185,94	187,22	214,26	229,35
CONCRETO (m ³)	66,13	53,35	54,69	60,23	80,48
ESCORAMENTO (m ³)	372,64	360,27	372,58	401,83	451,45

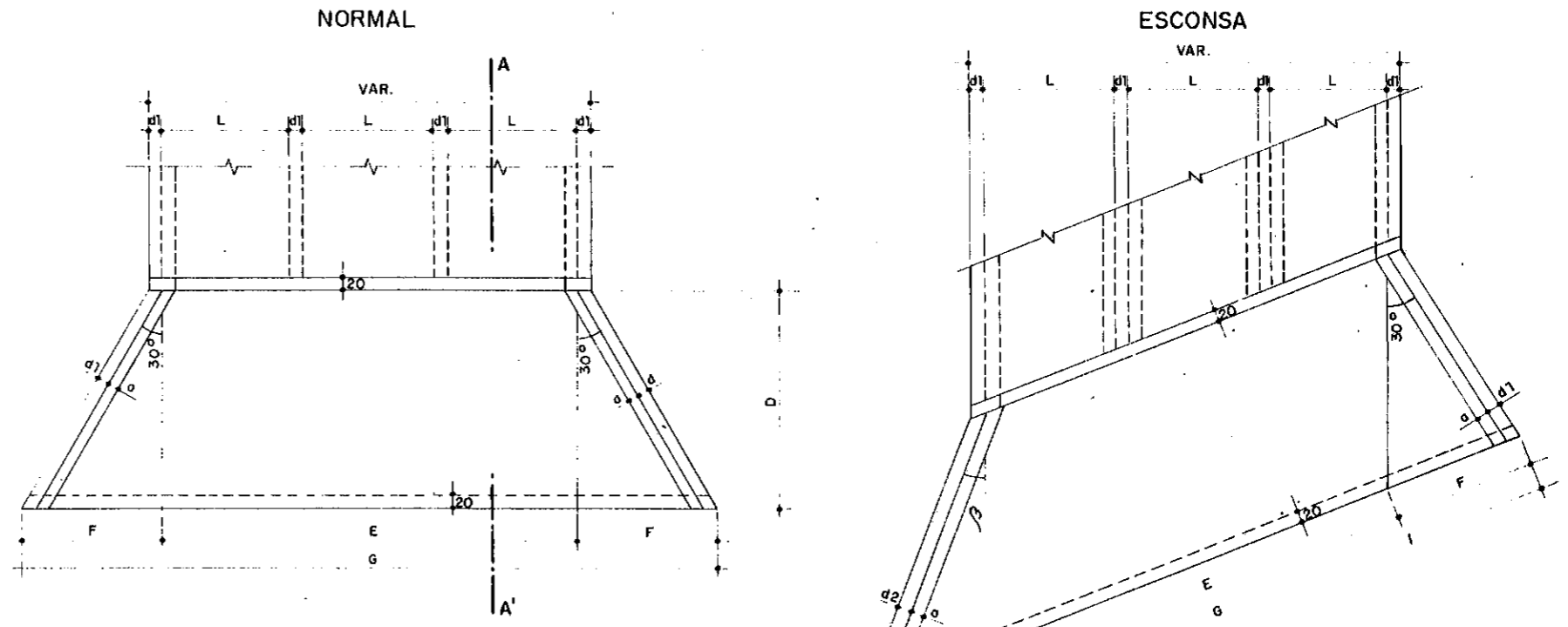
VISTA EM ELEVAÇÃO
(CELULAR QUADRADO)



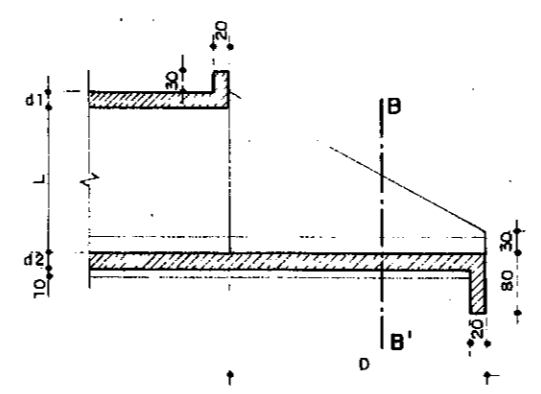
(CELULAR RETANGULAR)



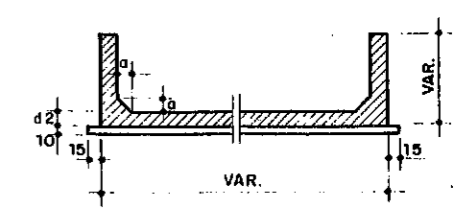
VISTA EM PLANTA



CORTE A-A'



CORTE B-B'



OBSERVAÇÕES:

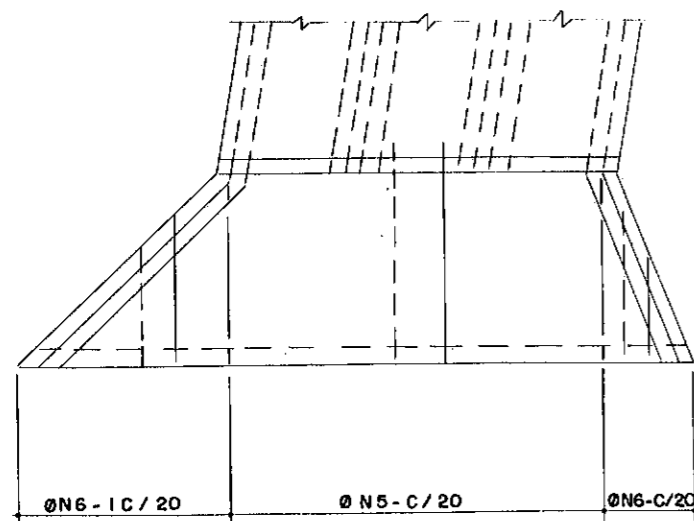
- 1 - LASTRO SOB A CALÇADA EM CONCRETO MAGRO COM ESPESSURA DE 10 cm.
- 2 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.
- 3 - VEÍCULO TIPO UTILIZADO 450N DA NBR 7188/84

- 4 - d_3 ESPESSURA DA LAJE DA CALÇADA 18 a 20 cm.
- 5 - $d_1, d_2 = f(h)$, VERIFICAR VALORES NA PRANCHA DE FORMAS DO RESPECTIVO BUEIRO.

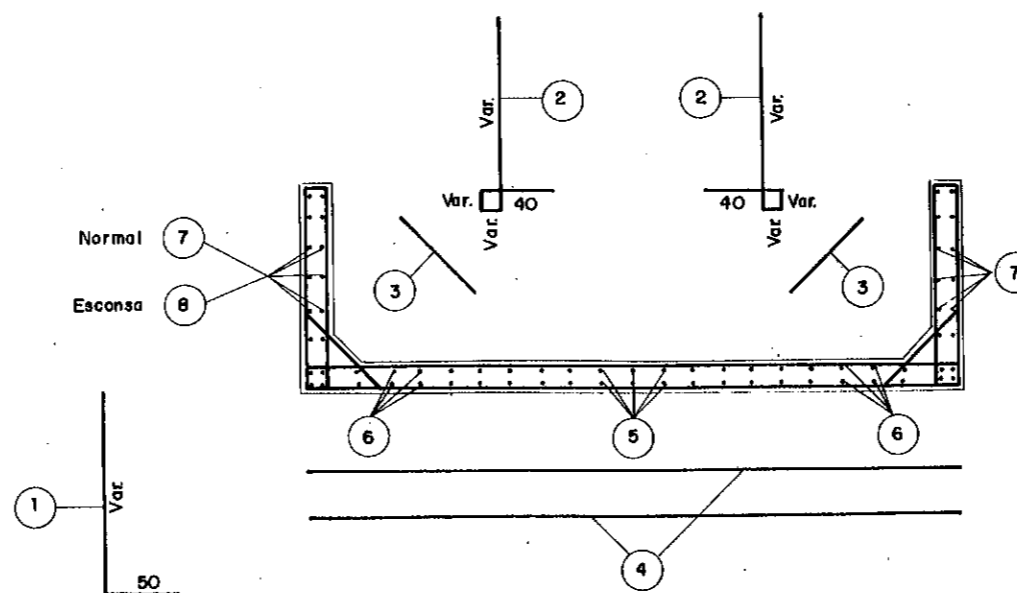
α°	1,50 x 1,50						2,00 x 2,00						2,50 x 2,50						3,00 x 3,00						3,00 x 4,00						
	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	
0°	1	8,0	72	C/15	Var.	126,00	1	8,0	92	C/15	Var.	184,00	1	10,0	112	C/15	Var.	252,00	1	10,0	132	C/15	Var.	330,00	1	12,5	204	C/15	Var.	295	601,80
	2	6,3	72	C/15	Var.	140,40	2	6,3	92	C/15	Var.	202,40	2	8,0	112	C/15	Var.	274,40	2	8,0	132	C/15	Var.	356,40	2	10,0	204	C/15	Var.	3,25	663,00
	3	6,3	72	C/20	75	39,00	3	6,3	72	C/20	75	54,00	3	6,3	84	C/20	75	63,00	3	6,3	100	C/20	75	75,00	3	6,3	156	C/20	0,75	117,00	
	4	6,3	52	C/20	Var.	341,64	4	6,3	72	C/20	Var.	616,32	4	6,3	84	C/20	Var.	862,68	4	6,3	84	C/20	Var.	1044,12	4	6,3	128	C/20	13,80	1.740,80	
	5	6,3	100	C/20	305	305,00	5	6,3	128	C/20	390	499,20	5	6,3	160	C/20	460	736,00	5	6,3	188	C/20	540	1015,20	5	6,3	192	C/20	7,00	1.344,00	
	6	6,3	72	C/20	Var.	91,80	6	6,3	88	C/20	Var.	149,60	6	6,3	96	C/20	Var.	220,80	6	6,3	248	C/20	Var.	607,60	6	6,3	168	C/20	Var.	588,00	
	7	6,3	80	C/20	Var.	160,00	7	6,3	96	C/20	Var.	235,20	7	6,3	120	C/20	Var.	345,00	7	6,3	120	C/20	Var.	396,00	7	6,3	184	C/20	3,80	699,20	
	8	10,0	40	C/20	Var.	60,00	8	10,0	48	C/20	Var.	72,00	8	10,0	60	C/20	Var.	90,00	8	10,0	72	C/20	Var.	108,00	8	12,5	84	C/20	2,50	126,00	
	9	10,0	40	C/20	Var.	36,00	9	10,0	48	C/20	Var.	43,20	9	10,0	60	C/20	Var.	54,00	9	10,0	72	C/20	Var.	64,80	9	12,5	84	C/20	0,90	84,00	
	10	10,0	40	C/20	140	56,00	10	10,0	48	C/20	Var.	67,20	10	10,0	60	C/20	140	84,00	10	10,0	72	C/20	140	100,80	10	12,5	84	C/20	1,40	117,60	
10°	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	
	1	8,0	72	C/15	Var.	122,40	1	8,0	92	C/15	Var.	156,40	1	10,0	112	C/15	Var.	190,40	1	10,0	132	C/15	Var.	224,40	1	12,5	204	C/15	Var.	601,80	
	2	6,3	72	C/15	Var.	136,80	2	6,3	92	C/15	Var.	174,80	2	8,0	112	C/15	Var.	212,80	2	8,0	132	C/15	Var.	250,80	2	10,0	204	C/15	Var.	663,00	
	3	6,3	52	C/20	75	39,00	3	6,3	72	C/20	75	54,00	3	6,3	84	C/20	75	63,00	3	6,3	100	C/20	75	75,00	3	6,3	156	C/20	0,75	117,00	
	4	6,3	52	C/20	Var.	358,80	4	6,3	72	C/20	Var.	640,80	4	6,3	84	C/20	Var.	890,40	4	6,3	100	C/20	Var.	1280,00	4	6,3	128	C/20	13,40	1.715,20	
	5	6,3	100	C/20	305	305,00	5	6,3	132	C/20	390	514,80	5	6,3	160	C/20	460	736,00	5	6,3	192	C/20	540	1036,80	5	6,3	196	C/20	7,00	1.372,00	
	6	6,3	72	C/20	Var.	109,80	6	6,3	88	C/20	Var.	171,60	6	6,3	96	C/20	Var.	220,80	6	6,3	124	C/20	Var.	334,80	6	6,3	152	C/20	Var.	532,00	
	7	6,3	40	C/20	Var.	74,28	7	6,3	52	C/20	Var.	120,07	7	6,3	60	C/20	Var.	160,89	7	6,3	72	C/20	Var.	223,72	7	6,3	92	C/20	Var.	349,60	
	8	6,3	40	C/20	Var.	82,72	8	6,3	52	C/20	Var.	134,72	8	6,3	60	C/20	Var.	181,26	8	6,3	72	C/20	Var.	253,30	8	6,3	92	C/20	Var.	349,60	
	9	10,0	40	C/20	Var.	60,00	9	10,0	44	C/20	Var.	66,00	9	10,0	52	C/20	Var.	78,00	9	10,0	64	C/20	Var.	96,00	9	12,5	84	C/20	Var.	126,00	
	10	10,0	40	C/20	Var.	36,00	10	10,0	44	C/20	Var.	39,60	10	10,0	52	C/20	Var.	46,80	10	10,0	64	C/20	Var.	57,60	10	12,5	84	C/20	Var.	84,00	
11	10,0	40	C/20	140	56,00	11	10,0	44	C/20	140	61,60	11	10,0	52	C/20	140	72,80	11	10,0	64	C/20	140	89,60	11	12,5	84	C/20	1,40	117,60		
20°	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	
	1	8,0	72	C/15	Var.	122,40	1	8,0	92	C/15	Var.	156,40	1	10,0	112	C/15	Var.	190,40	1	10,0	132	C/15	Var.	224,40	1	12,5	204	C/15	Var.	601,80	
	2	6,3	72	C/15	Var.	136,80	2	6,3	92	C/15	Var.	174,80	2	8,0	112	C/15	Var.	212,80	2	8,0	132	C/15	Var.	250,80	2	10,0	204	C/15	Var.	663,00	
	3	6,3	52	C/20	75	39,00	3	6,3	72	C/20	75	54,00	3	6,3	84	C/20	75	63,00	3	6,3	100	C/20	75	75,00	3	6,3	156	C/20	0,75	117,00	
	4	6,3	52	C/20	Var.	371,80	4	6,3	72	C/20	Var.	669,60	4	6,3	84	C/20	Var.	932,40	4	6,3	100	C/20	Var.	1340,00	4	6,3	128	C/20	13,86	1.774,08	
	5	6,3	112	C/20	305	341,60	5	6,3	144	C/20	390	561,60	5	6,3	176	C/20	460	809,60	5	6,3	208	C/20	540	1123,20	5	6,3	204	C/20	7,00	1.428,00	
	6	6,3	68	C/20	Var.	103,70	6	6,3	88	C/20	Var.	171,60	6	6,3	96	C/20	Var.	220,80	6	6,3	124	C/20	Var.	334,80	6	6,3	152	C/20	Var.	532,00	
	7	6,3	40	C/20	Var.	74,28	7	6,3	52	C/20	Var.	120,07	7	6,3	60	C/20	Var.	160,89	7	6,3	72	C/20	Var.	223,72	7	6,3	92	C/20	Var.	349,60	
	8	6,3	40	C/20	Var.	82,72	8	6,3	60	C/20	Var.	134,72	8	6,3	60	C/20	Var.	181,26	8	6,3	72	C/20	Var.	253,30	8	6,3	92	C/20	Var.	349,60	
	9	10,0	40	C/20	Var.	60,00	9	10,0	44	C/20	Var.	66,00	9	10,0	52	C/20	Var.	78,00	9	10,0	64	C/20	Var.	96,00	9	12,5	84	C/20	Var.	126,00	
	10	10,0	40	C/20	Var.	36,00	10	10,0	44	C/20	Var.	39,60	10	10,0	52	C/20	Var.	46,80	10	10,0	64	C/20	Var.	57,60	10	12,5	84	C/20	Var.	84,00	
11	10,0	40	C/20	140	56,00	11	10,0	44	C/20	140	61,60	11	10,0	52	C/20	140	72,80	11	10,0	64	C/20	140	89,60	11	12,5	84	C/20	1,40	117,60		
30°	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	
	1	8,0	72	C/19	Var.	122,40	1	8,0	92	C/15	Var.	156,40	1	10,0	112	C/15	Var.	190,40	1	10,0	132	C/15	Var.	224,40	1	12,5	204	C/15	Var.	601,80	
	2	6,3	72	C/19	Var.	136,80	2	6,3	92	C/15	Var.	174,80	2	8,0	112	C/15	Var.	212,80	2	8,0	132	C/15	Var.	250,80	2	10,0	204	C/15	Var.	663,00	
	3	6,3	52	C/20	75	39,00	3	6,3	72	C/20	75	54,00	3	6,3	84	C/20	75	63,00	3	6,3	100	C/20	75	75,00	3	6,3	156	C/20	0,75	117,00	
	4	6,3	52	C/20	Var.	408,20	4	6,3	72	C/20	Var.	727,20	4	6,3	84	C/20	Var.	1016,40	4	6,3	100	C/20	Var.	1455,00	4	6,3	128	C/20	Var.	1.913,60	
	5	6,3	120	C/20	305	366,00	5	6,3	156	C/20	390	608,40	5	6,3	192	C/20	460	883,20	5	6,3	224	C/20	540	1209,60	5	6,3	220	C/20	7,00	1.540,00	
	6	6,3	72	C/20	Var.	109,80	6	6,3	92	C/20	Var.	179,40	6	6,3	100	C/20	Var.	230,00	6	6,3	132	C/20	Var.	356,40	6	6,3	160	C/20	Var.	560,00	
	7	6,3	40	C/20	Var.	74,28	7	6,3	52	C/20	Var.	120,07	7	6,3	60	C/20	Var.	160,89	7	6,3	72	C/20	Var.	223,72	7	6,3	92	C/20	Var.	349,60	
	8	6,3	40	C/20	Var.	82,72	8	6,3	52	C/20	Var.	134,72	8	6,3	60	C/20	Var.	181,26	8	6,3	72	C/20	Var.	253,30	8	6,3	92	C/20	Var.	349,60	
	9	10,0	40	C/20	Var.	60,00	9	10,0	44	C/20	Var.	66,00	9	10,0	52	C/20	Var.	78,00	9	10,0	64	C/20	Var.	96,00	9	12,5	84	C/20	Var.	126,00	
	10	10,0	40	C/20	Var.	36,00	10	10,0	44	C/20	Var.	39,60	10	10,0	52	C/20	Var.	46,80	10	10,0	64	C/20	Var.	57,60	10	12,5	84	C/20	Var.	84,00	
11	10,0	40	C/20	140	56,00	11	10,0	44	C/20	140	61,60	11	10,0	52	C/20	140	72,80	11	10,0	64	C/20	140	89,60	11	12,5	84	C/20	1,40	117,00		
40°	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	N	Ø	Q	ESP	COMP UNIT.	COMP TOTAL	
	1	8,0	72	C/15	Var.	122,40	1	8,0	92	C/15	Var.	156,40	1	10,0	132	C/15	Var.	190,40	1	10,0	132	C/15	Var.	224,40	1	12,5	204	C/15	Var.	601,80	
	2	6,3	72	C/15	Var.	136,80	2	6,3	92	C/15	Var.	174,80	2	8,0	132	C/15	Var.	212,80	2	8,0	132	C/15	Var.	250,80	2	10,0	204	C/15	Var.	663,0	

BUEIRO CC°	1,50 x 1,50			2,00 x 2,00			2,50 x 2,50			3,00 x 3,00			3,00 x 4,00		
	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO	Ø	COMP TOTAL	PESO
0°	6,3	1077,84	270,00	6,3	1756,72	440,00	6,3	2227,48	558,00	6,3	3137,92	786,00	6,3	4489,00	1122,00
	8,0	126,00	52,00	8,0	184,00	74,00	8,0	274,40	110,00	8,0	356,40	144,00	10,0	663,00	418,00
	10,0	192,00	96,00	10,0	182,40	116,00	10,0	480,00	304,00	10,0	603,60	382,00	12,5	930,00	930,00
	PESO TOTAL		418,00	PESO TOTAL		630,00	PESO TOTAL		972,00	PESO TOTAL		1312,00	PESO TOTAL		2470,00
10°	6,3	1106,40	277,00	6,3	1810,79	453,00	6,3	2252,35	564,00	6,3	3203,62	801,00	6,3	4435,00	1109,00
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	663,00	418,00
	10,0	152,00	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	930,00	930,00
	PESO TOTAL		422,00	PESO TOTAL		622,00	PESO TOTAL		895,00	PESO TOTAL		1197,00	PESO TOTAL		2457,00
20°	6,3	1149,90	288,00	6,3	1886,39	476,00	6,3	2367,95	592,00	6,3	3350,02	838,00	6,3	4550,00	1138,00
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	663,00	418,00
	10,0	152,90	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	930,00	930,00
	PESO TOTAL		433,00	PESO TOTAL		641,00	PESO TOTAL		923,00	PESO TOTAL		1234,00	PESO TOTAL		2486,00
30°	6,3	1216,80	305,00	6,3	1998,59	500,00	6,3	2534,75	634,00	6,3	3573,02	894,00	6,3	4830,00	1208,00
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	663,00	418,00
	10,0	152,90	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	930,00	930,00
	PESO TOTAL		450,00	PESO TOTAL		669,00	PESO TOTAL		965,00	PESO TOTAL		1290,00	PESO TOTAL		2556,00
40°	6,3	1329,80	333,00	6,3	2193,59	549,00	6,3	2798,75	700,00	6,3	3963,22	991,00	6,3	5360,00	1340,00
	8,0	122,40	49,00	8,0	156,40	63,00	8,0	212,80	86,00	8,0	250,80	101,00	10,0	663,00	418,00
	10,0	152,90	96,00	10,0	167,20	106,00	10,0	388,00	245,00	10,0	467,60	295,00	12,5	930,00	930,00
	PESO TOTAL		478,00	PESO TOTAL		718,00	PESO TOTAL		1031,00	PESO TOTAL		1387,00	PESO TOTAL		2688,00

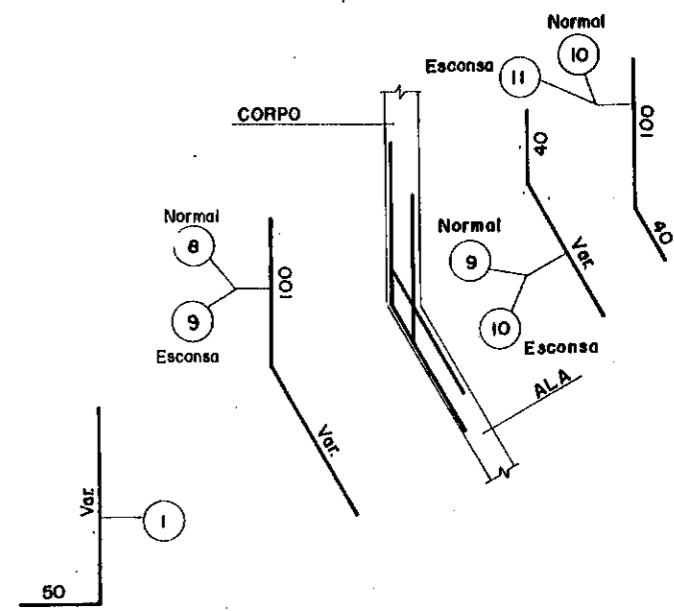
PLANTA (2x)



ARMADURAS DA BOCA - SEÇÃO (2x)



DETALHE DO REFORÇO (4x)

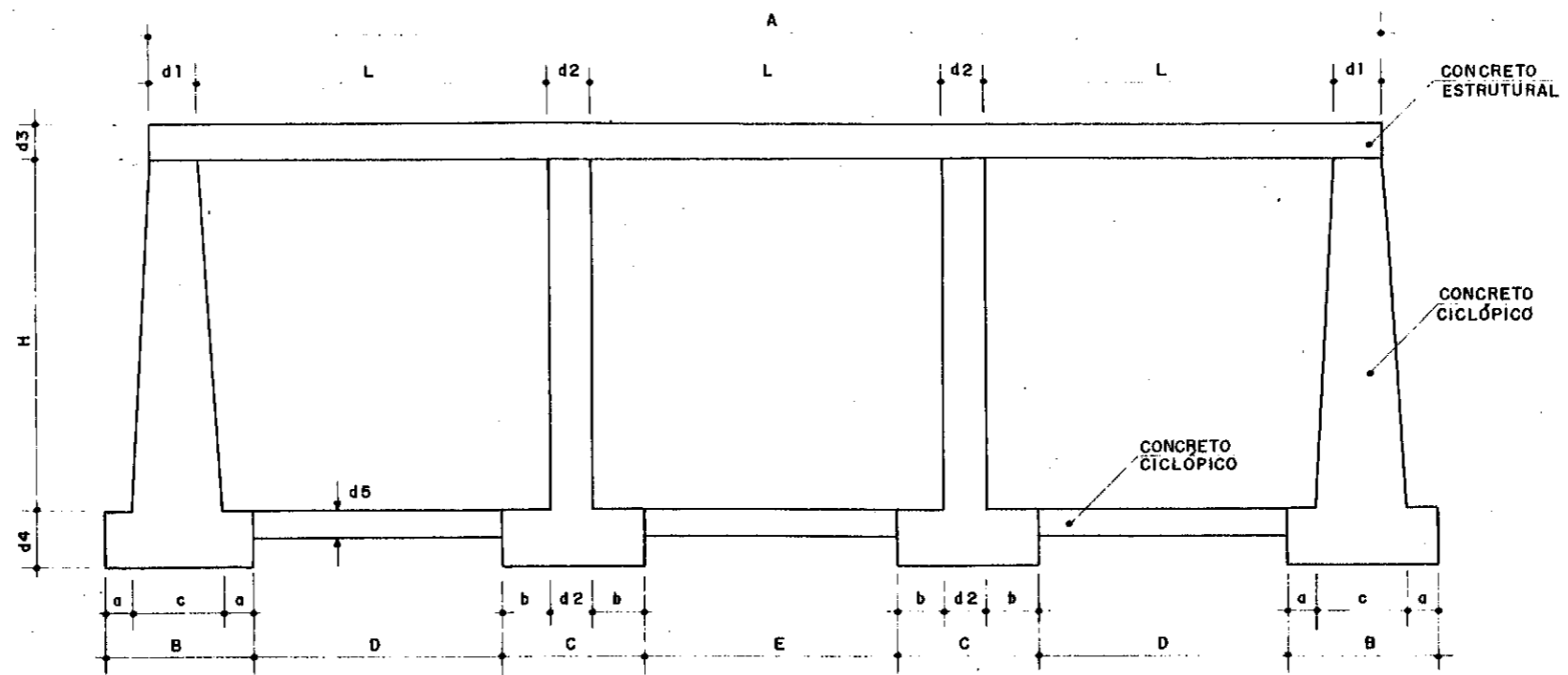
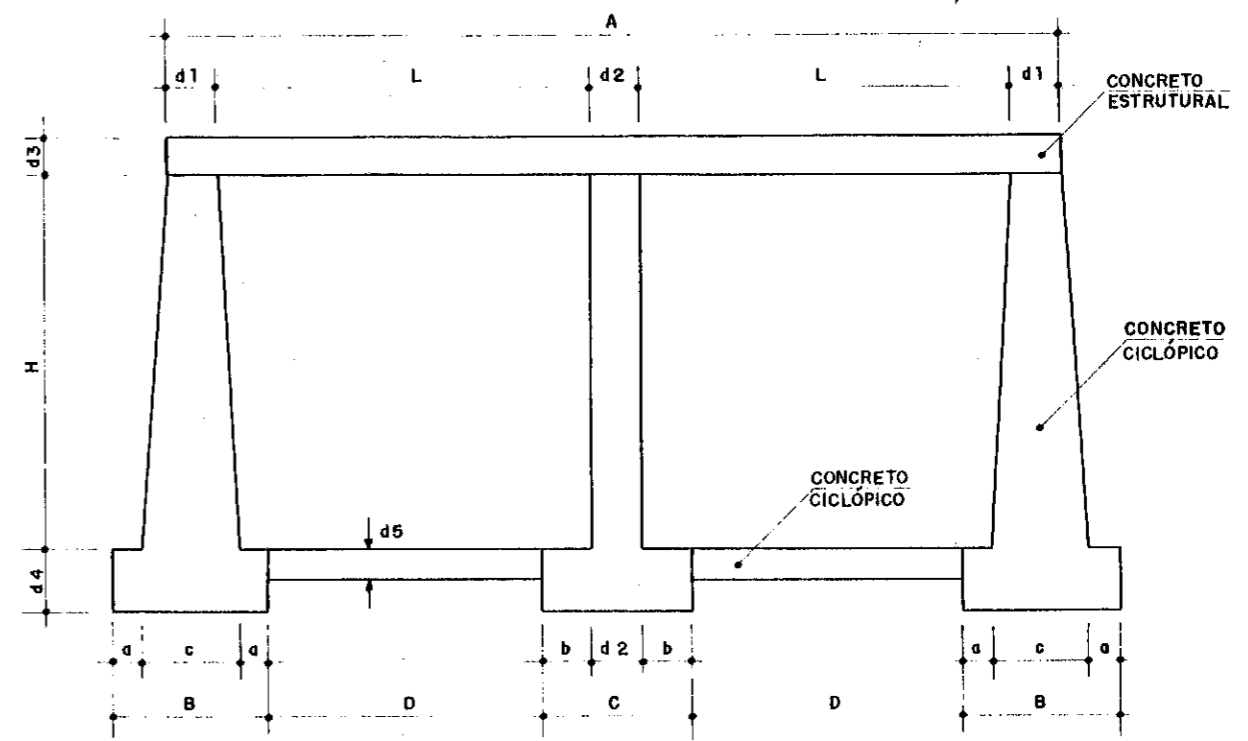
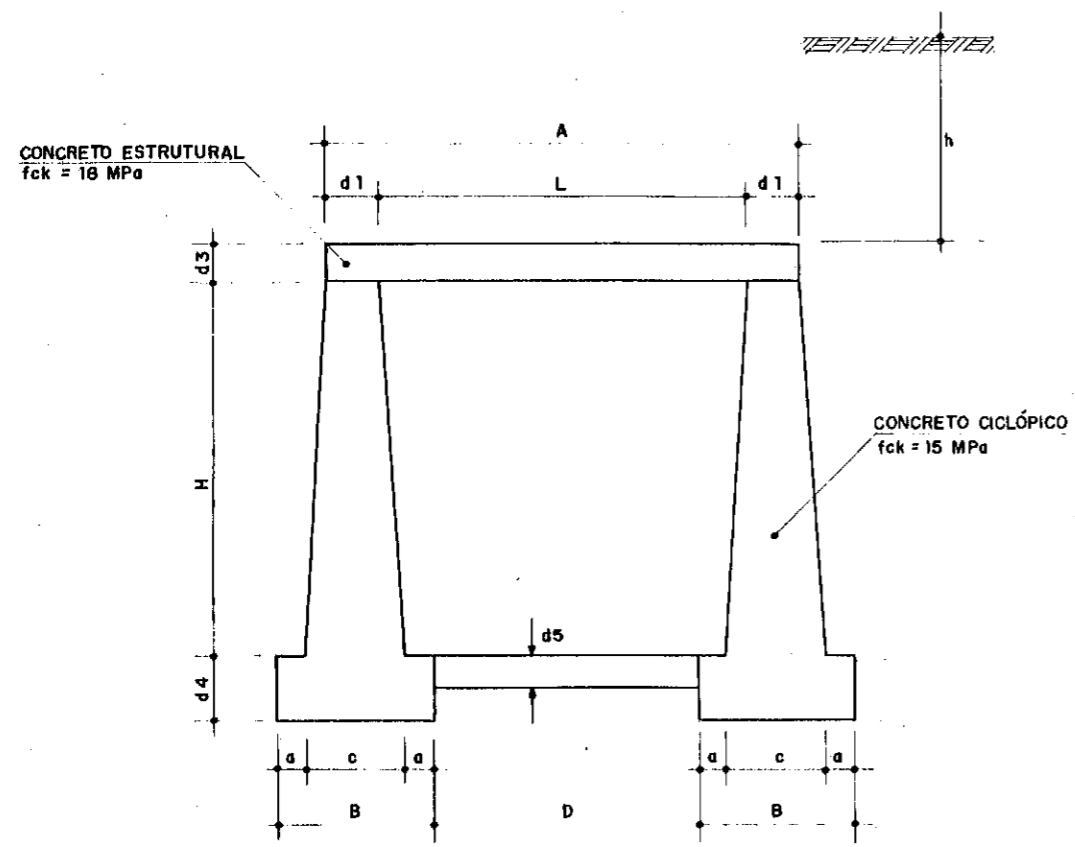


OBSERVAÇÕES:

- 1 - AÇO CA-50A.
- 2 - BITOLA DAS BARRAS EM mm.
- 3 - COMPRIMENTO TOTAL EM m.

4 - PESO EM kgf.

BUEIROS CAPEADOS



OBSERVAÇÕES:
 1- VEÍCULO TIPO - 450 KN DA NBR 7188/84
 2- NOMENCLATURA : h - ALTURA DE ATERRO SOBRE A LAJE

TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS

SEÇÃO L= 150		0 ≤ h < 100			100 ≤ h < 250			250 ≤ h < 500			500 ≤ h < 750			750 ≤ h < 1000			1000 ≤ h < 1250			1250 ≤ h < 1500		
f _s ≥ MPa		f _s ≥ 0,20			f _s ≥ 0,30			f _s ≥ 0,35			f _s ≥ 0,40			f _s ≥ 0,47			f _s ≥ 0,51			f _s ≥ 0,55		
MEDIDAS	UNID.	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
d1	cm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
d2	cm	-	25	25	-	25	25	-	25	25	-	25	25	-	25	25	-	25	25	-	25	25
d3	cm	18	18	18	18	18	18	20	20	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	35	35	30
d4	cm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
d5	cm	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
a	cm	15	15	15	15	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
b	cm	-	20	20	-	20	20	-	20	20	-	20	20	-	30	30	-	30	30	-	40	40
c	cm	35	35	35	35	35	35	45	45	45	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
A	cm	210	385	560	210	385	560	210	385	560	210	385	560	210	385	560	210	385	560	210	385	560
B	cm	65	65	65	65	65	65	85	85	85	85	85	85	90	90	90	90	90	90	90	90	90
C	cm	-	65	65	-	65	65	-	65	65	-	65	65	-	85	85	-	85	85	-	105	105
D	cm	115	225	315	115	225	315	95	205	290	95	205	290	90	180	245	90	180	245	90	160	205
L	cm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
H	cm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
CONCRETO ESTRUTURAL	m ³	0,38	0,69	1,01	0,38	0,69	1,01	0,42	0,77	1,12	0,53	0,96	1,40	0,53	0,96	1,40	0,63	1,16	1,68	0,74	1,35	1,68
CONCRETO CICLÓPICO	m ³	1,73	2,13	2,77	1,73	2,13	2,77	2,00	2,44	2,77	2,00	2,44	2,77	2,10	2,64	3,36	2,10	2,64	3,36	2,10	3,47	4,26
FORMAS	m ²	5,66	10,96	16,26	5,66	10,96	16,26	5,70	11,00	16,30	5,80	11,10	16,40	5,80	11,10	16,40	5,90	11,20	16,50	5,90	11,20	16,60
ESCORAMENTO	m ³	2,25	4,50	6,75	2,25	4,50	6,75	2,25	4,50	6,75	2,25	4,50	6,75	2,25	4,50	6,75	2,25	4,50	6,75	2,25	4,50	6,75

SEÇÃO L= 200		0 ≤ h < 100			100 ≤ h < 250			250 ≤ h < 500			500 ≤ h < 750			750 ≤ h < 1000			1000 ≤ h < 1250			1250 ≤ h < 1500		
f _s ≥ MPa		f _s ≥ 0,32			f _s ≥ 0,38			f _s ≥ 0,43			f _s ≥ 0,48			f _s ≥ 0,52			f _s ≥ 0,57			f _s ≥ 0,60		
MEDIDAS	UNID.	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
d1	cm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
d2	cm	-	25	25	-	25	25	-	25	25	-	25	25	-	25	25	-	25	25	-	25	25
d3	cm	18	18	18	20	20	20	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	35	40	40	35
d4	cm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
d5	cm	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
a	cm	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
b	cm	-	20	20	-	20	20	-	35	35	-	35	35	-	65	65	-	65	65	-	65	65
c	cm	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70
A	cm	260	485	710	260	485	710	260	485	710	260	485	710	260	485	710	260	485	710	260	485	710
B	cm	90	90	90	90	90	90	100	100	100	100	100	100	110	110	110	110	110	110	110	110	110
C	cm	-	65	65	-	65	65	-	95	95	-	95	95	-	155	155	-	155	155	-	155	155
D	cm	140	150	150	140	150	150	128	130	130	128	130	130	118	95	95	118	95	95	118	95	95
E	cm	-	-	160	-	-	160	-	-	130	-	-	130	-	-	70	-	-	70	-	-	70
L	cm	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
H	cm	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
CONCRETO ESTRUTURAL	m ³	0,47	0,87	1,28	0,52	0,97	1,42	0,65	1,21	1,78	0,78	1,46	2,13	91	1,70	2,13	91	1,70	2,49	1,04	1,94	2,49
CONCRETO CICLÓPICO	m ³	2,60	3,36	4,12	2,60	3,36	4,12	2,86	3,74	4,60	2,86	3,74	4,60	3,12	4,24	5,36	3,12	4,24	5,36	3,12	4,24	5,36
FORMAS	m ²	11,96	18,76	25,56	12,00	18,80	25,60	12,10	18,90	25,70	12,20	19,00	25,80	12,30	19,10	25,90	12,30	19,10	25,90	12,40	19,20	26,00
ESCORAMENTO	m ³	4,0	8,0	12,0	4,0	8,0	12,0	4,0	8,0	12,0	4,0	8,0	12,0	4,0	8,0	12,0	4,0	8,0	12,0	4,0	8,0	12,0

OBSERVAÇÕES :

- 1- CONCRETO ESTRUTURAL (LAJE) : f_{ck} ≥ 18 MPa.
- 2- CONCRETO CICLÓPICO : f_{ck} ≥ 15 MPa.
- 3- VEÍCULO TIPO - 450 KN DA NBR 7189 / 84

- 4- NOMENCLATURA : h - ALTURA DE ATERRO SOBRE A LAJE (cm)
- f_s - TENSÃO ADMISSÍVEL NO SOLO SOB O BUEIRO

TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS

SEÇÃO L=250		0 ≤ h < 1,00			100 ≤ h < 250			250 ≤ h < 500			500 ≤ h < 750			750 ≤ h < 1000			1000 ≤ h < 1250			1250 ≤ h < 1500		
fs ≥ MPa		fs ≥ 0,38			fs ≥ 0,43			fs ≥ 0,48			fs ≥ 0,50			fs ≥ 0,55			fs ≥ 0,59			fs ≥ 0,62		
MEDIDAS	UNID.	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
d1	cm	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	30
d2	cm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
d3	cm	20	20	20	25	25	25	30	30	30	35	35	35	40	40	35	40	40	40	45	45	40
d4	cm	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
d5	cm	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
a	cm	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30
b	cm	-	20	20	-	20	20	-	65	65	-	65	65	-	85	85	-	85	85	-	85	85
c	cm	55	55	55	55	55	55	65	65	65	65	65	65	75	75	75	75	75	75	75	75	75
A	cm	320	60	88	320	60	88	320	60	88	320	60	88	320	60	88	320	60	88	320	60	88
B	cm	95	95	95	95	95	95	105	105	105	105	105	105	135	135	135	135	135	135	135	135	135
C	cm	-	70	70	-	70	70	-	100	100	-	100	100	-	200	200	-	200	200	-	200	200
D	cm	190	203	203	190	203	203	180	183	183	180	183	183	150	118	118	150	118	118	150	118	118
E	cm	-	-	210	-	-	210	-	-	180	-	-	180	-	-	80	-	-	80	-	-	80
L	cm	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
H	cm	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
CONCRETO ESTRUTURAL	m³	0,64	1,20	1,76	80	1,50	2,20	96	1,80	2,64	1,12	2,10	3,08	1,28	2,40	3,08	1,28	2,40	3,08	1,44	2,70	3,52
CONCRETO CICLÓPICO	m³	3,39	4,56	5,73	3,39	4,56	5,73	3,76	5,11	6,46	3,76	5,11	6,46	4,37	6,32	8,27	4,37	6,32	8,27	4,37	6,32	8,27
FORMAS	m²	15,30	24,00	32,7	15,40	24,10	32,80	15,50	24,20	32,90	15,60	24,30	33,00	15,70	24,40	33,10	15,70	24,40	33,10	15,70	24,40	33,10
ESCORAMENTO	m³	6,25	12,50	18,75	6,25	12,50	18,75	6,25	12,50	18,75	6,25	12,50	18,75	6,25	12,50	18,75	6,25	12,50	18,75	6,25	12,50	18,75

SEÇÃO L=300		0 ≤ h < 1,00			100 ≤ h < 250			250 ≤ h < 500			500 ≤ h < 750			750 ≤ h < 1000			1000 ≤ h < 1250			1250 ≤ h < 1500		
fs ≥ MPa		fs ≥ 0,45			fs ≥ 0,49			fs ≥ 0,50			fs ≥ 0,52			fs ≥ 0,59			fs ≥ 0,61			fs ≥ 0,65		
MEDIDAS	UNID.	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T	S	D	T
d1	cm	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
d2	cm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
d3	cm	20	20	20	25	25	25	35	35	35	40	40	40	45	45	40	50	50	45	50	50	50
d4	cm	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
d5	cm	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
a	cm	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30
b	cm	-	20	20	-	20	20	-	60	60	-	60	60	-	95	95	-	95	95	-	95	95
c	cm	60	60	60	60	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90	90	90	90	90	90	90	90
A	cm	370	700	1030	370	700	1030	370	700	1030	370	700	1030	370	700	1030	370	700	1030	370	700	1030
B	cm	100	100	100	100	100	100	125	125	125	125	125	125	150	150	150	150	150	150	150	150	150
C	cm	-	70	70	-	70	70	-	150	150	-	150	150	-	220	220	-	220	220	-	220	220
D	cm	233	248	248	233	248	248	208	195	195	208	195	195	183	148	148	183	148	148	183	148	148
E	cm	-	-	260	-	-	260	-	-	180	-	-	180	-	-	111	-	-	111	-	-	111
L	cm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
H	cm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
CONCRETO ESTRUTURAL	m³	0,74	1,40	2,06	0,93	1,75	2,58	1,30	2,45	3,61	1,48	2,80	4,12	1,67	3,15	4,12	1,85	3,50	4,64	1,85	3,50	5,15
CONCRETO CICLÓPICO	m³	4,52	6,31	8,15	4,52	6,31	8,15	5,22	7,41	9,57	5,22	7,41	9,57	5,92	8,44	10,88	5,92	8,44	10,88	5,92	8,44	10,88
FORMAS	m²	17,80	28,00	38,20	17,90	28,00	38,20	18,10	28,30	38,50	18,20	28,40	38,60	18,30	28,50	38,70	18,40	28,60	38,80	18,40	28,60	38,80
ESCORAMENTO	m³	9,0	18,0	27,0	9,0	18,0	27,0	9,0	18,0	27,0	9,0	18,0	27,0	9,0	18,0	27,0	9,0	18,0	27,0	9,0	18,0	27,0

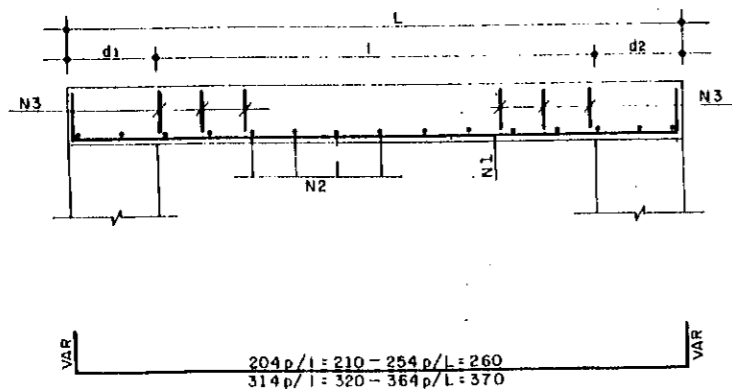
TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (1,50X1,50)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	7	2,30	C/13	1	10,0	7	2,30	C/15	1	10,0	10	2,34	C/10	1	12,5	7	2,44	C/13	1	12,5	10	2,44	C/10	1	12,5	10	2,54	C/10	1	12,5	10	2,64	C/10
2	6,3	11	CORR	C/20	2	6,3	11	CORR	C/20	2	6,3	11	CORR	C/20	2	6,3	15	CORR	C/15	2	6,3	15	CORR	C/15	2	6,3	15	CORR	C/15	2	6,3	15	CORR	C/15
3					3					3	8,0	18	VAR	C/15	3	8,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO																
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO														
6,3	12,0	3,0	6,3	12,0	3,00	6,3	12,0	3,00	6,3	16,0	4,00	6,3	16,0	4,00	6,3	16,00	4,00	6,3	16,00	4,00														
10,0	17,0	10,0	10,0	17,0	10,00	8,0	15,0	6,00	8,0	17,0	7,00	10,0	18,00	11,00	10,0	20,00	12,00	10,0	21,00	13,00														
TOTAL		13,00kgf	TOTAL		13,00kgf	TOTAL		24,00kgf	TOTAL		28,00kgf	TOTAL		39,00kgf	TOTAL		41,00kgf	TOTAL		43,00kgf														

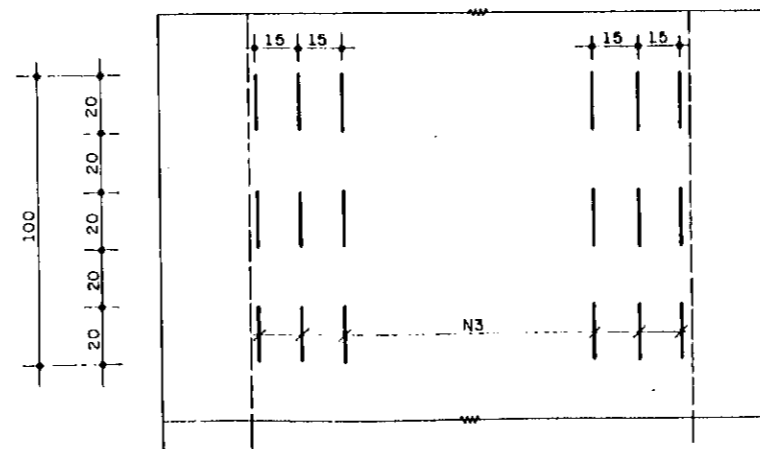
TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (2,00X2,00)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	10	2,80	C/10	1	10,0	10	2,84	C/10	1	12,5	9	2,94	C/11	1	12,5	10	3,04	C/10	1	16,0	7	3,14	C/14	1	16,0	9	3,14	C/11	1	16,0	9	3,24	C/11
2	6,3	14	CORR	C/20	2	6,3	14	CORR	C/20	2	6,3	17	CORR	C/15	2	6,3	17	CORR	C/15	2	8,0	17	CORR	C/15	2	8,0	17	CORR	C/15	2	8,0	17	CORR	C/15
										3	8,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO																
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO														
6,3	15,00	4,00	6,3	15,00	4,00	6,3	18,00	5,00	6,3	18,00	5,00	8,0	18,00	7,00	8,0	18,00	7,00	8,0	18,00	7,00														
10,0	28,00	18,00	10,0	28,00	18,00	8,0	17,00	7,00	10,0	19,00	12,00	10,0	21,00	13,00	10,0	21,00	13,00	10,0	23,00	15,00														
TOTAL		22,00kgf	TOTAL		22,00kgf	TOTAL		30,00kgf	TOTAL		47,00kgf	TOTAL		65,00kgf	TOTAL		65,00kgf	TOTAL		69,00kgf														

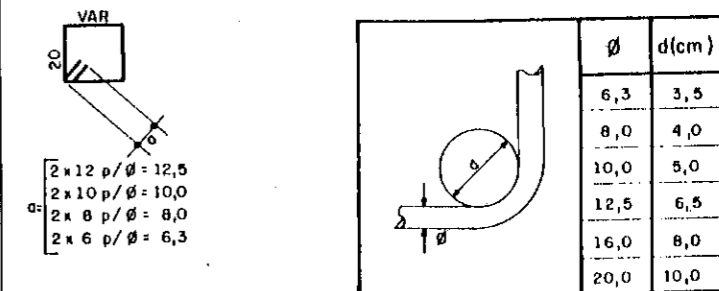
PLANTA EM ELEVAÇÃO



PLANTA



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO



OBSERVAÇÕES

1 - CONCRETO fck ≥ 18 MPa

2 - AÇO CA-50A

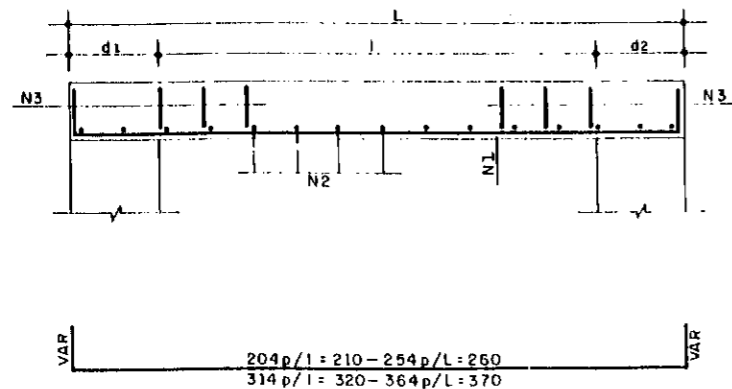
TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (250X250)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	10	3,29	C/10	1	12,5	7	3,54	C/14	1	12,5	10	3,64	C/10	1	16,0	8	3,74	C/12	1	16,0	10	3,84	C/10	1	20,0	8	3,84	C/13	1	20,0	8	3,94	C/13
2	6,3	16	CORR	C/20	2	6,3	21	CORR	C/15	2	6,3	21	CORR	C/15	2	8,0	21	CORR	C/15	2	8,0	21	CORR	C/15	2	10,0	21	CORR	C/15	2	10,0	21	CORR	C/15
					3	8,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	12,5	18	VAR	C/15
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO																
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO														
6,3	17,0	4,00	6,3	22,0	6,00	6,3	22,0	6,00	8,0	22,0	9,00	8,0	22,0	9,00	10,0	22,0	14,00	10,0	22,0	14,00														
10,0	33,0	21,00	8,0	17,0	7,00	10,0	19,0	12,00	10,0	21,0	13,00	10,0	23,0	15,00	12,5	24,0	15,00	12,5	26,0	26,00														
			12,5	25,0	25,00	12,5	36,0	36,00	16,0	30,0	75,00	16,0	38,0	9,60	20,0	31,0	77,00	20,0	31,0	79,00														
TOTAL 25,00kgf			TOTAL 38,00kgf			TOTAL 54,00kgf			TOTAL 97,00kgf			TOTAL 120,00kgf			TOTAL 106,00kgf			TOTAL 119,00kgf																

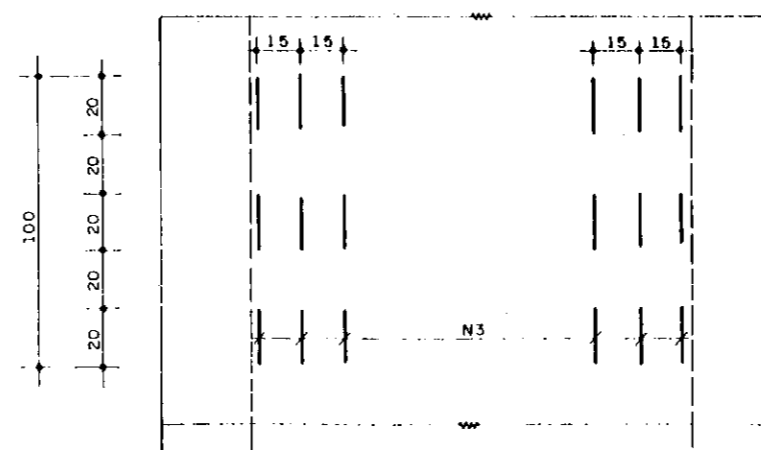
TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (300X300)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	12,5	10	3,94	C/10	1	12,5	10	4,04	C/10	1	16,0	7,0	4,24	C/13	1	16,0	10	4,34	C/10	1	20,0	7	4,47	C/14	1	20,0	8	4,54	C/12	1	20,0	10	4,54	C/10
2	6,3	25	CORR	C/15	2	6,3	25	CORR	C/15	2	8,0	25	CORR	C/15	2	8,0	25	CORR	C/15	2	10,0	25	CORR	C/15	2	10,0	25	CORR	C/15	2	10,0	25	CORR	C/15
										3	10,0	18	VAR	C/15	3	10,0	18	VAR	C/15	3	12,5	18	VAR	C/15	3	12,5	18	VAR	C/15					
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO																
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO														
6,3	26,00	7,00	6,3	26,00	7,00	8,0	26,00	11,00	8,0	26,00	11,00	10,0	26,00	17,00	10,0	26,00	17,00																	
12,5	39,00	39,00	12,5	40,00	40,00	10,0	21,00	13,00	10,0	23,00	15,00	12,5	26,00	26,00	12,5	27,00	27,00																	
			16,0	30,00	48,00	16,0	43,00	70,00	20,0	31,00	78,00	20,0	36,00	91,00	20,0	45,00	114,00																	
TOTAL 46,00kgf			TOTAL 47,00kgf			TOTAL 72,00kgf			TOTAL 96,00kgf			TOTAL 121,00kgf			TOTAL 135,00kgf			TOTAL 158,00kgf																

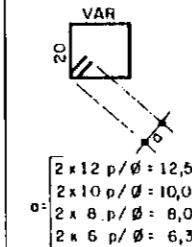
PLANTA EM ELEVAÇÃO



PLANTA



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO



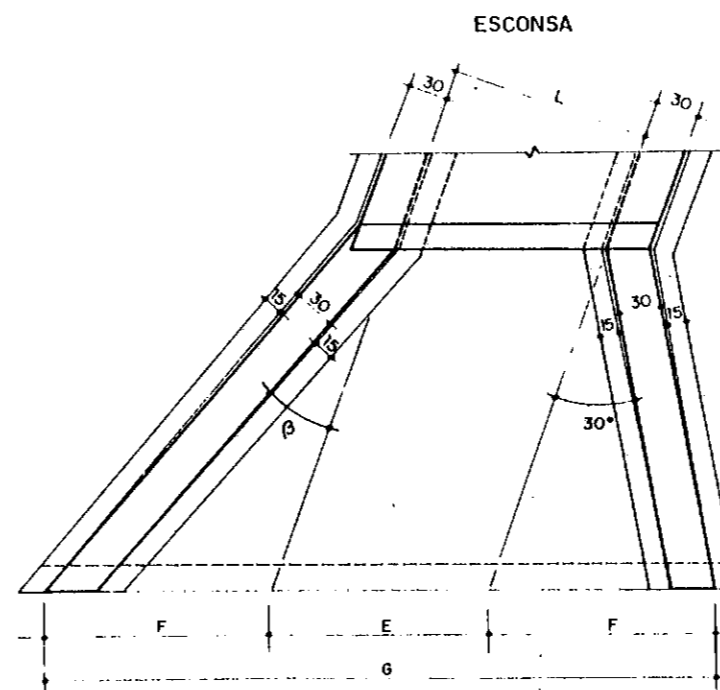
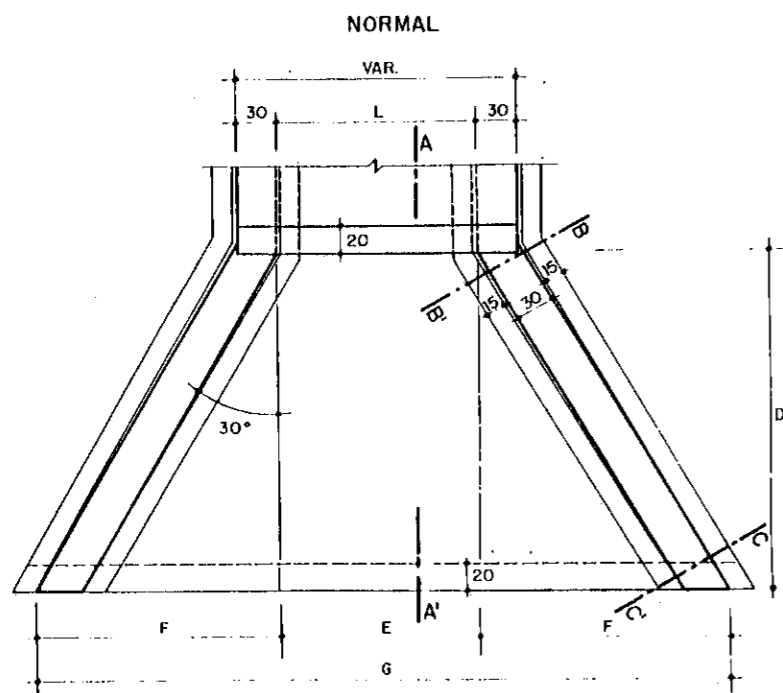
Ø	d(cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5
16,0	8,0
20,0	10,0

OBSERVAÇÕES

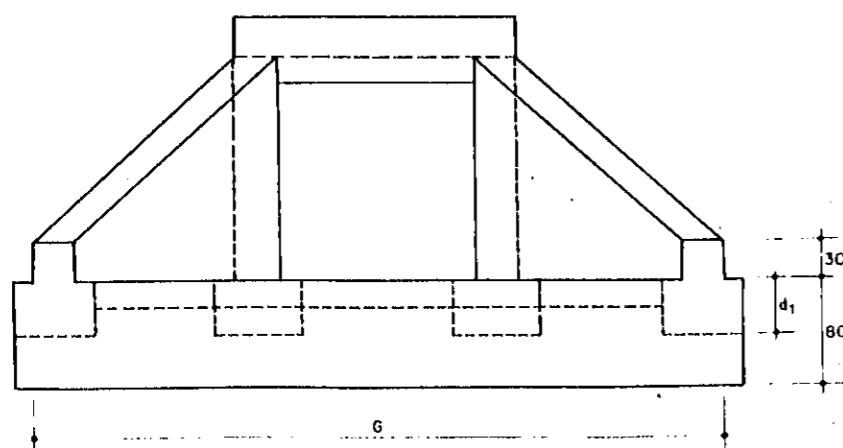
- 1 - CONCRETO fck ≥ 18 MPa
- 2 - AÇO CA 50A

BUEIRO QUADRADO	1,50 x 1,50					2,00 x 2,00					2,50 x 2,50					3,00 x 3,00				
DIMENSIONAMENTO																				
α°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	255	255	255	255	255	340	340	340	340	340	410	410	410	410	410	490	490	490	490	490
E (cm)	150	152	160	173	196	200	203	213	231	261	250	254	266	289	326	300	304	319	346	391
F (cm)	182	173	173	182	204	231	219	219	231	260	252	256	256	272	307	318	300	300	318	360
G (cm)	514	498	506	537	604	662	641	651	693	781	754	766	778	833	940	936	904	919	982	1111
β	30° 00'	25° 36'	21° 06'	19° 06'	16° 18'	30° 00'	25° 36'	21° 06'	19° 06'	16° 18'	30° 00'	25° 36'	21° 06'	19° 06'	16° 18'	30° 00'	25° 36'	21° 06'	19° 06'	16° 18'
QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS																				
FORMAS (m ²)	38,40	36,72	37,73	42,16	45,15	58,06	56,13	57,25	65,66	69,14	80,47	80,12	82,42	92,26	99,52	109,51	106,65	109,74	123,05	131,36
CONCRETO CICLÓPICO (m ³)	11,92	11,33	11,63	12,90	13,90	21,10	20,67	20,80	23,15	24,91	33,41	33,05	33,97	37,89	40,70	47,16	46,00	46,88	52,28	56,19

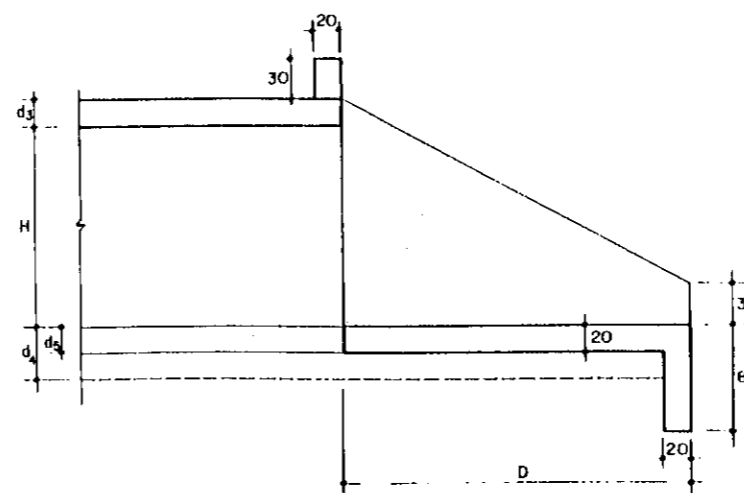
VISTA EM PLANTA



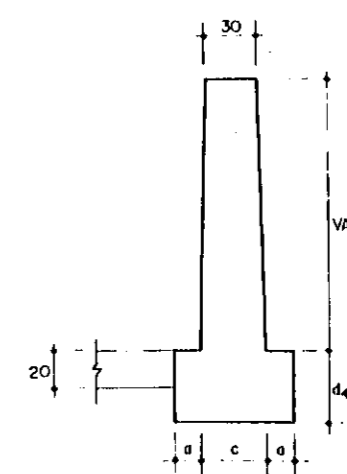
VISTA EM ELEVAÇÃO



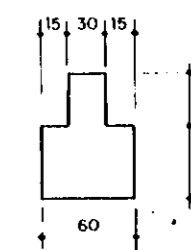
CORTE AA'



CORTE BB'



CORTE CC'



OBSERVAÇÕES:

- 1 - CONCRETO CICLÓPICO : $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$
- 2 - d_3, d_4 : VERIFICAR VALORES NA PRANCHA DE FORMAS DO RESPECTIVO BUEIRO.

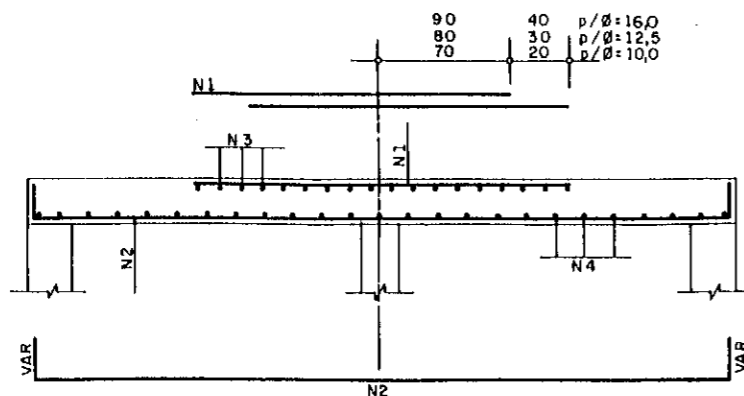
TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (1,50X1,50)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00									
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP					
1	10,0	8	1,40	C/13	1	10,0	10	1,40	C/15	1	10,0	10	1,40	C/10	1	12,5	7	1,60	C/13	1	12,5	10	1,60	C/10	1	12,5	10	1,60	C/10	1	12,5	10	1,60	C/10	1	12,5	10	1,60	C/10
2	10,0	7	4,05	C/14	2	8,0	7	4,05	C/15	2	8,0	10	4,09	C/10	2	10,0	7	4,19	C/15	2	10,0	10	4,19	C/10	2	10,0	10	4,29	C/10	2	10,0	10	4,29	C/10	2	10,0	10	4,39	C/10
3	6,3	12	CORR	C/15	3	6,3	12	CORR	C/15	3	6,3	12	CORR	C/15	3	6,3	13	CORR	C/15	3	6,3	13	CORR	C/15	3	6,3	13	CORR	C/15	3	6,3	13	CORR	C/15	3	6,3	13	CORR	C/15
4	6,3	20	CORR	C/20	4	6,3	20	CORR	C/20	4	6,3	20	CORR	C/20	4	6,3	20	CORR	C/20	4	6,3	20	CORR	C/20	4	6,3	20	CORR	C/20	4	6,3	20	CORR	C/20	4	6,3	20	CORR	C/20
										5	10,0	18	VAR	C/15	5	10,0	18	VAR	C/15	5	12,5	18	VAR	C/15	5	12,5	18	VAR	C/15	5	12,5	18	VAR	C/15	5	12,5	18	VAR	C/15
RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO														
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO							
6,3	3,4	8,00	6,3	34,0	8,00	6,3	34,0	8,00	6,3	35,0	9,00	6,3	35,0	9,00	6,3	35,0	9,00	6,3	35,0	9,00	6,3	35,0	9,00	6,3	35,0	9,00	6,3	35,0	9,00	6,3	35,0	9,00							
10,0	40,0	25,00	8,0	28,0	11,00	8,0	41,0	16,00	10,0	60,0	38,00	10,0	60,0	38,00	10,0	42,0	26,00	10,0	43,0	27,00	10,0	43,0	27,00	10,0	43,0	27,00	10,0	44,0	28,00	10,0	44,0	28,00							
			10,0	14,0	9,00	10,0	30,0	19,00	12,5	11,0	11,00	12,5	11,0	11,00	12,5	34,0	34,00	12,5	36,0	36,00	12,5	36,0	36,00	12,5	38,0	38,00	12,5	38,0	38,00										
TOTAL 33,00 kgf			TOTAL 28,00 kgf			TOTAL 43,00 kgf			TOTAL 58,00 kgf			TOTAL 69,00 kgf			TOTAL 72,00 kgf			TOTAL 75,00 kgf																					

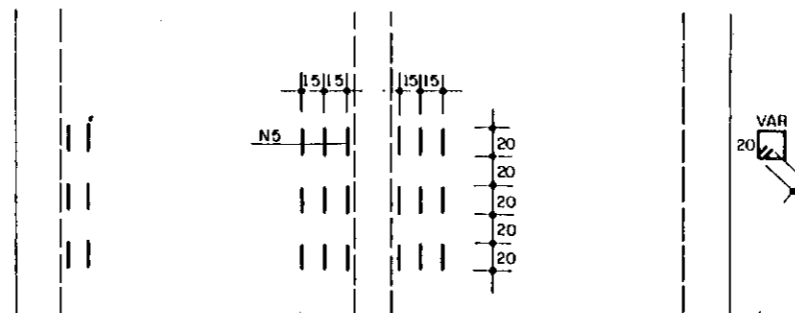
TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (2,00X2,00)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	10	1,60	C/10	1	10,0	10	1,60	C/10	1	12,5	9	1,90	C/11	1	12,5	10	1,90	C/10	1	16,0	7	2,20	C/14	1	16,0	9	2,20	C/11	1	16,0	9	2,20	C/11
2	8,0	8	5,05	C/12	2	8,0	8	5,09	C/12	2	10,0	8	5,19	C/13	2	10,0	9	5,29	C/11	2	12,5	7	5,39	C/15	2	12,5	8	5,39	C/12	2	12,5	8	5,49	C/12
3	6,3	14	CORR	C/15	3	6,3	14	CORR	C/15	3	6,3	15	CORR	C/15	3	6,3	15	CORR	C/15	3	8,0	18	CORR	C/15	3	8,0	18	CORR	C/15	3	8,0	18	CORR	C/15
4	6,3	25	CORR	C/20	4	6,3	25	CORR	C/20	4	6,3	25	CORR	C/20	4	6,3	25	CORR	C/20	4	8,0	25	CORR	C/20	4	8,0	25	CORR	C/20	4	8,0	25	CORR	C/20
5	8,0	24	VAR	C/15	5	8,0	24	VAR	C/15	5	10,0	24	VAR	C/15	5	10,0	24	VAR	C/15	5	12,5	24	VAR	C/15	5	12,5	24	VAR	C/15	5	12,5	24	VAR	C/15
RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO									
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO		
6,3	41,00	10,00	6,3	41,00	10,00	6,3	42,00	11,00	6,3	42,00	11,00	8,0	45,00	18,00	8,0	45,00	18,00	8,0	45,00	11,00	8,0	45,00	11,00	8,0	45,00	18,00								
8,0	60,0	24,00	8,0	61,00	24,00	10,0	65,0	41,00	10,0	74,00	46,00	12,5	67,00	67,00	12,5	72,00	72,00	12,5	72,00	72,00	12,5	76,00	76,00											
10,0	16,0	10,00	10,0	16,00	10,00	12,5	17,0	17,00	12,5	19,00	19,00	16,0	15,0	25,00	16,0	20,00	32,00	16,0	20,00	32,00	16,0	20,00	32,00											
TOTAL 44,00 kgf			TOTAL 44,00 kgf			TOTAL 69,00 kgf			TOTAL 76,00 kgf			TOTAL 110,00 kgf			TOTAL 115,00 kgf			TOTAL 126,00 kgf																

PLANTA EM ELEVAÇÃO



PLANTA



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d(cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5
16,0	8,0
20,0	10,0

OBSERVAÇÕES

- 1- CONCRETO fck ≥ 18MPa
- 2- AÇO CA-50A

TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (250X250)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	10,0	10	2,30	C/10	1	12,5	7	2,30	C/14	1	12,5	10	2,30	C/10	1	16,0	8	2,60	C/12	1	16,0	10	2,60	C/10	1	20,0	8	3,00	C/13	1	20,0	8	3,00	C/13
2	10,0	10	6,30	C/10	2	10,0	7	6,40	C/15	2	10,0	10	6,50	C/10	2	12,5	7	6,60	C/14	2	12,5	8	6,70	C/12	2	12,5	10	6,70	C/10	2	12,5	10	6,80	C/10
3	6,3	19	CORR	C/15	3	6,3	19	CORR	C/15	3	6,3	19	CORR	C/15	3	8,0	21	CORR	C/15	3	8,0	21	CORR	C/15	3	8,0	24	CORR	C/15	3	8,0	24	CORR	C/15
4	6,3	31	CORR	C/20	4	6,3	31	CORR	C/20	4	6,3	31	CORR	C/20	4	8,0	31	CORR	C/20	4	8,0	31	CORR	C/20	4	8,0	31	CORR	C/20	4	8,0	31	CORR	C/20
5	10,0	18	VAR	C/15	5	10,0	18	VAR	C/15	5	10,0	30	VAR	C/15	5	12,5	30	VAR	C/15	5	12,5	30	VAR	C/15	5	12,5	36	VAR	C/15	5	12,5	36	VAR	C/15

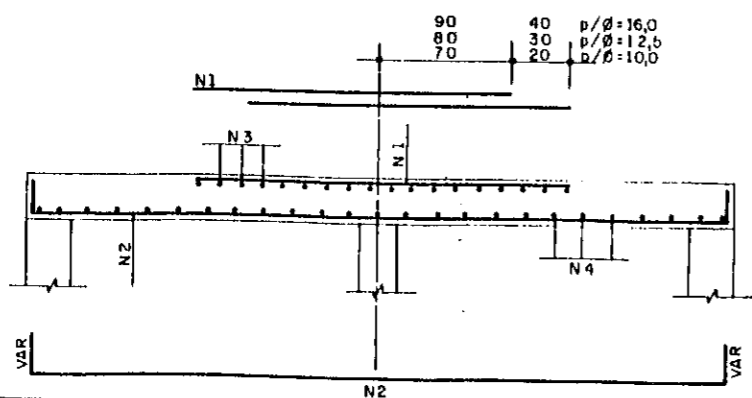
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO
6,3	53,0	13,00	6,3	53,0	13,00	6,3	53,0	13,00	8,0	55,0	22,00	8,0	55,0	22,00	8,0	58,0	23,00	8,0	58,0	23,00
10,0	102,0	64,00	10,0	62,0	39,00	10,0	97,0	61,00	12,5	83,0	83,00	12,5	93,0	93,00	12,5	115,0	115,00	12,5	119,0	119,00
TOTAL		77,00kgf	TOTAL		68,00kgf	TOTAL		97,00kgf	TOTAL		139,00kgf	TOTAL		157,00kgf	TOTAL		198,00kgf	TOTAL		202,00kgf

TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (300X300)

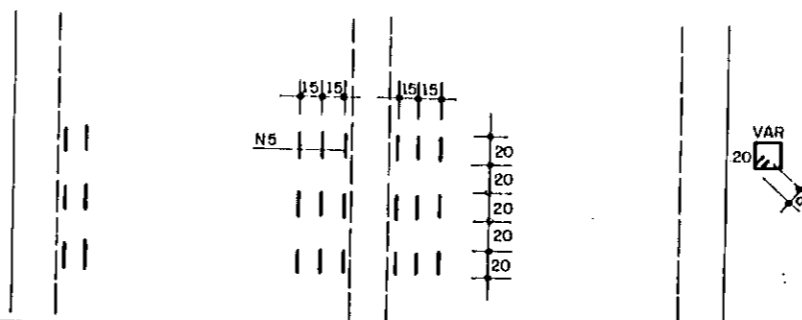
0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP	Nº	∅	Q	COMP	ESP
1	12,5	10	2,40	C/10	1	12,5	10	2,40	C/10	1	16,0	8	2,70	C/13	1	16,0	10	2,70	C/10	1	20,0	7	3,10	C/14	1	20,0	8,0	3,10	C/12	1	20,0	10	3,10	C/10
2	10,0	10	7,30	C/10	2	10,0	8	7,40	C/12	2	12,5	7	7,60	C/15	2	12,5	9	7,70	C/11	2	16,0	7	7,80	C/15	2	16,0	7,0	7,90	C/14	2	16,0	8	7,90	C/12
3	6,3	20	CORR	C/15	3	6,3	20	CORR	C/15	3	8,0	22	CORR	C/15	3	8,0	22	CORR	C/15	3	10,0	25	CORR	C/15	3	10,0	25	CORR	C/15	3	10,0	25	CORR	C/15
4	6,3	36	CORR	C/20	4	6,3	36	CORR	C/20	4	8,0	36	CORR	C/20	4	8,0	36	CORR	C/20	4	10,0	36	CORR	C/20	4	10,0	36	CORR	C/20	4	10,0	36	CORR	C/20
5	10,0	36	VAR	C/15	5	10,0	36	VAR	C/15	5	10	36	VAR	C/15	5	10,0	36	VAR	C/13	5	10,0	36	VAR	C/15	5	12,5	36	VAR	C/15	5	12,5	36	VAR	C/15

RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO		
∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO	∅	COMP	PESO
6,3	59,00	15,00	6,3	59,00	15,00	8,0	61,00	24,00	8,0	61,00	24,00	10,0	114,00	72,00	10,0	64,00	40,00	10,0	64,00	40,00
10,0	105,00	66,00	10,0	94,00	60,00	10,0	42,00	27,00	10,0	46,00	29,00	16,0	55,00	87,00	12,5	55,00	55,00	12,5	55,00	55,00
12,5	24,00	24,00	12,5	24,00	24,00	12,5	53,00	53,00	12,5	69,00	69,00	20,0	22,00	55,00	16,0	55,00	88,00	16,0	63,00	101,00
TOTAL		105,00kgf	TOTAL		99,00kgf	TOTAL		139,00kgf	TOTAL		165,00kgf	TOTAL		214,00kgf	TOTAL		245,00kgf	TOTAL		274,00kgf

PLANTA EM ELEVAÇÃO



PLANTA



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

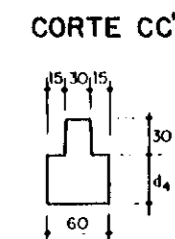
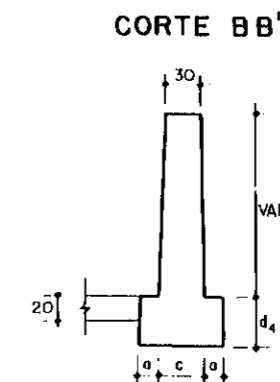
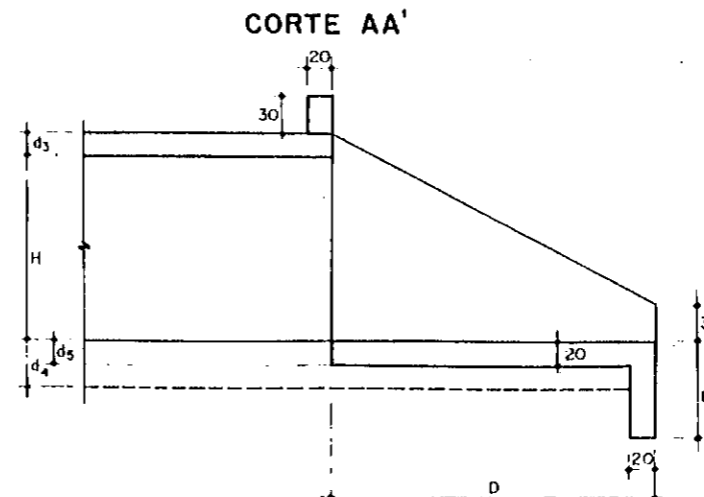
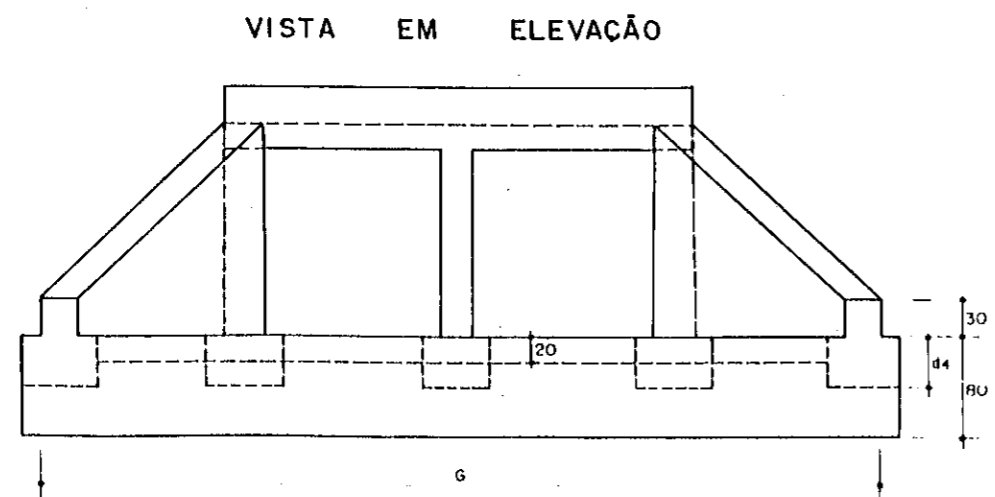
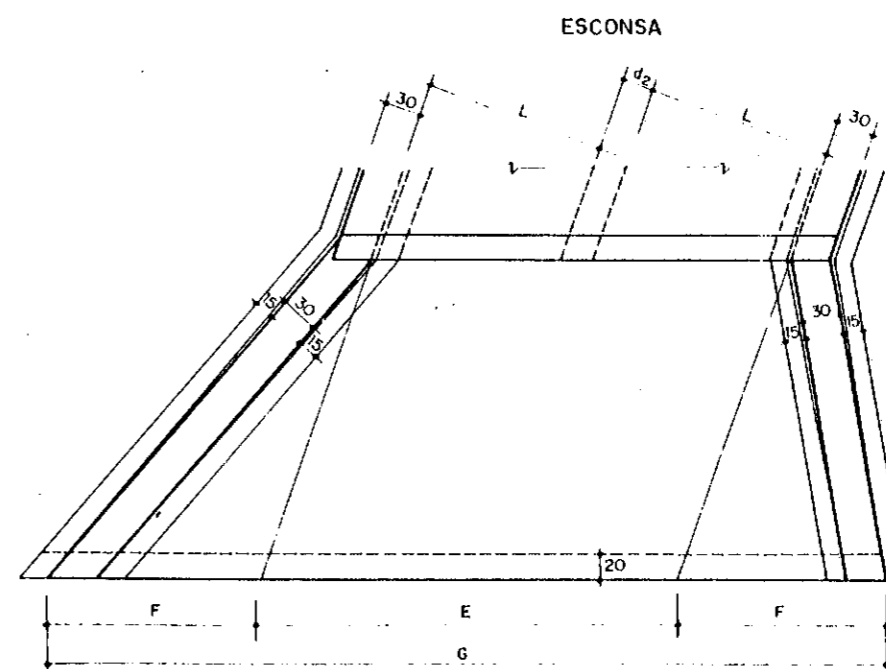
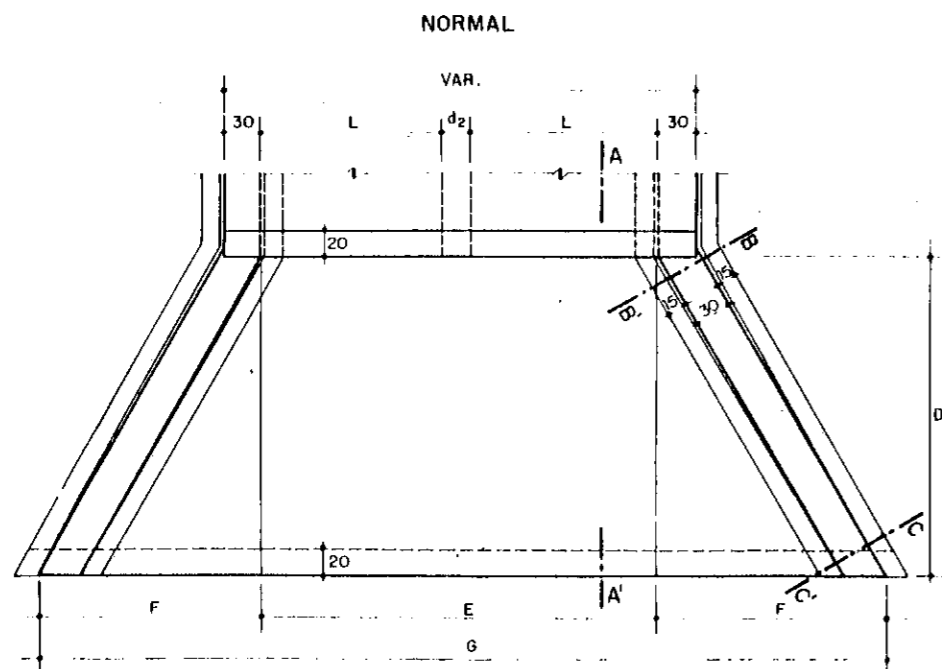
∅	d(cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5
16,0	8,0
20,0	10,0

OBSERVAÇÕES

- 1 - CONCRETO fck > 18 MPa
- 2 - AÇO CA-50A

BUEIRO QUADRADO	1,50 x 1,50					2,00 x 2,00					2,50 x 2,50					3,00 x 3,00				
DIMENSIONAMENTO																				
α°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	255	255	255	255	255	340	340	340	340	340	410	410	410	410	410	490	490	490	490	490
E (cm)	325	330	346	375	424	425	431	452	491	555	530	538	564	612	692	630	640	670	727	822
F (cm)	182	173	173	182	204	231	219	219	231	260	252	256	256	272	307	318	300	300	318	360
G (cm)	689	676	692	739	832	887	869	890	953	1075	1034	1050	1076	1156	1306	1266	1240	1270	1363	1542
β	30° 00'	25° 36'	21° 06'	19° 06'	16° 18'	30° 00'	25° 36'	21° 06'	19° 06'	16° 18'	30° 00'	25° 36'	21° 06'	19° 06'	16° 18'	30° 00'	25° 36'	21° 06'	19° 06'	16° 18'
QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS																				
FORMAS (m ²)	43,73	42,39	35,70	48,63	52,52	65,36	63,57	65,32	74,06	78,60	90,73	90,10	92,89	103,75	111,55	121,87	118,58	122,34	136,60	146,66
CONCRETO CICLÓPICO (m ³)	14,16	12,30	14,50	15,58	16,98	24,79	24,16	24,78	27,11	30,21	39,01	39,01	40,25	43,97	50,54	54,82	53,41	55,00	60,13	66,31

VISTA EM PLANTA



OBSERVAÇÕES:

- 1- CONCRETO CICLÓPICO: $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$
- 2- d_2, d_3, d_4 : VERIFICAR VALORES NA PRANCHA DE FORMAS DO RESPECTIVO BUEIRO

TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (1,50 X 1,50)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00									
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP					
1	8,0	10	3,20	C/10	1	8,0	10	3,20	C/10	1	10,0	8	3,20	C/12	1	10,0	10	3,20	C/10	1	12,5	10	3,40	C/10	1	12,5	10	3,40	C/10	1	12,5	10	3,40	C/10	1	12,5	10	3,40	C/10
2	8,0	16	2,23	C/12	2	8,0	14	2,23	C/14	2	10,0	14	2,25	C/14	2	10,0	8	2,30	C/13	2	12,5	14	2,30	C/15	2	12,5	14	2,35	C/15	2	12,5	16	2,35	C/12					
3	8,0	8	2,10	C/12	3	8,0	7	2,10	C/15	3	8,0	7	2,10	C/15	3	8,0	7	2,10	C/15	3	10,0	7	2,10	C/15	3	10,0	7	2,10	C/15	3	10,0	7	2,10	C/15					
4	6,3	18	CORR.	C/20	4	6,3	18	CORR.	C/20	4	6,3	18	CORR.	C/20	4	6,3	18	CORR.	C/20	4	6,3	25	CORR.	C/15	4	6,3	25	CORR.	C/15	4	6,3	25	CORR.	C/15					
5	6,3	29	CORR.	C/20	5	6,3	29	CORR.	C/20	5	6,3	29	CORR.	C/20	5	6,3	29	CORR.	C/20	5	6,3	29	CORR.	C/20	5	6,3	29	CORR.	C/20	5	6,3	29	CORR.	C/20					
6	8,0	54	VAR.	C/15	6	8,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/11	6	12,5	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15					
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO																					
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO																
6,3	49,0	12,00	6,3	49,0	12,00	6,3	49,0	12,00	6,3	49,0	12,00	6,3	57,0	14,00	6,3	57,0	14,00	6,3	57,0	14,00	6,3	57,0	14,00																
8,0	128,0	51,00	8,0	121,0	48,00	8,0	15,0	6,00	8,0	15,0	6,00	10,0	68,0	43,00	10,0	15,0	9,00	10,0	15,0	9,00	10,0	15,0	9,00																
10,0			10,0	105,0	66,00	10,0	103,0	65,00	10,0	103,0	65,00	12,5	66,0	66,00	12,5	127,0	127,00	12,5	127,0	127,00	12,5	132,0	132,00																
TOTAL 63,00 kgf			TOTAL 60,00 kgf			TOTAL 84,00 kgf			TOTAL 83,00 kgf			TOTAL 123,00 kgf			TOTAL 150,00 kgf			TOTAL 155,00 kgf																					

TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (2,00 X 2,00)

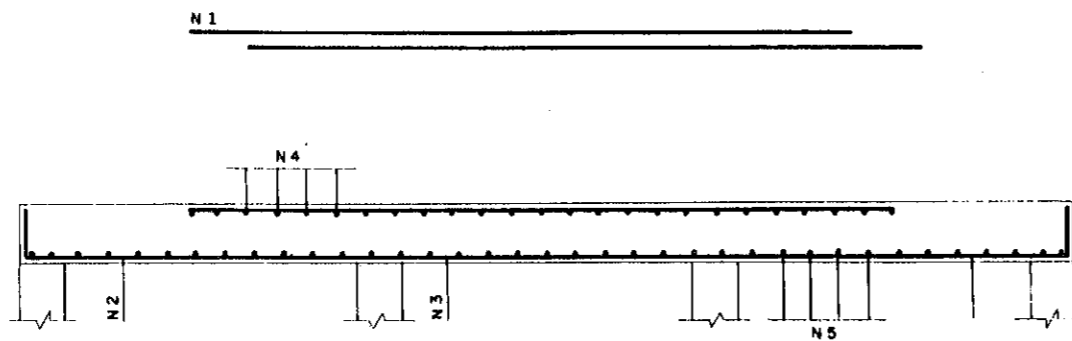
0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	10	1,90	C/10	1	10,0	8	1,90	C/12	1	12,5	7	1,90	C/14	1	12,5	8	1,90	C/12	1	16,0	7	2,20	C/14	1	16,0	7	2,20	C/14	1	16,0	9	2,20	C/11
2	8,0	20	2,73	C/10	2	8,0	20	2,75	C/10	2	10,0	18	2,80	C/11	2	10,0	20	2,85	C/10	2	12,5	20	2,85	C/10	2	12,5	20	2,90	C/10	2	12,5	20	2,90	C/10
3	8,0	10	2,60	C/10	3	8,0	7	2,60	C/15	3	8,0	8	2,60	C/13	3	8,0	10	2,60	C/10	3	10,0	7	2,60	C/14	3	10,0	8	2,60	C/13	3	10,0	10	2,60	C/10
4	6,3	16	CORR.	C/15	4	6,3	16	CORR.	C/15	4	6,3	16	CORR.	C/15	4	6,3	16	CORR.	C/15	4	8,0	18	CORR.	C/15	4	8,0	18	CORR.	C/15	4	8,0	18	CORR.	C/15
5	6,3	37	CORR.	C/20	5	6,3	37	CORR.	C/20	5	6,3	37	CORR.	C/20	5	6,3	37	CORR.	C/20	5	8,0	37	CORR.	C/20	5	8,0	37	CORR.	C/20	5	8,0	37	CORR.	C/20
6	10,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO																
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO											
6,3	56,00	14,00	6,3	56,00	14,00	6,3	56,00	14,00	6,3	56,00	14,00	8,0	58,00	23,00	8,0	58,00	23,00	8,0	58,00	23,00	8,0	58,00	23,00											
8,0	81,00	32,00	8,0	73,00	29,00	8,0	21,00	8,00	8,0	26,00	10,00	10,0	18,00	11,00	10,0	21,00	13,00	10,0	26,00	16,00														
10,0	62,00	39,00	10,0	63,00	40,00	10,0	103,00	65,00	10,0	117,00	74,00	12,5	118,00	118,00	12,5	124,00	124,00	12,5	58,00	58,00														
			12,5	13,00	13,00	12,5	15,00	15,00	12,5	15,00	15,00	16,0	15,00	25,00	16,0	15,00	25,00	16,0	20,00	32,00														
TOTAL 85,00 kgf			TOTAL 83,00 kgf			TOTAL 100,00 kgf			TOTAL 113,00 kgf			TOTAL 177,00 kgf			TOTAL 185,00 kgf			TOTAL 129,00 kgf																

OBSERVAÇÕES

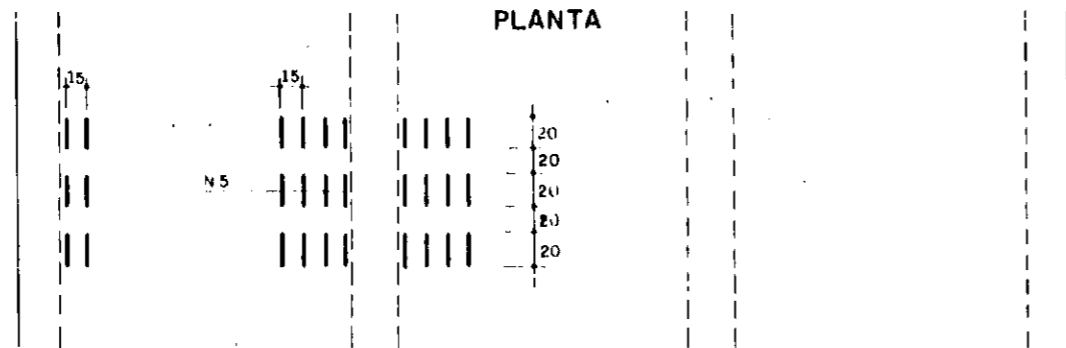
- 1 - CONCRETO fck ≥ 18 MPa.
- 2 - AÇO CA-50A

SETR	BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
BUEIROS CAPEADOS TRIPLOS		
ARMADURAS DAS LAJES - 1,50 x 1,50 / 2,00 x 2,00		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES		Folha 04/66

PLANTA EM ELEVAÇÃO



PLANTA



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

\emptyset	d (cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5
16,0	8,0
20,0	10,0

OBSERVAÇÕES

- 1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$.
- 2 - AÇO CA-50A

SETR	BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DE P/DO
BUEIROS CAPEADOS TRIPLOS		
ARMADURAS DAS LAJES - 150 x 150 / 200 x 200		
ALBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES		Folha 04/67

TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (250 x 250)

0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	10,0	10	2,30	C/10	1	10,0	10	2,30	C/10	1	12,5	9	2,30	C/11	1	16,0	7	2,60	C/15	1	16,0	10	2,60	C/10	1	16,0	10	5,40	C/10	1	20,0	8	5,80	C/12
2	10,0	16	3,30	C/11	2	10,0	16	3,35	C/13	2	12,5	14	3,40	C/14	2	12,5	16	3,45	C/12	2	16,0	16	3,45	C/12	2	16,0	14	3,50	C/13	2	16,0	20	3,60	C/10
3	8,0	9	3,10	C/11	3	8,0	7	3,10	C/14	3	10,0	7	3,10	C/15	3	10,0	8	3,10	C/13	3	12,5	7	3,10	C/15	3	12,5	7	3,10	C/15	3	12,5	8	3,10	C/12
4	6,3	19	CORR.	C/15	4	6,3	19	CORR.	C/15	4	6,3	19	CORR.	C/15	4	8,0	21	CORR.	C/15	4	8,0	21	CORR.	C/15	4	8,0	40	CORR.	C/15	4	10,0	42	CORR.	C/15
5	6,3	45	CORR.	C/2	5	6,3	45	CORR.	C/20	5	6,3	45	CORR.	C/20	5	8,0	45	CORR.	C/20	5	8,0	45	CORR.	C/20	5	8,0	45	CORR.	C/20	5	10,0	45	CORR.	C/20
6	8,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO																
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO											
6,3	67,0	17,00	6,3	67,0	17,00	6,3	67,0	17,00	8,0	69,0	28,00	8,0	69,0	28,00	8,0	69,0	28,00	10,0	92,0	58,00	10,0	92,0	58,00	10,0	92,0	58,00								
8,0	73,0	29,00	8,0	22,0	87,00	10,0	80,0	50,00	10,0	89,0	56,00	12,5	88,0	88,00	12,5	93,0	93,00	12,5	96,0	96,00	12,5	96,0	96,00											
10,0	82,0	52,00	10,0	130,0	82,00	12,5	68,0	68,00	12,5	55,0	55,00	16,0	81,0	130,00	16,0	103,0	165,00	16,0	70,0	112,00	16,0	70,0	112,00											
									16,0	18,0	29,00							20,0	46,0	60,00	20,0	46,0	60,00											
TOTAL 98,00 kgf			TOTAL 186,00 kgf			TOTAL 135,00 kgf			TOTAL 168,00 kgf			TOTAL 246,00 kgf			TOTAL 241,00 kgf			TOTAL 326,00 kgf																

TABELA DE ARMADURAS DA LAJE (300 x 300)

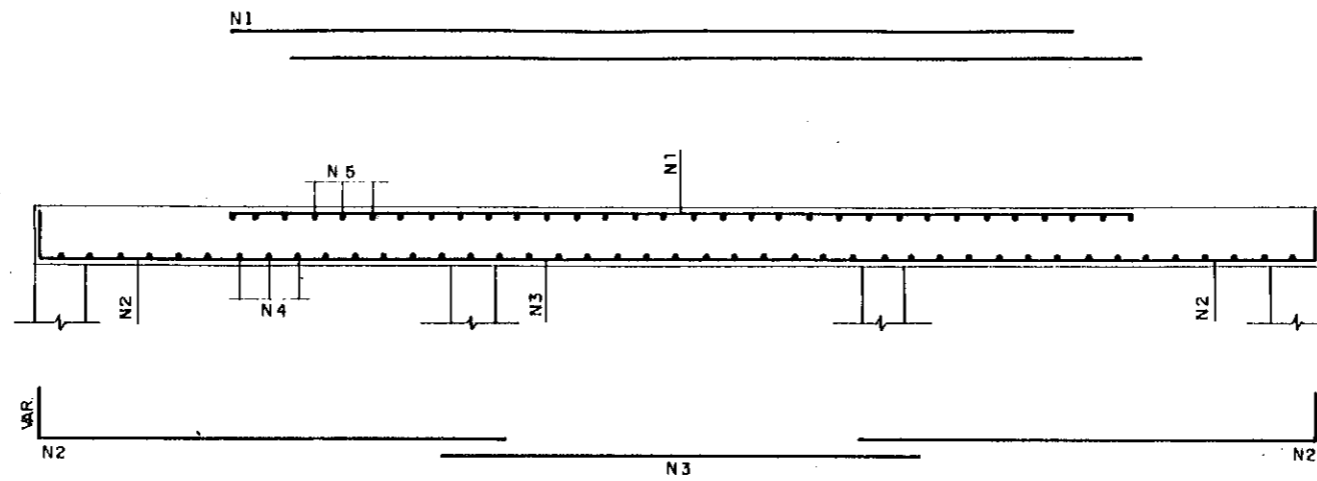
0 ≤ h < 1,00					1,00 ≤ h < 2,50					2,50 ≤ h < 5,00					5,00 ≤ h < 7,50					7,50 ≤ h < 10,00					10,00 ≤ h < 12,50					12,50 ≤ h < 15,00				
Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP	Nº	Ø	Q	COMP	ESP
1	12,5	8	5,40	C/12	1	12,5	8	5,40	C/12	1	12,5	10	5,40	C/10	1	16,0	8	5,70	C/12	1	20,0	7	6,10	C/15	1	20,0	7	6,10	C/14	1	20,0	8	6,10	C/13
2	12,5	16	3,80	C/12	2	12,5	14	3,85	C/14	2	12,5	16	3,95	C/12	2	12,5	20	4,00	C/10	2	16,0	16	4,00	C/12	2	16,0	20	4,05	C/10	2	16,0	20	4,10	C/10
3	10,0	7	3,60	C/14	3	10,0	7	3,60	C/15	3	10,0	7	3,60	C/14	3	10,0	8	3,60	C/12	3	12,5	7	3,60	C/14	3	12,5	8	3,60	C/13	3	12,5	8	3,60	C/12
4	6,3	40	CORR.	C/15	4	6,3	40	CORR.	C/15	4	8,0	40	CORR.	C/15	4	8,0	42	CORR.	C/15	4	10,0	44	CORR.	C/15	4	10,0	44	CORR.	C/15	4	10,0	44	CORR.	C/15
5	6,3	52	CORR.	C/20	5	6,3	52	CORR.	C/20	5	8,0	52	CORR.	C/20	5	8,0	52	CORR.	C/20	5	10,0	52	CORR.	C/20	5	10,0	52	CORR.	C/20	5	10,0	52	CORR.	C/20
6	8,0	54	VAR.	C/15	6	8,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	10,0	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15	6	12,5	54	VAR.	C/15
RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO			RESUMO																
Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO	Ø	COMP	PESO											
6,3	97,00	24,00	6,3	97,00	24,00	8,0	97,00	39,00	8,0	99,00	40,00	10,0	101,00	64,00	10,0	101,00	64,00	10,0	101,00	64,00	10,0	101,00	64,00											
8,0	51,00	20,00	8,0	51,00	20,00	10,0	89,00	56,00	10,0	98,00	62,00	12,5	97,00	97,00	12,5	106,00	106,00	12,5	108,00	108,00	12,5	108,00	108,00											
10,0	25,00	16,00	10,0	25,00	16,00	12,5	117,00	117,00	12,5	80,00	80,00	16,0	64,00	102,00	16,0	81,00	130,00	16,0	82,00	131,00	16,0	82,00	131,00											
12,5	104,00	104,00	12,5	97,00	97,00				16,0	46,00	74,00	20,0	43,00	108,00	20,0	43,00	108,00	20,0	49,00	123,00	20,0	49,00	123,00											
TOTAL 164,00 kgf			TOTAL 157,00 kgf			TOTAL 212,00 kgf			TOTAL 256,00 kgf			TOTAL 371,00 kgf			TOTAL 408,00 kgf			TOTAL 426,00 kgf																

OBSERVAÇÕES

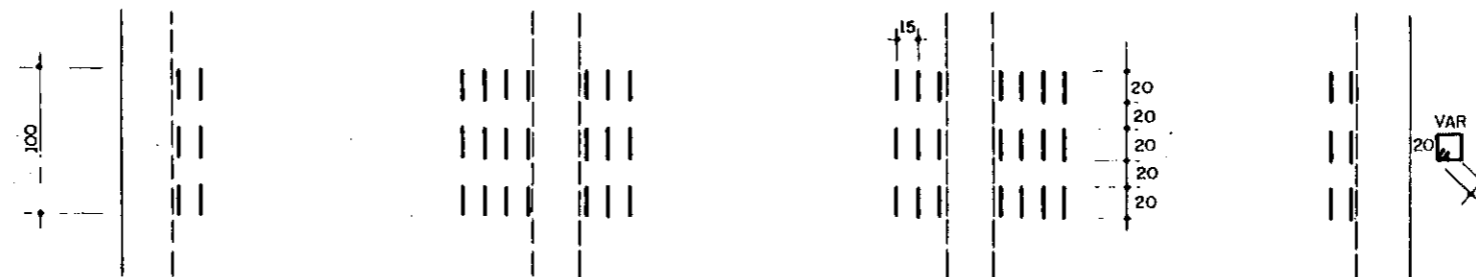
- 1- CONCRETO fck ≥ 18MPa
- 2- AÇO CA-50A

SETR	BR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
BUEIROS CAPEADOS TRIPLOS		
ARMADURAS DAS LAJES - 250 x 250 / 300 x 300		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES		Folha 0A-68

PLANTA



PLANTA EM ELEVACÃO



DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

\emptyset	d (cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5
16,0	8,0
20,0	10,0

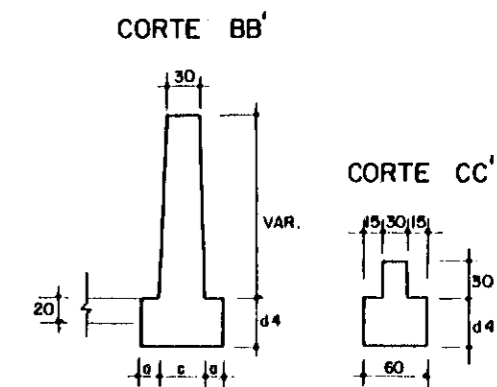
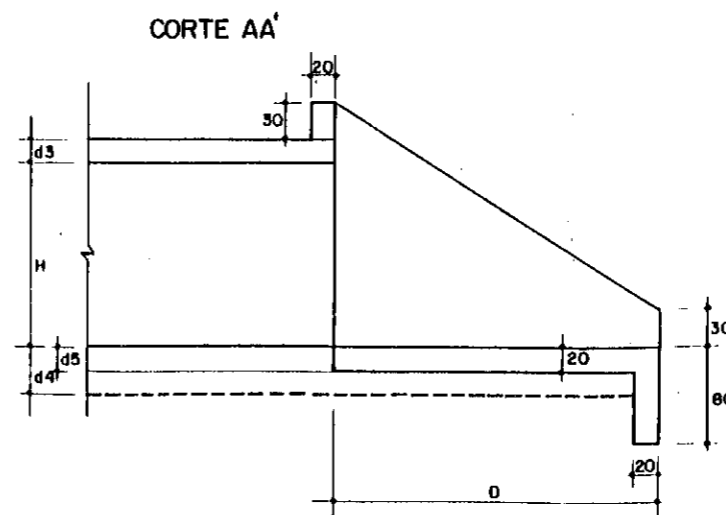
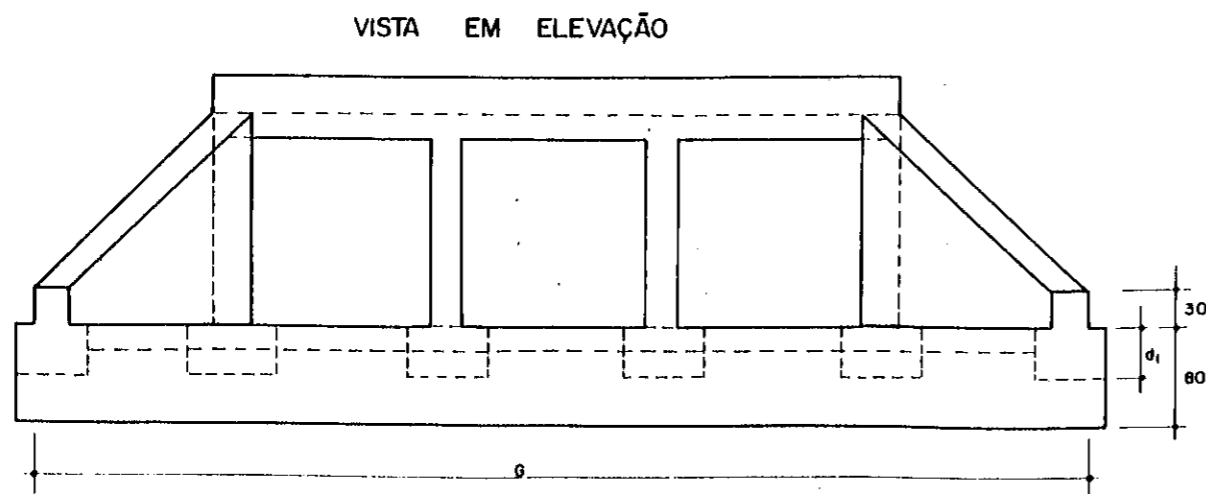
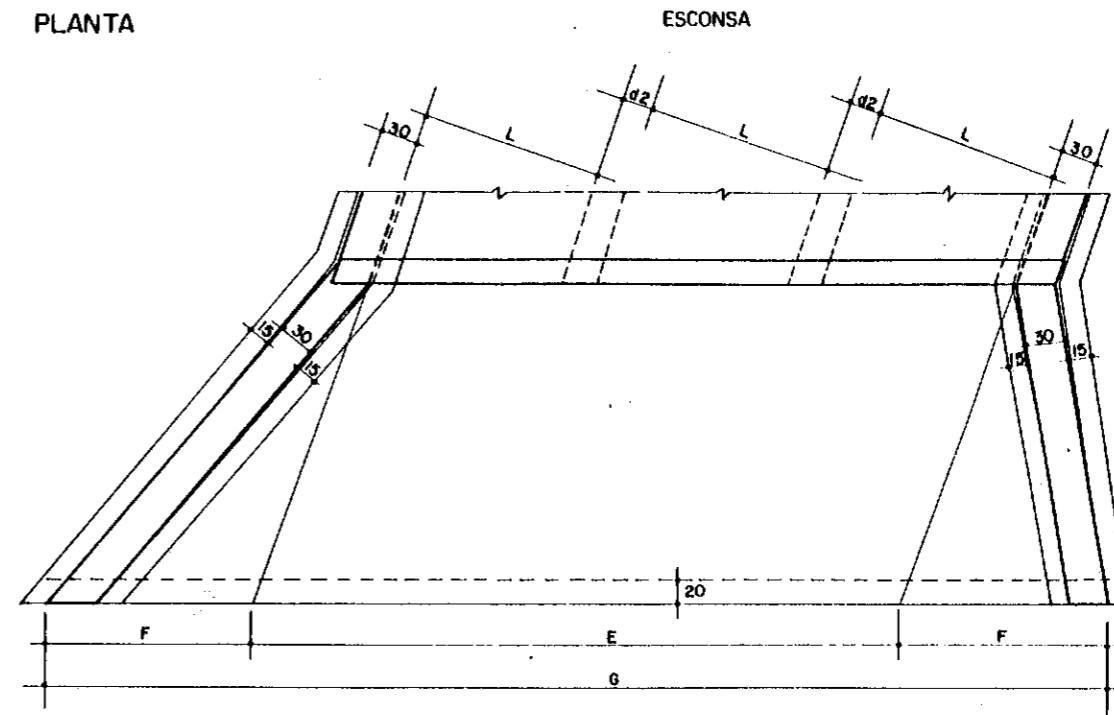
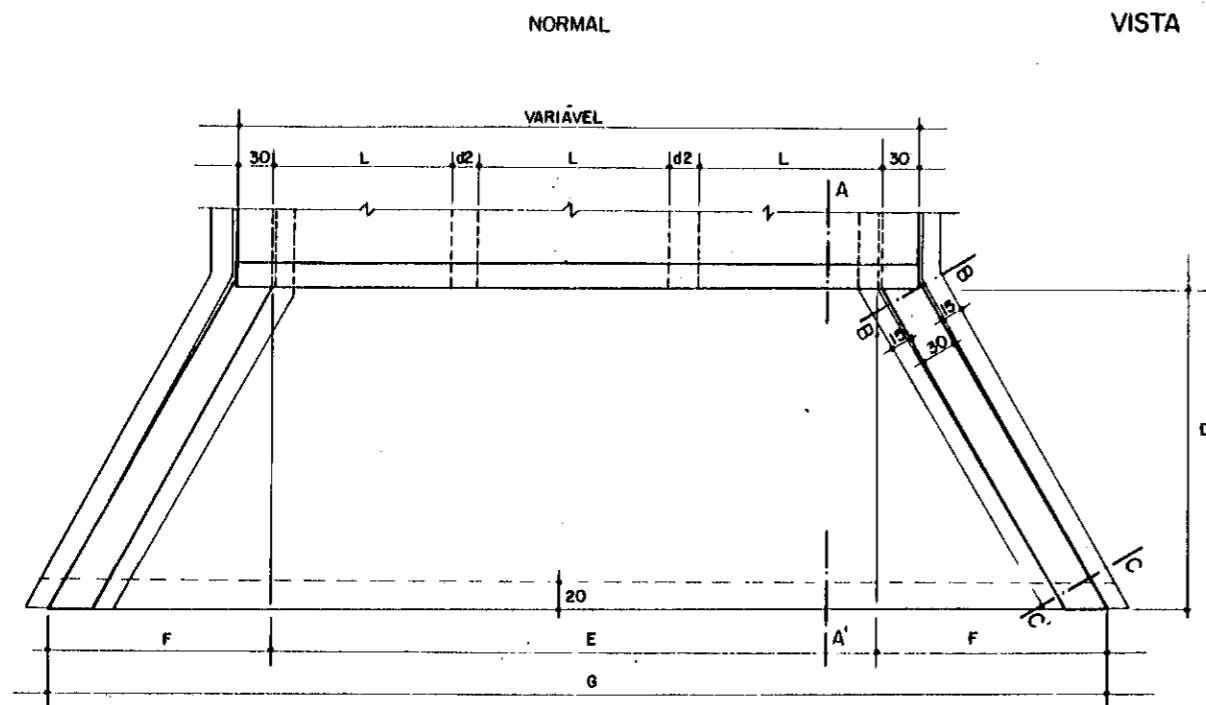
OBSERVAÇÕES

1 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$.

2 - AÇO CA-50A

SETR	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/00
BUEIROS CAPEADOS TRIPLOS		
ARMADURAS DAS LAJES - 250 x 250 / 300 x 300		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES		Folha 0A-69

BUEIRO QUADRADO	1,50 x 1,50					2,00 x 2,00					2,50 x 2,50					3,00 x 3,00				
DIMENSIONAMENTO																				
α°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°	0°	10°	20°	30°	40°
D (cm)	255	255	255	255	255	340	340	340	340	340	410	410	410	410	410	490	490	490	490	490
E (cm)	500	508	532	577	653	650	660	692	751	848	810	822	862	935	1057	960	975	1022	1108	1253
F (cm)	182	173	173	182	204	231	219	219	231	260	252	256	256	272	307	318	300	300	318	360
G (cm)	864	854	878	941	1061	1112	1098	1130	1213	1368	1314	1334	1374	1479	1671	1596	1575	1622	1744	1973
β	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'	30°00'	25°36'	21°06'	19°06'	16°18'
QUANTIDADES PARA DUAS BOCAS																				
FORMAS (m ²)	49,13	47,75	49,46	54,71	59,27	72,16	70,32	72,94	81,94	87,58	100,00	100,00	103,01	115,17	125,67	132,73	131,40	134,52	150,05	161,72
CONCRETO CICLÓPICO (m ³)	16,47	15,94	16,47	17,92	20,03	28,48	24,55	25,44	27,72	30,88	44,61	40,37	41,83	45,63	50,75	62,47	56,52	58,80	63,81	71,10



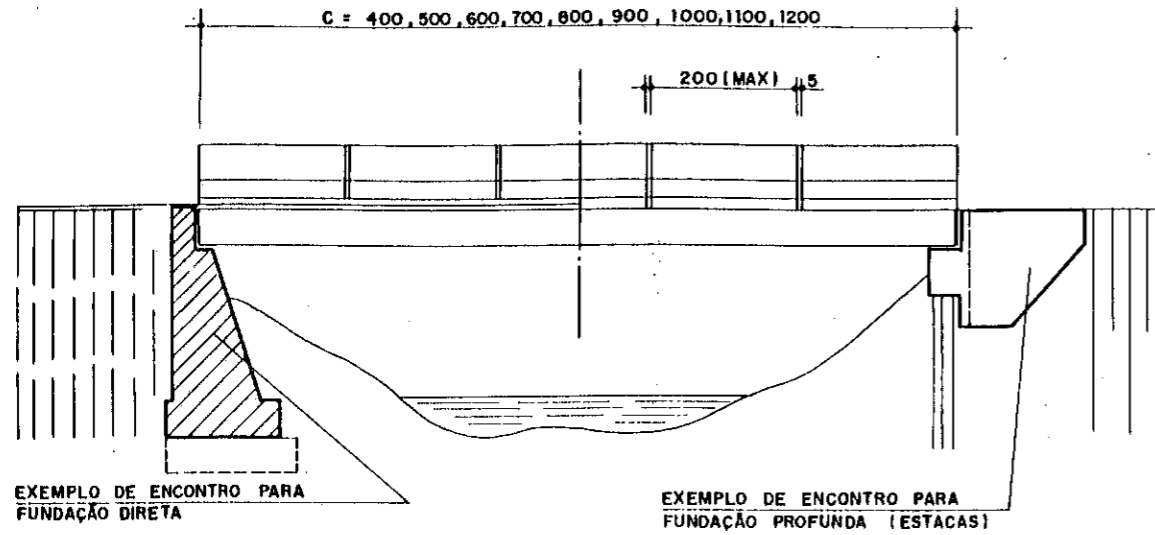
OBSERVAÇÕES :

- 1- CONCRETO CICLÓPICO: $f_{ck} \geq 18 \text{ MPa}$
- 2- d_1, d_2, d_3 : VERIFICAR VALORES NA PRANCHA DE FORMAS DO RESPECTIVO BUEIRO

PONTILHÕES

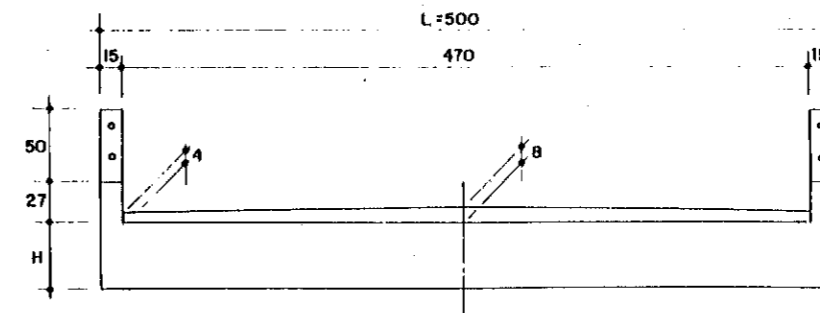
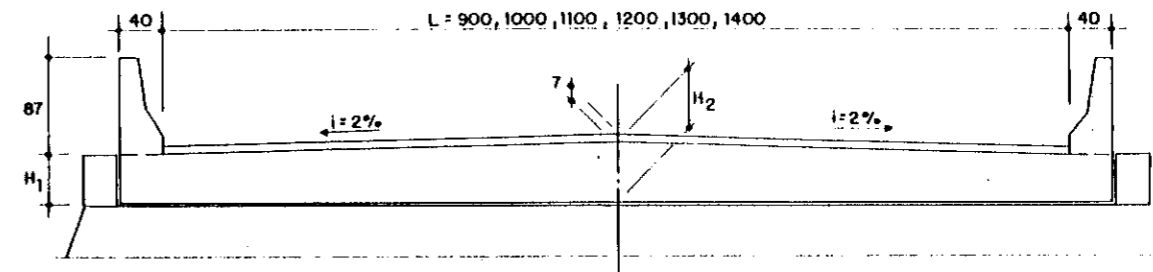
PLACAS - FORMAS E DETALHES

ELEVAÇÃO



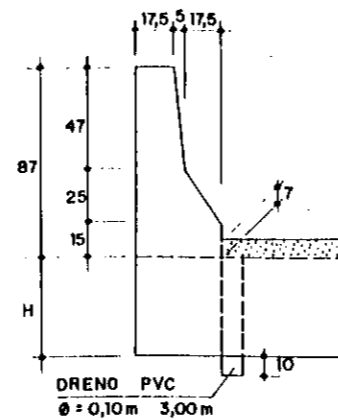
DIMENSIONAMENTO LARGURA DAS PLACAS L (m)													
C (m)	5,00	9,00		10,00		11,00		12,00		13,00		14,00	
	H	H ₁	H ₂	H ₁	H ₂	H ₁	H ₂	H ₁	H ₂	H ₁	H ₂	H ₁	H ₂
4,00	0,45	0,450	0,532	0,450	0,542	0,450	0,552	0,450	0,562	0,450	0,572	0,450	0,582
5,00	0,45	0,450	0,532	0,450	0,542	0,450	0,552	0,450	0,562	0,450	0,572	0,450	0,582
6,00	0,45	0,450	0,532	0,450	0,542	0,450	0,552	0,450	0,562	0,450	0,572	0,450	0,582
7,00	0,45	0,450	0,532	0,450	0,542	0,450	0,552	0,450	0,562	0,450	0,572	0,450	0,582
8,00	0,45	0,450	0,532	0,450	0,542	0,450	0,552	0,450	0,562	0,450	0,572	0,450	0,582
9,00	0,45	0,450	0,532	0,450	0,542	0,450	0,552	0,450	0,562	0,450	0,572	0,450	0,582
10,00	0,50	0,500	0,582	0,500	0,592	0,500	0,602	0,500	0,612	0,500	0,622	0,500	0,632
11,00	0,50	0,500	0,582	0,500	0,592	0,500	0,602	0,500	0,612	0,500	0,622	0,500	0,632
12,00	0,50	0,550	0,632	0,550	0,642	0,550	0,652	0,550	0,662	0,550	0,672	0,550	0,682

SEÇÕES TRANSVERSAIS

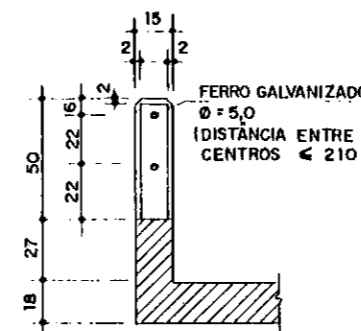


DETALHE DA BARREIRA

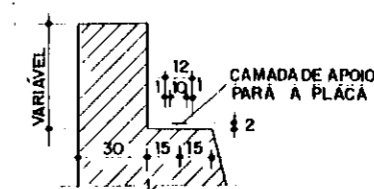
L = 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400



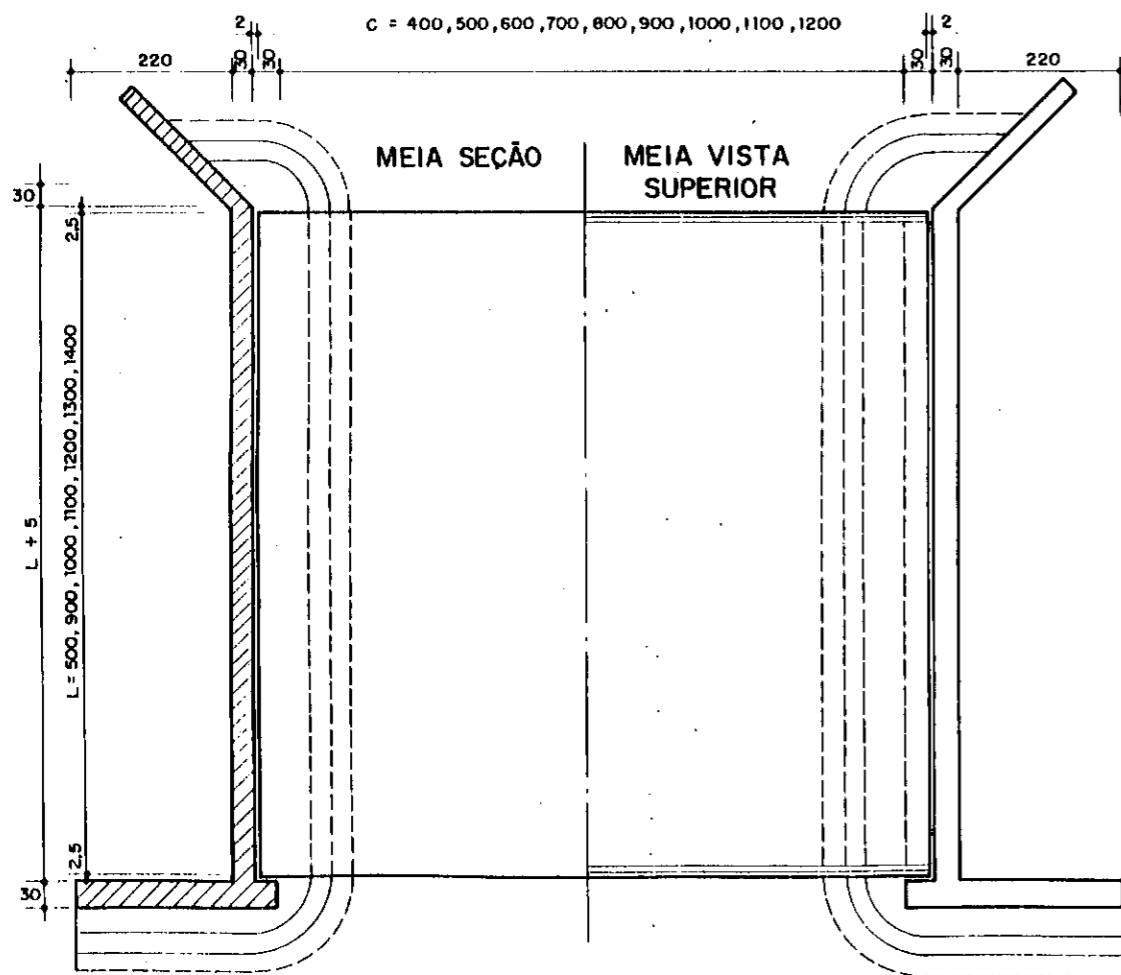
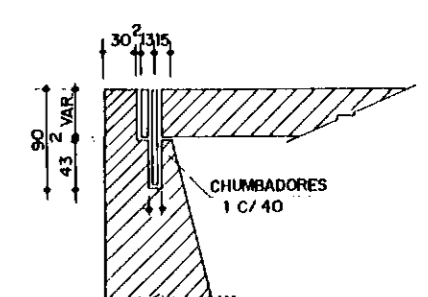
L = 500



DETALHE DO GRAUTEAMENTO



DETALHE DO APOIO



OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - CONCRETO $f_{ck} \geq 18$ MPa.
- 3 - CLASSE DAS PLACAS PARA L = 5,00 m - 360 KN, DE MAIS PLACAS - 450 KN

- 4 - NOS TERRENOS ARENOSOS AS ALAS DOS ENCONTROS DEVERÃO ABRIR EM 4 DE 45°

PLACAS - ARMADURA DA SUPERESTRUTURA

TABELA DE ARMADURAS																													
L = 4,00m					L = 5,00m					L = 6,00m					L = 7,00m					L = 8,00m					L = 9,00m				
N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO	N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO	N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO	N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO	N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO	N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO
1	12,5	8	475	C/13	1	12,5	10	575	C/10	1	16,0	8	675	C/13	1	16,0	10	775	C/10	1	20,0	8	875	C/13	1	20,0	10	975	C/10
2	8,0	21	100	C/20	2	8,0	34	100	C/15	2	8,0	51	100	C/12	2	10,0	40	775	C/18	2	10,0	54	100	C/13	2	10,0	61	100	C/10
3	10,0	54	351	C/15	3	10,0	66	351	C/15	3	10,0	80	351	C/15	3	10,0	94	351	C/15	3	10,0	106	351	C/15	3	10,0	120	351	C/15
4	6,3	16	CORR.	-	4	6,3	16	CORR.	-	4	6,3	16	CORR.	-	4	6,3	16	CORR.	-	4	6,3	16	CORR.	-	4	6,3	16	CORR.	C/5
6	6,3	42	1,70	C/20	6	6,3	52	1,70	C/20	6	6,3	62	1,70	C/20	6	6,3	72	1,70	C/20	6	6,3	82	1,70	C/20	6	6,3	92	1,70	C/20
7	6,3	12	CORR.	-	7	6,3	12	CORR.	-	7	6,3	12	CORR.	-	7	6,3	12	CORR.	-	7	6,3	12	CORR.	-	7	6,3	12	CORR.	C/20

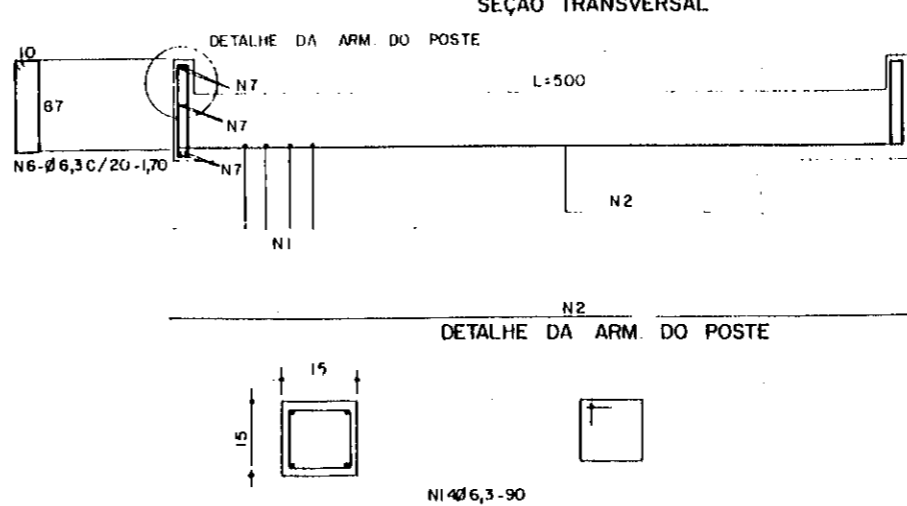
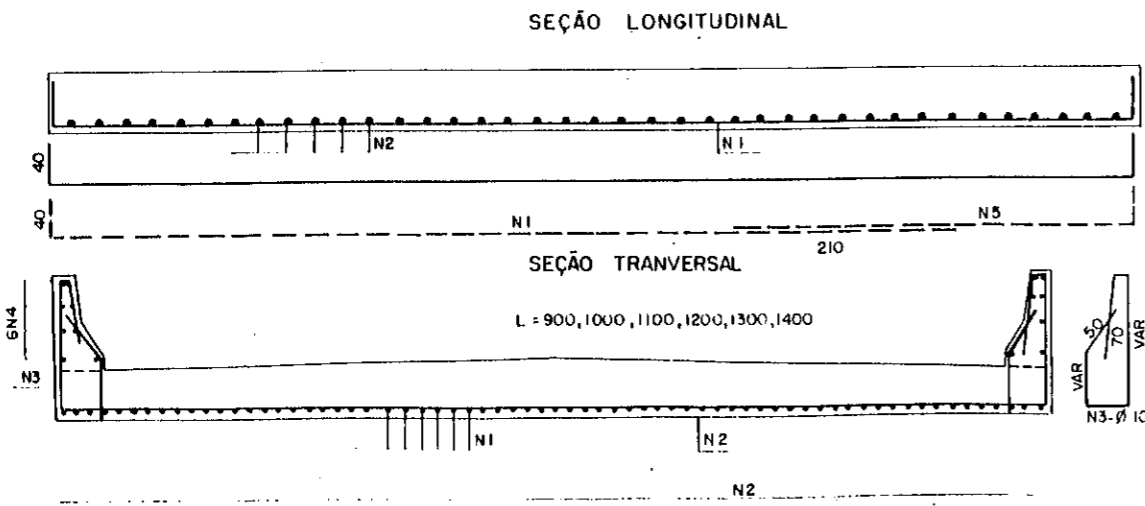
RESUMO DA ARMADURA																	
Ø	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO (kgf)	Ø	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO (kgf)	Ø	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO (kgf)	Ø	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO (kgf)	Ø	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO (kgf)	Ø	COMPRIMENTO TOTAL (m)	PESO (kgf)
6,3	18,30	4,60	6,3	228,00	57,00	6,3	273,00	68,00	6,3	318,00	80,00	6,3	363,00	91,00	6,3	408,00	102,00
8,0	21,00	9,00	8,0	34,00	14,00	8,0	51,00	21,00	10,0	370,00	233,00	10,0	426,00	268,00	10,0	482,00	304,00
10,0	190,00	120,00	10,0	232,00	146,00	10,0	281,00	177,00	16,0	78,00	125,00	20,0	70,00	175,00	20,0	98,00	244,00
12,5	38,00	38,00	12,5	57,50	58,00	16,0	54,00	87,00									
TOTAL		213,00	TOTAL		275,00	TOTAL		352,00	TOTAL		438,00	TOTAL		534,00	TOTAL		650,00

TABELA DE ARMADURAS														
L = 10,00m				L = 11,00m				L = 12,00m						
N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO	N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO	N	Ø	Q	COMPRIMENTO UNITÁRIO	ESPAÇAMENTO
1	20,0	10	1075	C/10	1	22,2	10	1100	C/10	1	22,2	11	1100	C/9
2	10,0	78	100	C/13	2	12,5	59	100	C/19	2	12,5	64	100	C/19
3	10,0	134	401	C/15	3	10,0	146	401	C/15	3	10,0	160	451	C/15
4	6,3	16	CORR.	-	4	6,3	16	CORR.	-	4	6,3	16	CORR.	-
5	-	-	-	-	5	22,2	10	290	C/10	5	22,2	11	390	C/9
6	6,3	102	1,70	C/20	6	6,3	112	1,70	C/20	6	6,3	122	1,70	C/20
7	6,3	12	CORR.	-	7	6,3	12	CORR.	-	7	6,3	12	CORR.	-

RESUMO DA ARMADURA								
Ø	COMPRIMENTO TOTAL	PESO (kgf)	Ø	COMPRIMENTO TOTAL	PESO (kgf)	Ø	COMPRIMENTO TOTAL	PESO (kgf)
6,3	453,00	113,00	6,3	498,00	125,00	6,3	543,00	136,00
10,0	616,00	388,00	10,0	586,00	369,00	10,0	722,00	455,00
20,0	108,00	269,00	12,5	59,00	59,00	12,5	64,00	64,00
			22,2	139,00	424,00	22,2	164,00	500,00
TOTAL		770,00	TOTAL		977,00	TOTAL		1155,00

QUANTIDADES POR METRO DE LARGURA DAS PLACAS											
DISCRIMINAÇÃO	UNID.	PLACA (L = 5,00m - CLASSE 360 KN)									
		4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	
CONCRETO PARA PAVIMENTO f _{ck} ≥ 24 MPa	m³	0,226	0,282	0,340	0,396	0,452	0,508	0,564	0,620	0,676	
CONCRETO f _{ck} ≥ 18 MPa	m³	1,365	2,332	2,800	3,264	3,730	4,200	4,662	5,678	6,194	
FORMAS	m²	6,45	7,87	9,24	10,59	12,00	13,42	14,83	16,61	18,02	
ESCORAMENTO	m³	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000	40,000	44,000	48,000	

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	PLACA (L = 9,00 a 14,00m - CLASSE 450KN)									
		4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	
CONCRETO PARA PAVIMENTO f _{ck} ≥ 24 MPa	m³	0,280	0,350	0,420	0,490	0,560	0,630	0,700	0,770	0,840	
CONCRETO f _{ck} ≥ 18 MPa	m³	2,000	2,510	3,000	3,510	4,010	4,510	5,510	6,060	7,210	
FORMAS	m²	8,61	10,51	12,41	14,31	16,21	18,11	21,11	23,11	25,11	
ESCORAMENTO	m³	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000	40,000	44,000	48,000	



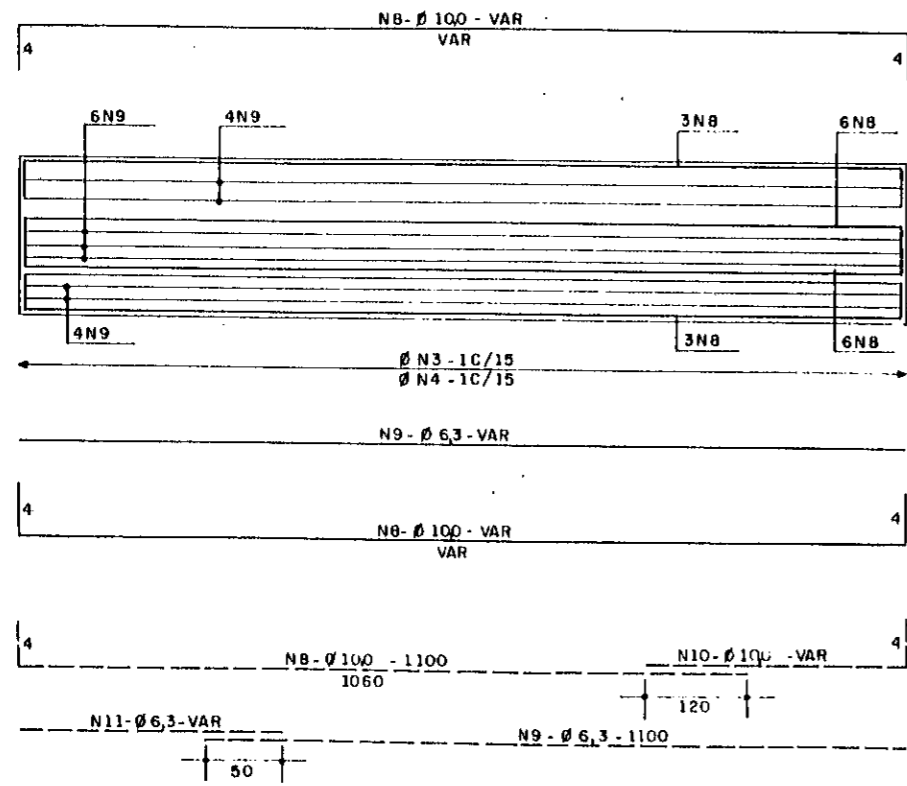
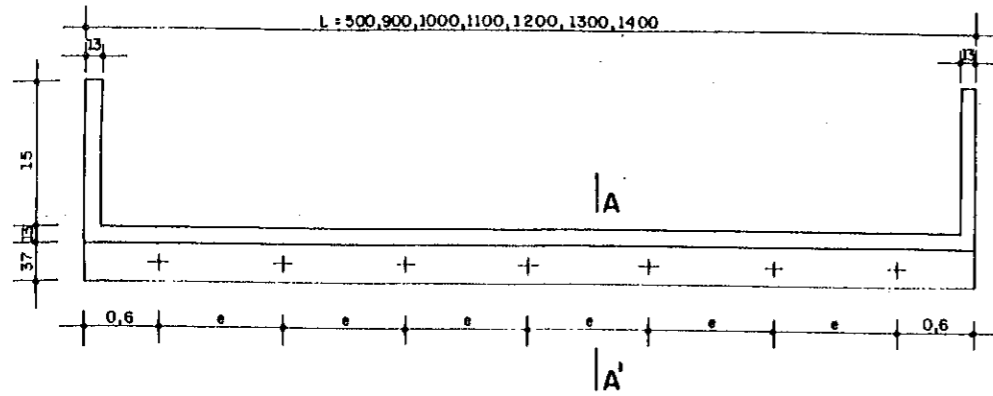
QUANTIDADES POR METRO DE BARREIRA		
DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
CONCRETO f _{ck} ≥ 18 MPa	m³	0,2321 x 16
FORMAS	m²	1,75 x 16

DIÂMETRO DO DOBRAMENTO	
Ø	d (cm)
6,3	3,5
8,0	4,0
10,0	5,0
12,5	6,5
20,0	10,0
22,2	20,0

- OBSERVAÇÕES**
- OS N1 E N5 DESENHADOS EM TRACEJADO SÃO PARA AS PLACAS COM L=11,00m E 12,00m AS EMENDAS DEVERÃO SER ALTERNADAS.
 - O AÇO CONTIDO NAS TABELAS É POR METRO DE LARGURA DA FLACA
 - O AÇO DAS BARREIRAS CONTIDO NAS MESMAS TABELAS É O TOTAL (2 BARREIRAS).
 - O VOLUME DE ESCORAMENTO INCLUE FUNDAÇÃO (PREVISÃO).
 - AÇO CA - 50A.

ENCONTROS - FUNDAÇÃO PROFUNDA

DETALHE DO ENCONTRO



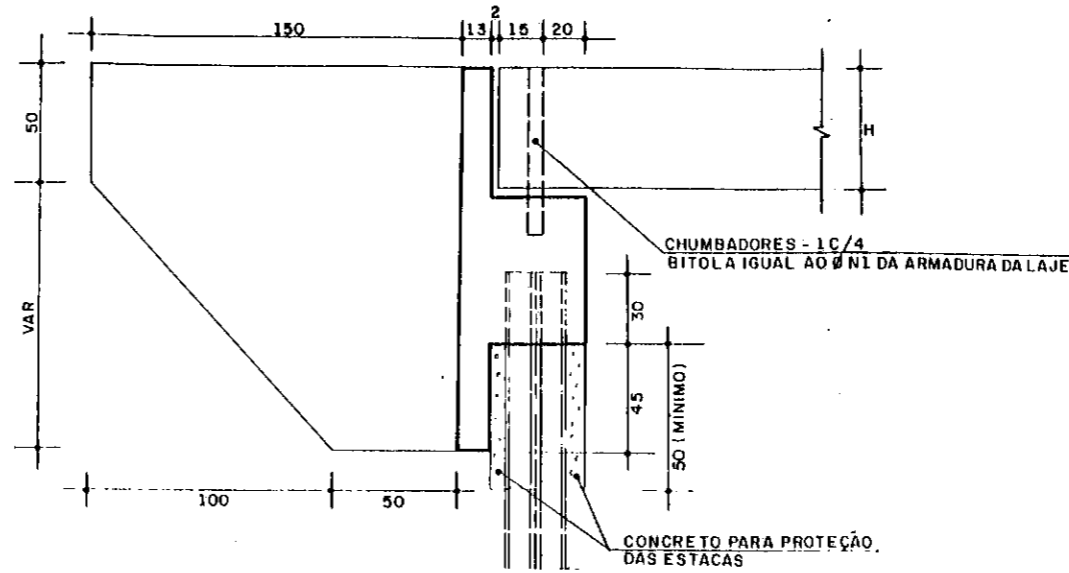
DIÂMETRO DO DOBRAMENTO

Ø	d (cm)
6,3	3,5
10,0	5,0

OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm
- 2- OS N8, N9, N10, N11 DESENHADOS EM TRACEJADO SÃO PARA PLACAS COM LARGURAS DE 11,00, 12,00, 13,00 E 14,00 m. AS EMENDAS DEVERÃO SER ALTERNADAS

ALA - SEÇÃO A A'



ALA - SEÇÃO B B'

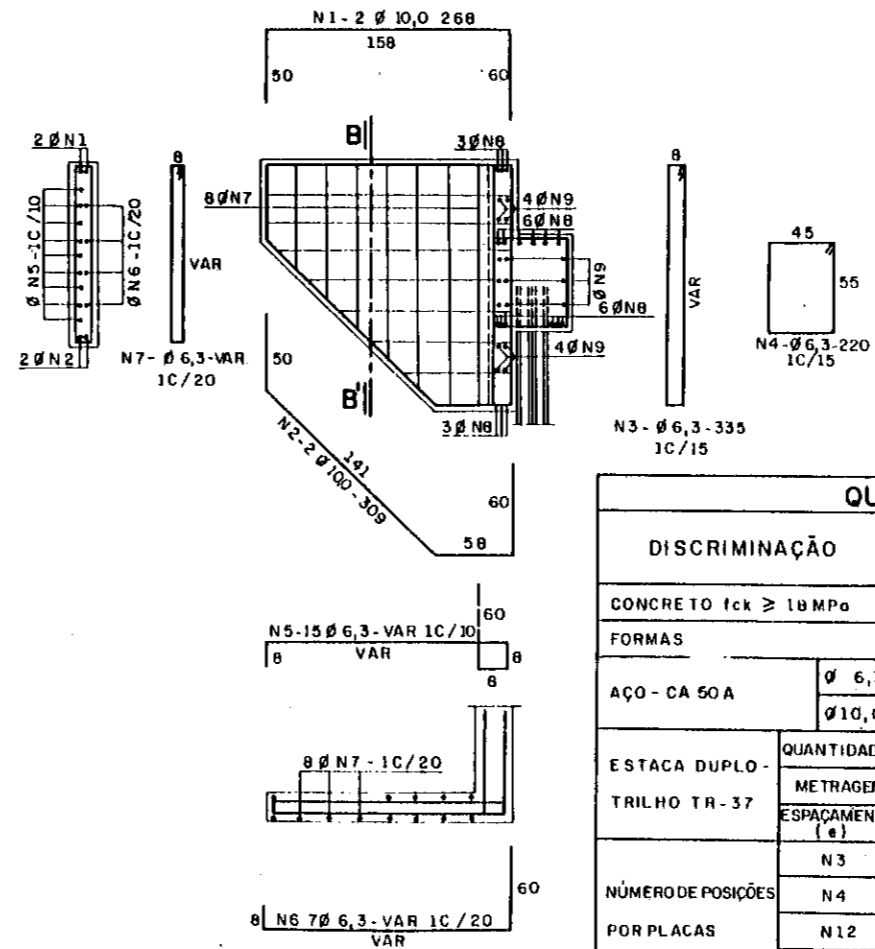
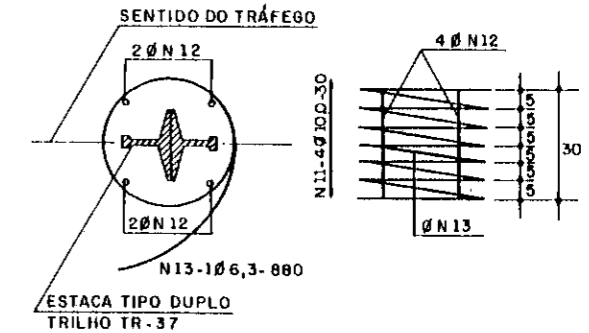


TABELA DE ARMADURA

Nº	Ø	Q	COMPRIMENTOS	
			UNITÁRIO (cm)	TOTAL (m)
1	10,0	8	268	21,44
2	10,0	8	309	24,72
3	6,3	VAR	335	VAR
4	6,3	VAR	220	VAR
5	6,3	60	VAR	129,00
6	6,3	28	VAR	56,00
7	6,3	32	VAR	89,60
8	10,0	36	VAR	VAR
9	6,3	34	VAR	VAR
10	10,0	VAR	VAR	VAR
11	6,3	VAR	VAR	VAR
12	10,0	VAR	50	VAR
13	6,3	VAR	880	VAR

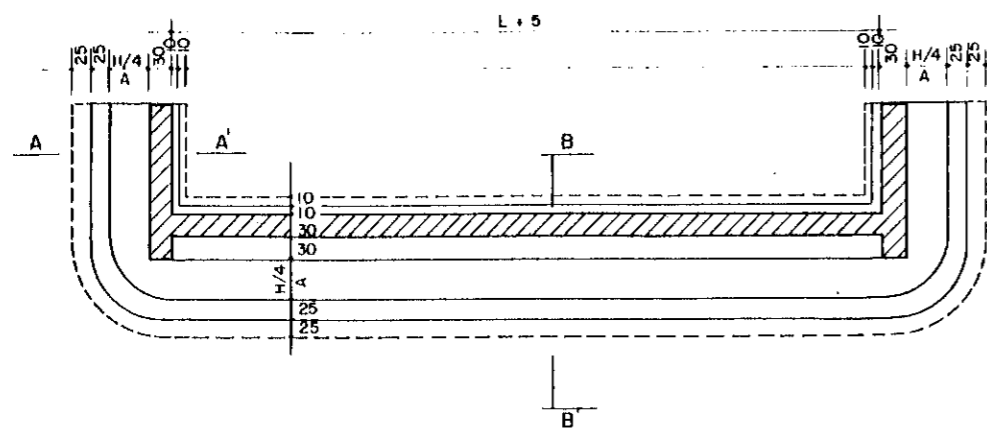
CABEÇA DAS ESTACAS



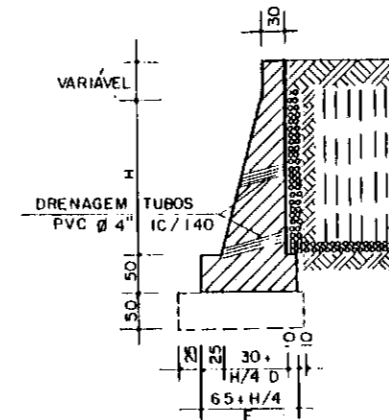
DISCRIMINAÇÃO		UNID.	LARGURA DAS PLACAS (m)							
			5,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	
CONCRETO fck ≥ 18MPa		m³	5,300	9,800	10,900	11,900	12,900	13,800	14,800	
FORMAS		m²	52,70	93,50	102,30	111,20	120,50	127,80	136,70	
AÇO - CA 50A	Ø 6,3	Kgf	201,00	354,02	387,00	420,00	457,00	494,00	531,00	
	Ø 10,0	Kgf	153,00	261,00	285,00	309,00	355,00	400,00	445,00	
ESTACA DUPLO - TRILHO TR-37	QUANTIDADE	pp	8	14	16	18	20	20	22	
	METRAGEM	m	80,00	140,00	160,00	180,00	200,00	200,00	220,00	
	ESPAÇAMENTO (e)	m	1,267	1,300	1,257	1,225	1,200	1,311	1,280	
NÚMERO DE POSIÇÕES POR PLACAS	N3	vd	68	122	136	148	162	174	188	
	N4	vd	68	122	136	148	162	174	188	
NÚMERO DE POSIÇÕES POR PLACAS	N12	vd	8	14	16	18	20	20	22	
	N13	vd	32	56	64	72	80	80	88	

ENCONTROS – FUNDAÇÃO DIRETA

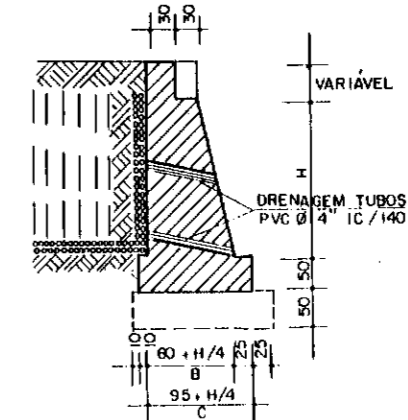
DETALHE DO ENCONTRO - PLANTA
FUNDAÇÃO DIRETA - CONCRETO CICLÓPICO



SEÇÃO - A'A



SEÇÃO - B'B



DIMENSIONAMENTO (metros)

H	A	B	C	D	E
3,00	0,750	1,350	1,700	1,050	1,400
3,50	0,875	1,475	1,825	1,175	1,525
4,00	1,000	1,600	1,950	1,300	1,650
4,50	1,125	1,725	2,025	1,425	1,775
5,00	1,250	1,850	2,200	1,550	1,900
5,50	1,375	1,975	2,325	1,675	2,025
6,00	1,500	2,100	2,450	1,800	2,150

QUANTIDADES

H (m)	CLASSE 360KN		CLASSE 450 KN											
	L = 5,0		L = 9,0		L = 10,0		L = 11,0		L = 12,0		L = 13,0		L = 14,0	
	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMAS (m ²)
3,0	72,500	188,34	88,000	220,34	90,000	228,34	91,500	236,34	93,500	244,34	95,500	252,84	97,000	260,34
3,5	88,240	215,60	106,740	252,15	108,740	261,15	110,740	270,15	112,740	279,15	114,740	288,15	116,740	297,15
4,0	105,640	244,20	127,140	284,70	129,140	294,70	131,140	304,70	133,640	314,70	135,640	324,70	137,640	334,70
4,5	124,720	273,53	149,720	317,53	151,720	328,53	154,220	339,53	156,220	350,53	158,720	362,03	160,720	373,03
5,0	146,500	303,58	174,500	352,08	177,000	364,08	179,000	376,58	181,500	388,58	184,000	399,58	186,000	412,58
5,5	168,400	334,92	201,400	387,42	203,900	400,42	206,400	413,92	208,900	426,92	211,400	438,92	213,900	452,92
6,0	193,030	366,90	233,030	423,40	233,030	437,40	235,530	451,90	238,530	465,90	241,030	479,90	243,530	493,90

OBSERVAÇÕES

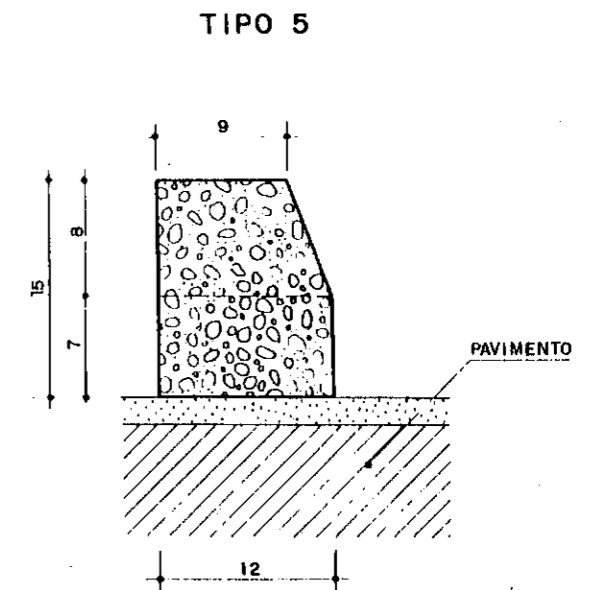
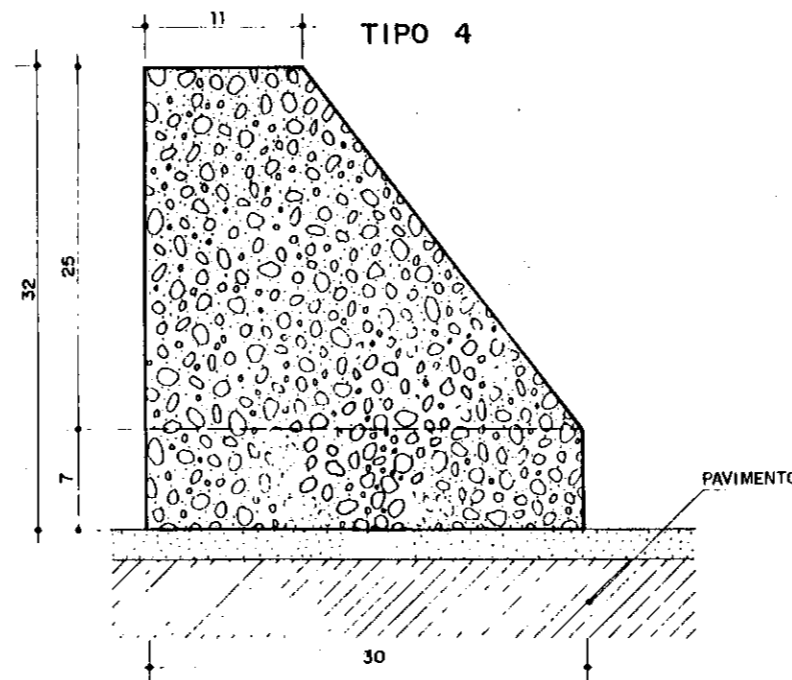
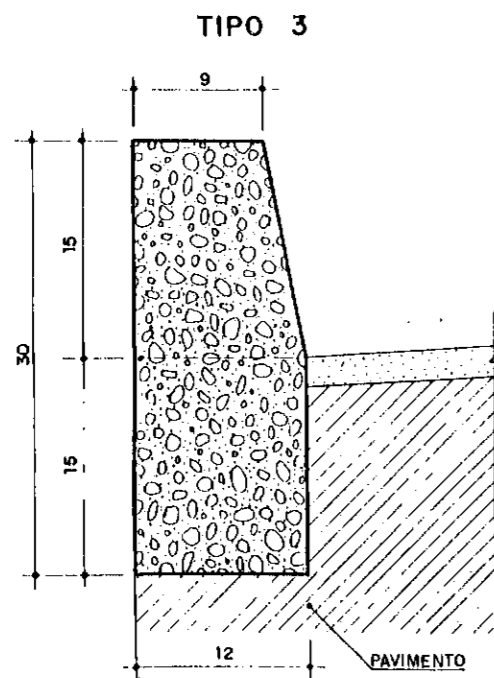
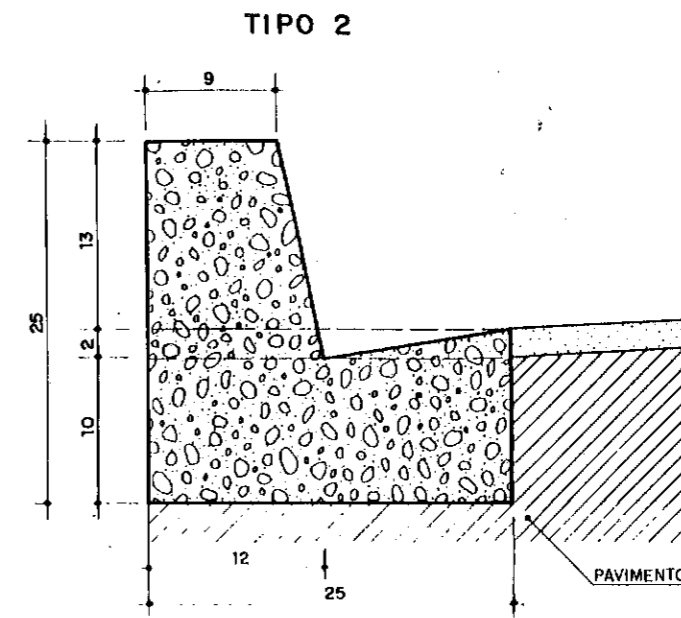
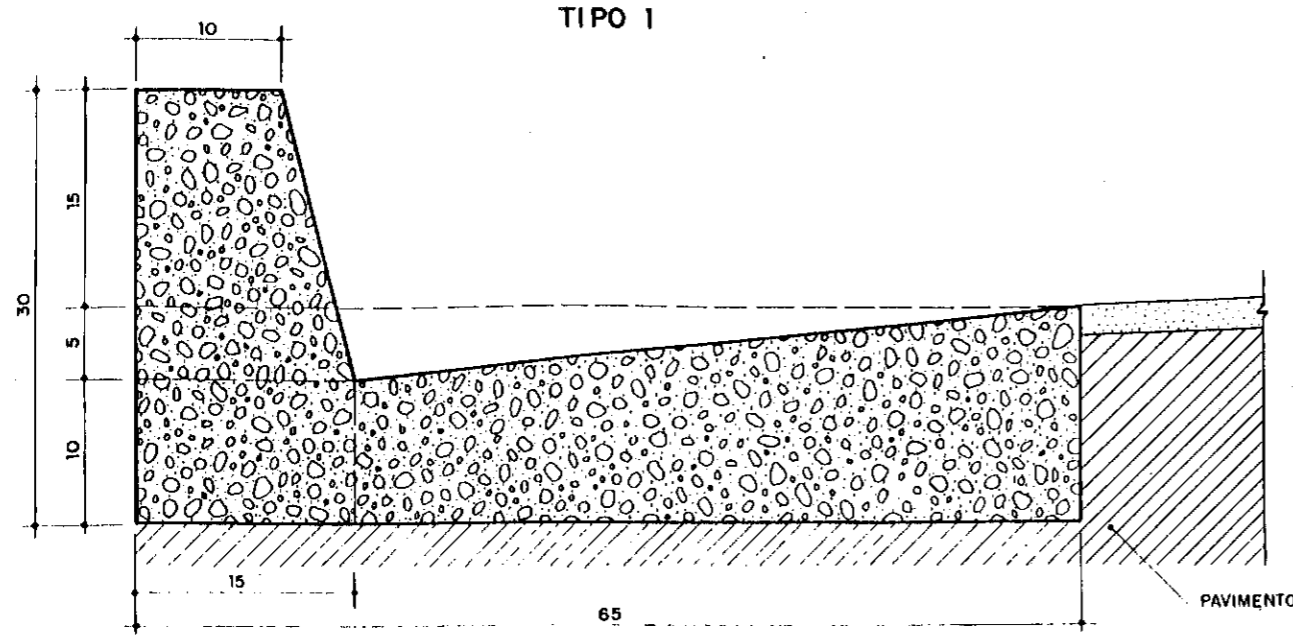
- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - CONCRETO fck ≧ 15MPa
- 3 - FUNDAÇÃO DIRETA PREVISTA EM TERRENO FIRME COM TAXA ADMISSÍVEL MÍNIMA DE 3Kg/cm²

- 4 - AS QUANTIDADES ESTÃO CALCULADAS PARA BASE COM 0,50m (UM DEGRAU DE 0,25 x 0,50m)
- 5 - OS CHUMBADORES DEVERÃO TER SUA BITOLA IGUAL AO N1 DA PRANCHA DE ARMADURA DE PLACA

SETR	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
ENCONTROS - FUNDAÇÃO DIRETA		
ÁLBUM DE PROJETOS TIPO -- PONTILHÕES		Folha PO-04

OBRAS COMPLEMENTARES

MEIOS-FIOS DE CONCRETO INTRANSPONÍVEIS



CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE MEIO-FIO)

MATERIAIS	1	2	3	4	5
CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$ (m^3)	0,103	0,042	0,034	0,072	0,017
FORMAS (m^2)	0,70	0,54	0,61	0,73	0,32
ESCAVAÇÃO EM SOLO EVENTUAL (m^3)	0,098	0,030	0,018	-	-

OBSERVAÇÕES:

1 - DIMENSÕES EM cm.

2 - AS QUANTIDADES DE FORMAS INDICADAS APLICAM-SE AO CASO DE MEIOS-FIOS MOLDADOS "IN LOCO" POR PROCESSO CONVENCIONAL.

3 - MEIOS-FIOS PRÉ MOLDADOS SERÃO ASSENTADOS SOBRE LASTRO DE BRITA COM 10 cm DE ESPESURA

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DE/DO

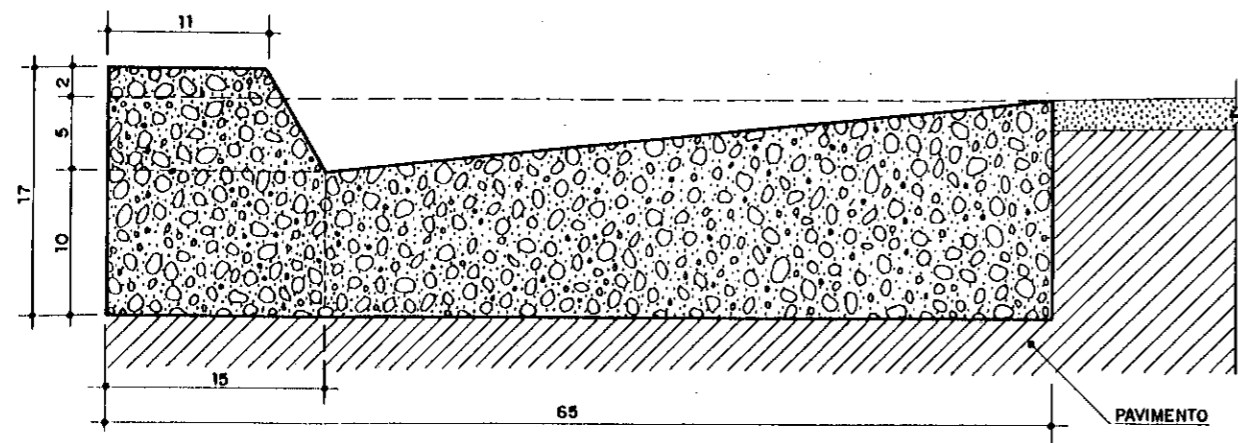
MEIOS-FIOS DE CONCRETO INTRANSPONÍVEIS

ALBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

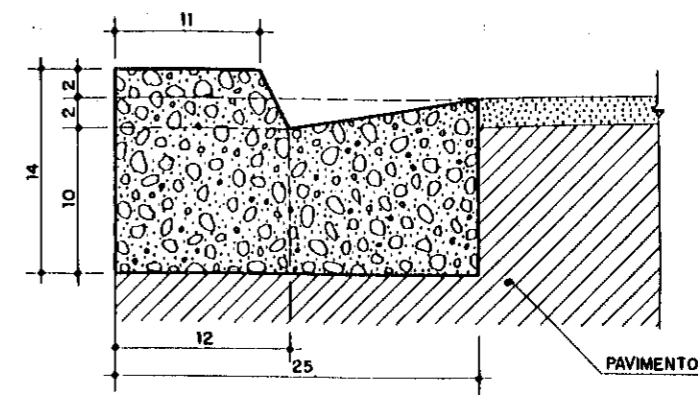
Folha OC-01

MEIOS-FIOS DE CONCRETO TRANSPONÍVEIS

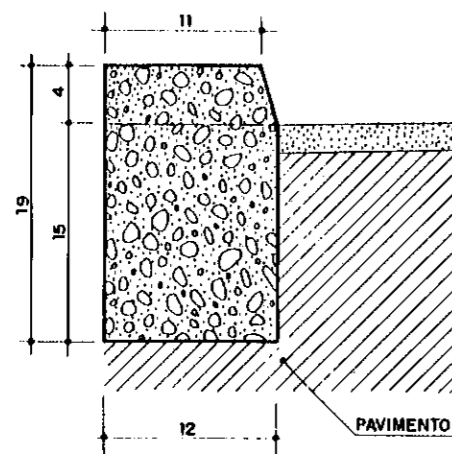
TIPO 6



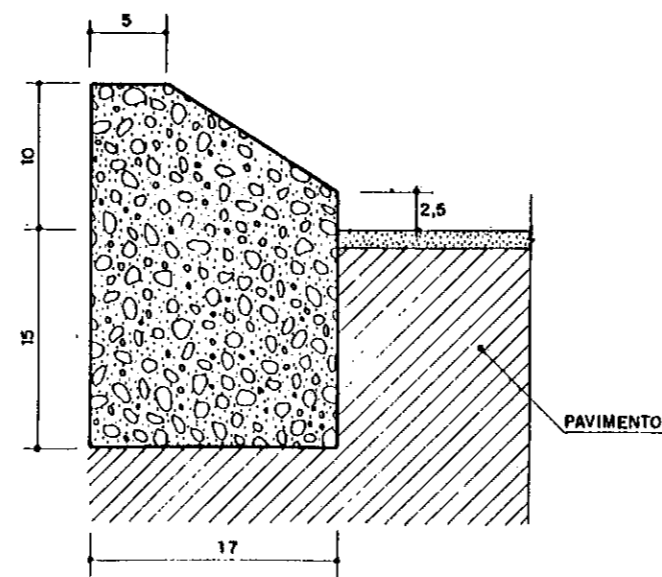
TIPO 7



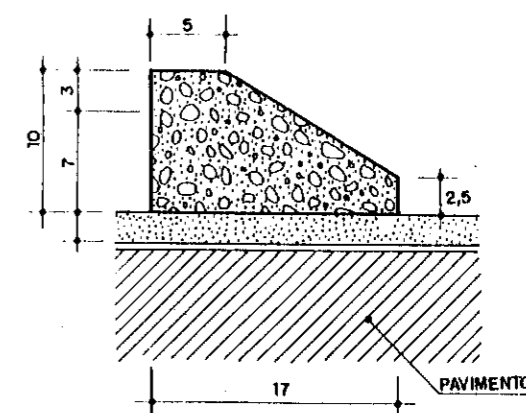
TIPO 8



TIPO 9A



TIPO 9B



CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE MEIO - FIO)

MATERIAIS	6	7	8	9A	9B
CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$ (m ³)	0,087	0,031	0,023	0,039	0,013
FORMAS (m ²)	0,43	0,310	0,39	0,58	0,27
ESCAVAÇÃO EM SOLO - EVENTUAL (m ³)	0,098	0,030	0,018	0,026	-

OBSERVAÇÕES:

1 - DIMENSÕES EM cm.

2 - AS QUANTIDADES DE FORMAS INDICADAS APLICAM-SE AO CASO DE MEIOS-FIOS MOLDADOS "IN LOCO" POR PROCESSO CONVENCIONAL.

3 - MEIOS-FIOS PRÉ MOLDADOS SERÃO ASSENTADOS SOBRE LASTRO DE BRITA COM 10 cm DE ESPESSURA.

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE ROAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

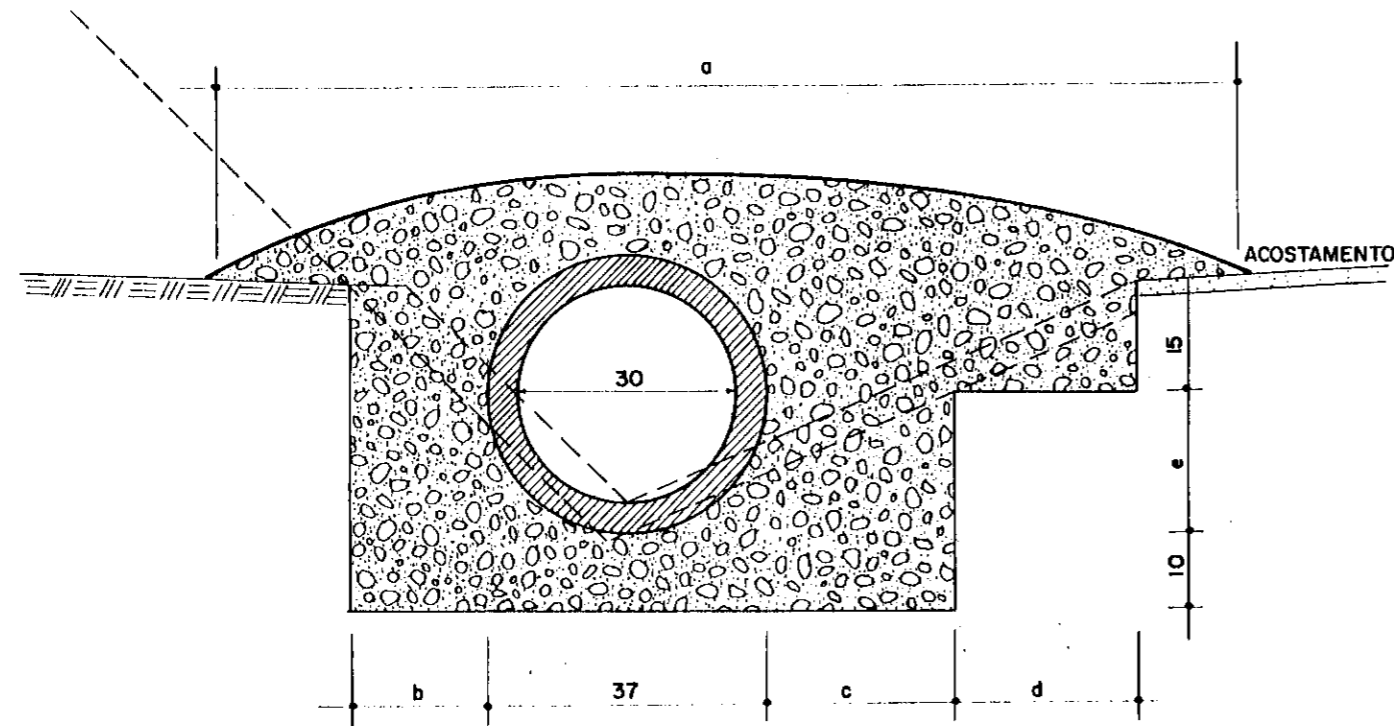
MEIOS-FIOS DE CONCRETO TRANSPONÍVEIS

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

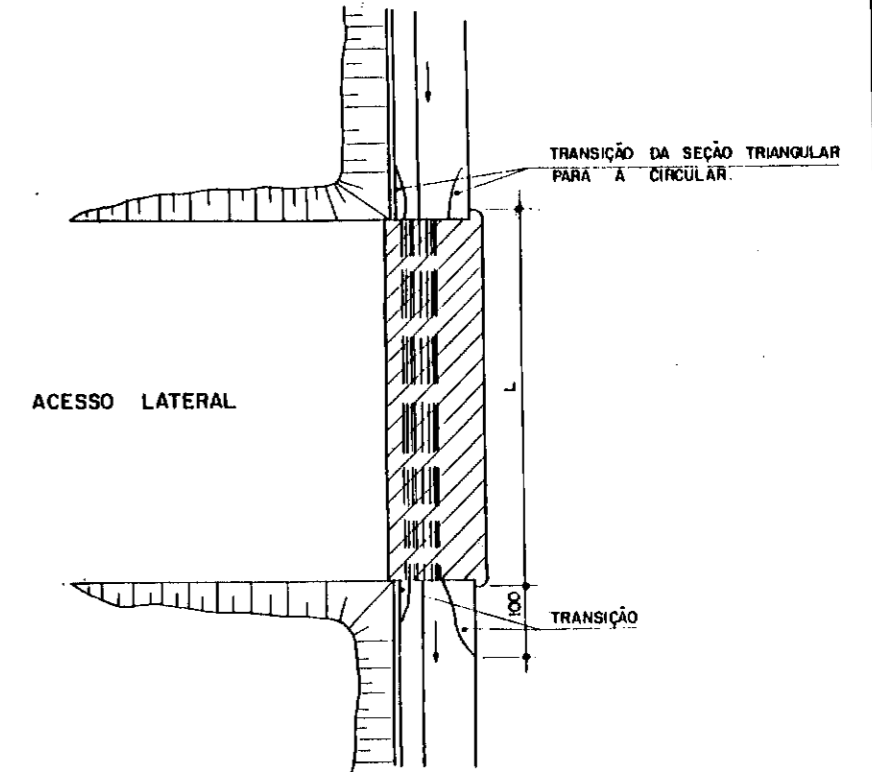
Folha
OC-02

TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETAS COM TUBO

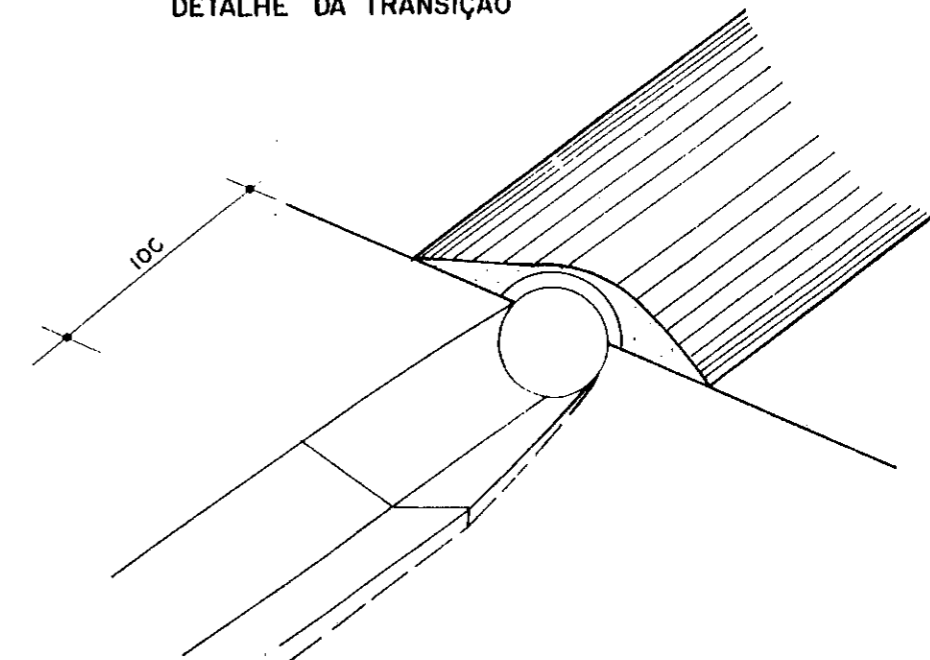
SEÇÃO TRANSVERSAL



PLANTA



DETALHE DA TRANSIÇÃO



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DISPOSITIVO)

TIPO	ADAPTÁVEL EM	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	e (m)	TUBO DE CONCRETO Ø = 30 cm	CONCRETO fck ≥ 11 MPa (m³)	ESCAVAÇÃO (m³)
1	ST-1/SZ-2	1,60	0,15	0,44	0,38	0,16	1,00	0,630	0,451
2	ST-2/SZ-3	1,40	0,20	0,27	0,25	0,20	1,00	0,471	0,416
3	ST-3	1,20	0,21	0,17	0,14	0,22	1,00	0,432	0,374
4	ST-4/SZ-4	1,20	0,10	0,10	0,22	0,12	1,00	0,339	0,244

OBSERVAÇÕES

1. DIMENSÕES EM cm.
2. A EXTENSÃO "L" DE APLICAÇÃO DO DISPOSITIVO DEVERÁ SER DEFINIDA EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO ACESSO E DAS CONDIÇÕES LOCAIS DA VIA PRINCIPAL (VISIBILIDADE, LARGURA DA PISTA E ACOSTAMENTO, SITUAÇÃO PLANIMÉTRICA, ETC.)

3. OS CÓDIGOS REPRESENTAM: ST - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO OU SOLO-CIMENTO, SZ - SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO OU SOLO-CIMENTO.

4. AS JUNTAS SERÃO EXECUTADAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3.

SETR DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEPR/DO

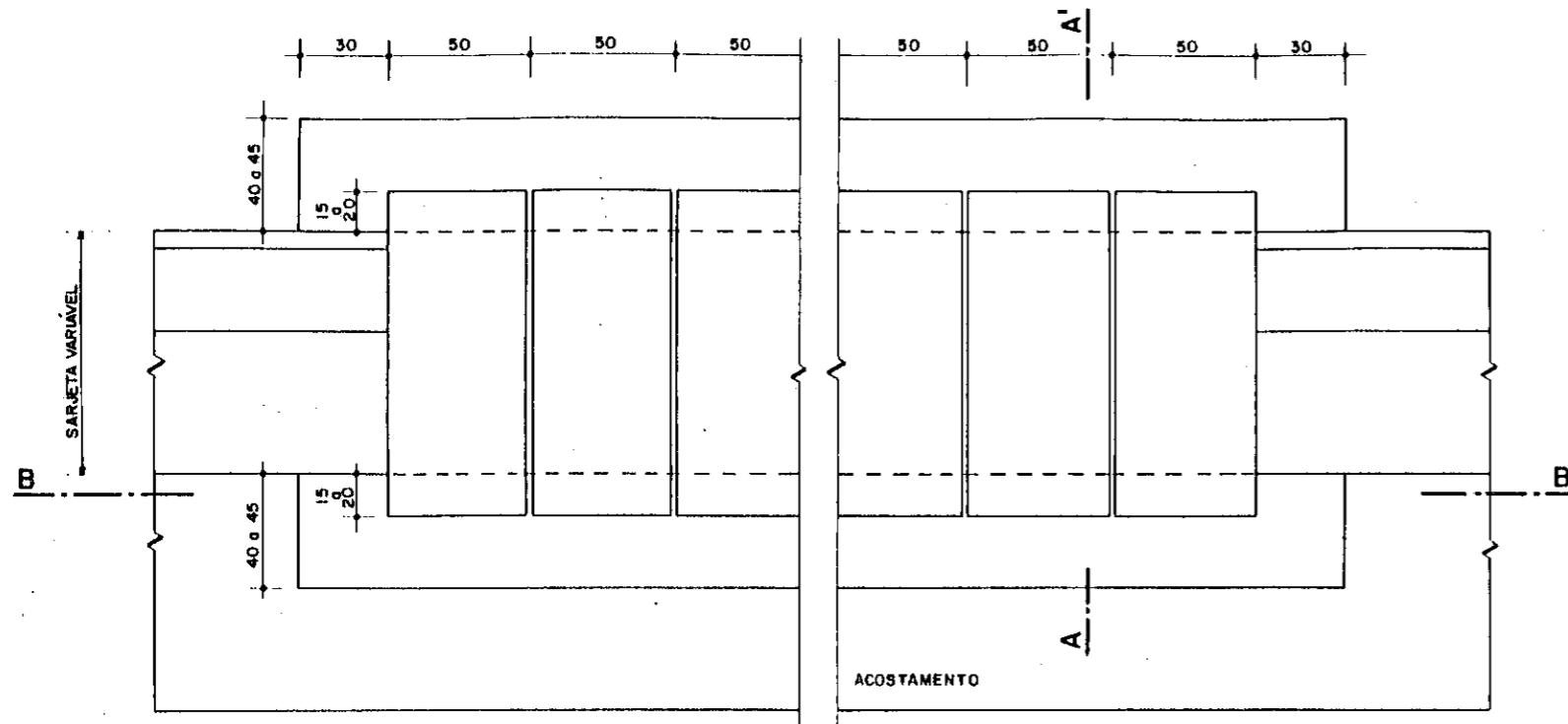
TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETAS

ALBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

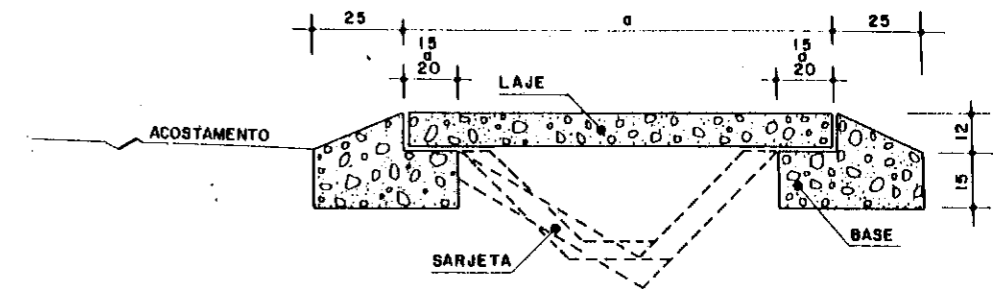
Folha
OC-03

TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETAS COM PLACAS

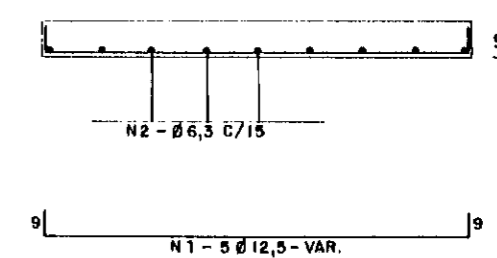
PLANTA



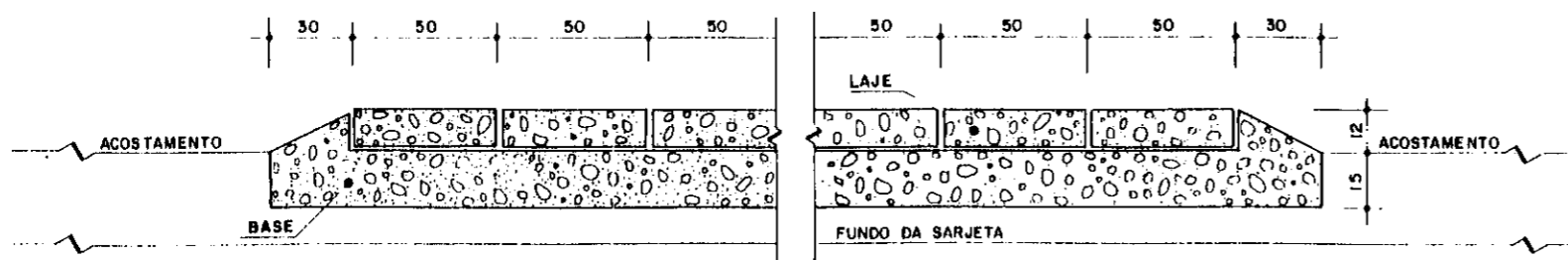
CORTE AA'



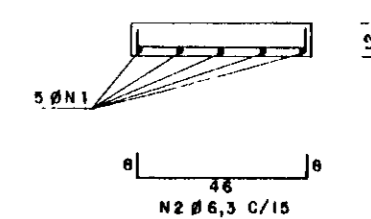
ARMAÇÃO DA LAJE
CORTE TRANSVERSAL



CORTE BB'



CORTE LONGITUDINAL



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DISPOSITIVO)

TIPO	ADAPTÁVEL EM	a (m)	ESCAVAÇÃO (m³)	CONCRETO fck ≥ 11 MPa (m³)	CONCRETO fck ≥ 15 MPa (m³)	FORMAS (m²)	AÇO CA-50 (kgf)		
							N 1	N 2	TOTAL
5	ST-1/SZ-2	170	0,20	0,160	0,170	2,24	9,10	1,71	10,81
6	ST-2/SZ-3	140	0,20	0,160	0,140	1,88	7,60	1,40	9,00
7	ST-3/ST-4/SZ-4	120	0,20	0,160	0,120	1,64	6,60	1,24	7,84

OBSERVAÇÕES:

1 - DIMENSÕES EM CM, BITOLAS DAS BARRAS DE AÇO EM MM.

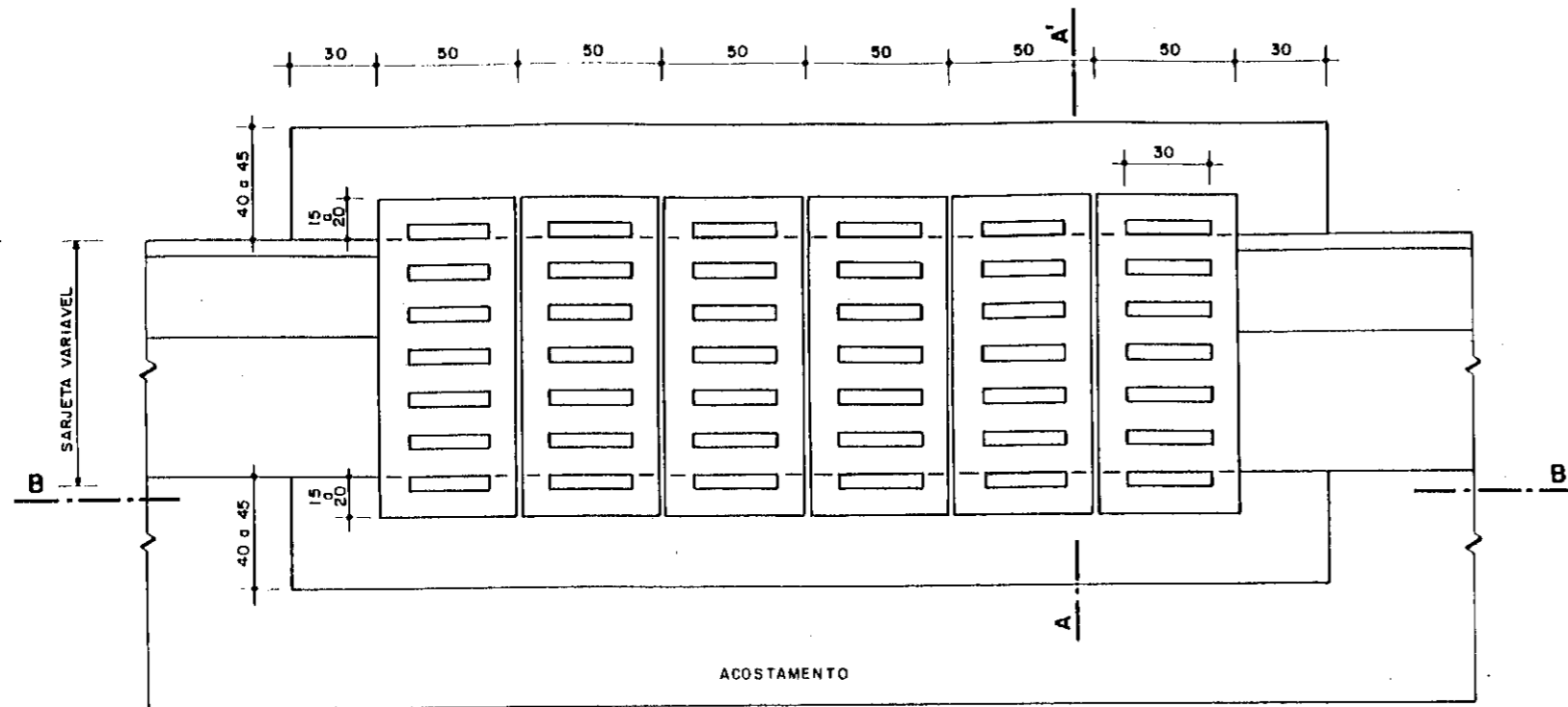
2 - UTILIZAR PARA A LAJE CONCRETO fck ≥ 15 MPa E PARA A BASE CONCRETO fck ≥ 11 MPa.

3 - UTILIZAR O NÚMERO DE MÓDULOS NECESSÁRIOS A CADA ACESSO.

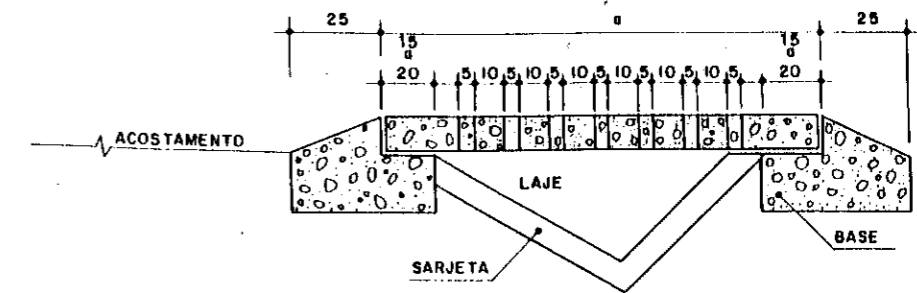
4 - OS CÓDIGOS REPRESENTAM: ST - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO OU SOLO CIMENTO, SZ - SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO OU SOLO-CIMENTO.

TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETAS COM GRELHA

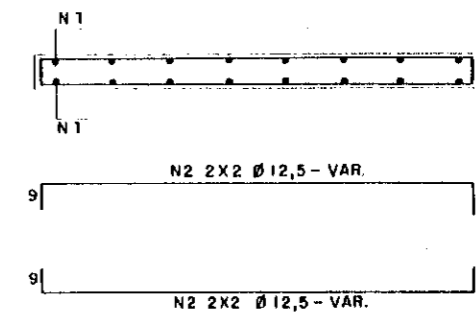
PLANTA



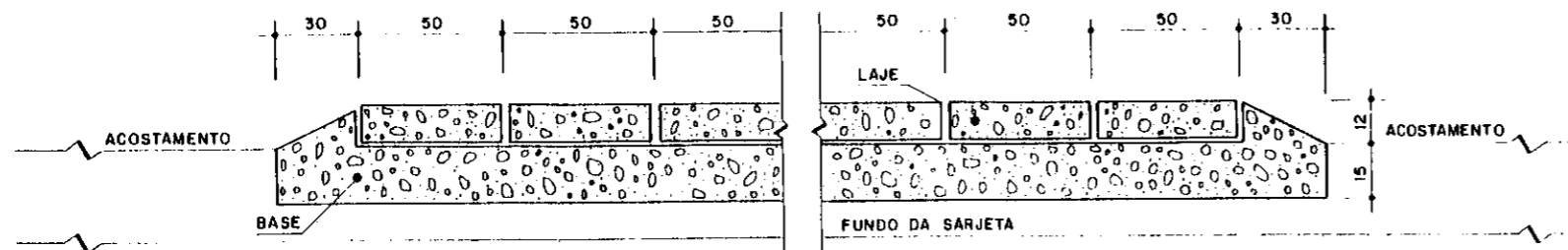
CORTE A-A'



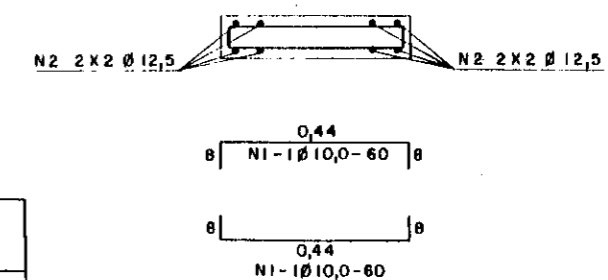
ARMAÇÃO DA GRELHA
CORTE TRANSVERSAL



CORTE BB'



CORTE LONGITUDINAL



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE DISPOSITIVO)

TIPO	ADAPTÁVEL EM	a (m)	ESCAVAÇÃO (m ³)	CONCRETO fck ≥ 11 MPa (m ³)	CONCRETO fck ≥ 15 MPa (m ³)	FORMAS (m ²)	AÇO CA-50 (kgf)		
							N 1	N 2	TOTAL
8	ST-1/SZ-2	170	0,20	0,160	0,162	2,74	6,80	14,56	21,36
9	ST-2/SZ-3	140	0,20	0,160	0,126	2,38	5,29	12,16	17,45
10	ST-3/ST-4/SZ-4	120	0,20	0,160	0,102	2,14	3,78	10,56	14,34

OBSERVAÇÕES:

1- DIMENSÕES EM cm, BITOLAS DAS BARRAS DE AÇO EM mm.

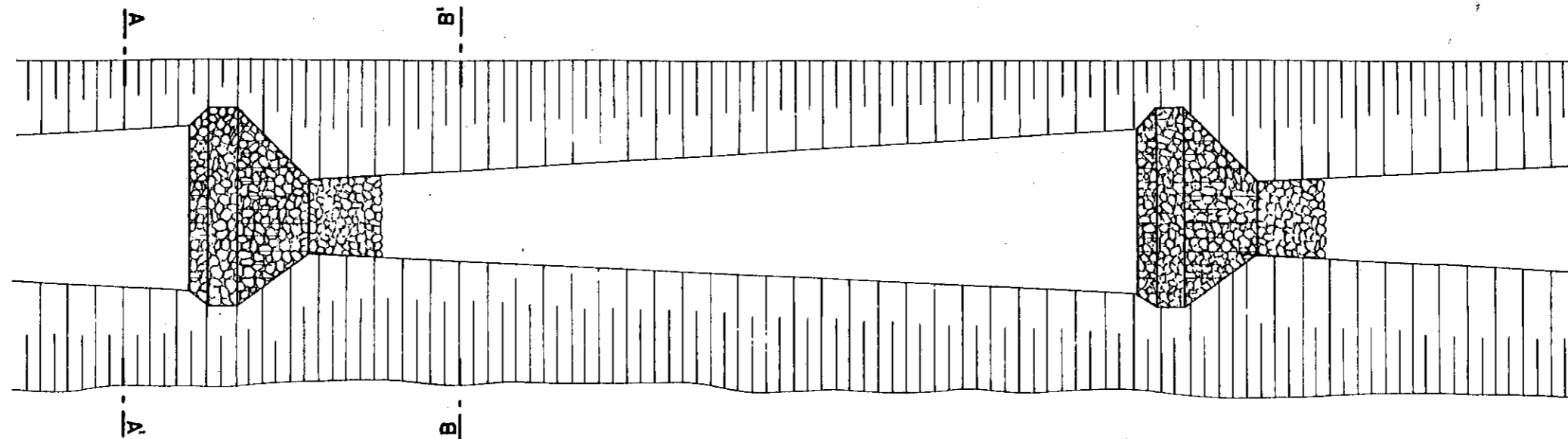
2- UTILIZAR PARA A LAJE CONCRETO fck ≥ 15 MPa E PARA A BASE CONCRETO fck ≥ 11 MPa.

3- UTILIZAR O NÚMERO DE MÓDULOS NECESSÁRIOS A CADA ACESSO.

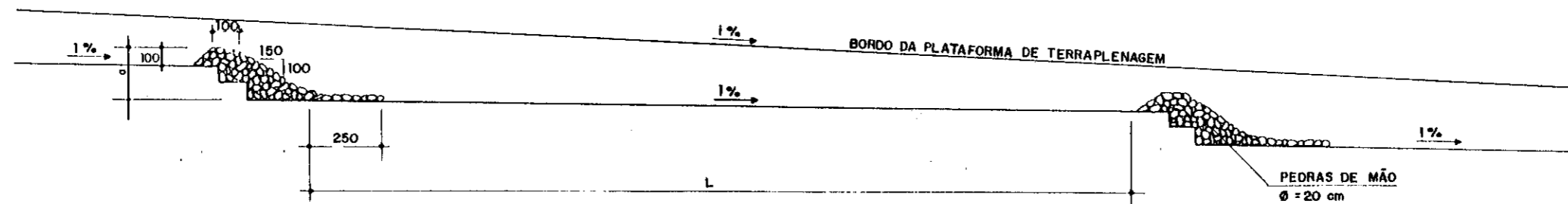
4- OS CÓDIGOS REPRESENTAM: ST- SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO OU SOLO CIMENTO, SZ - SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO OU SOLO-CIMENTO.

BARRAGENS PARA CONTENÇÃO DE EROSÃO EM ESCAVAÇÕES LATERAIS À PLATAFORMA

PLANTA



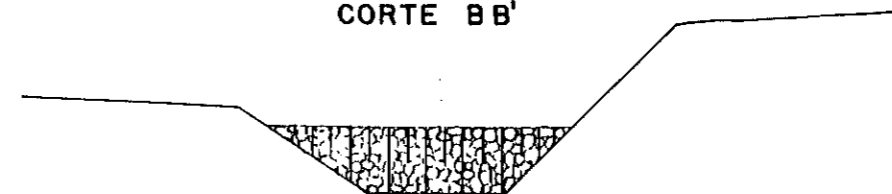
PERFIL LONGITUDINAL



CORTE A A'



CORTE B B'



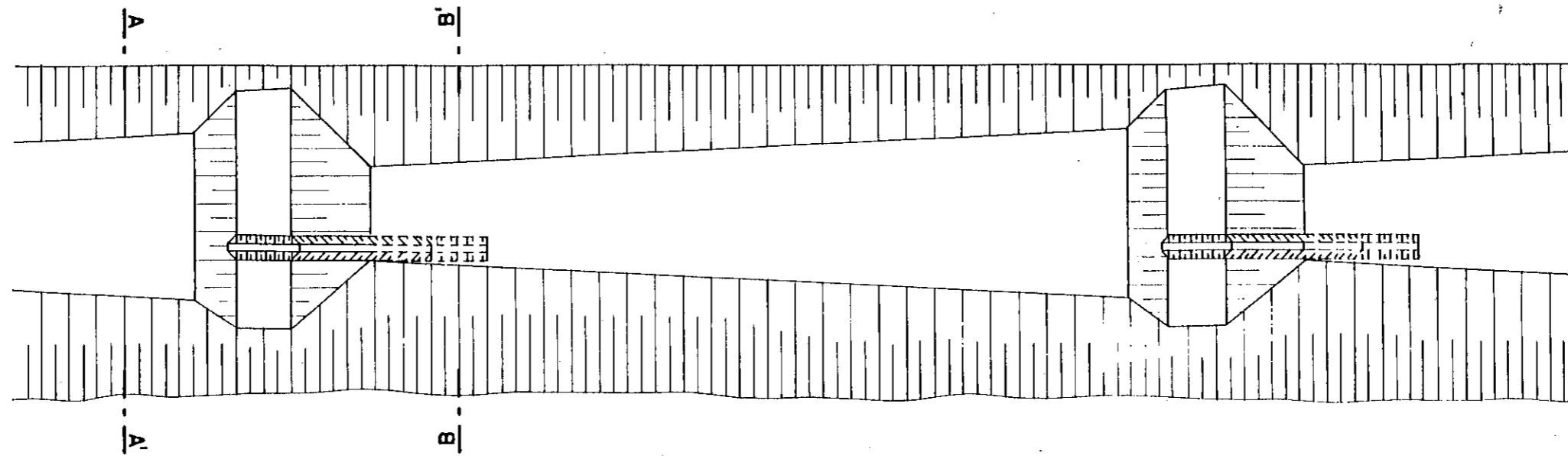
OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm.
- 2- PARA DECLIVIDADES DE GREIDE (1%) MAIORES DO QUE 5% NÃO SE RECOMENDA A EXECUÇÃO DE ESCAVAÇÕES LATERAIS.

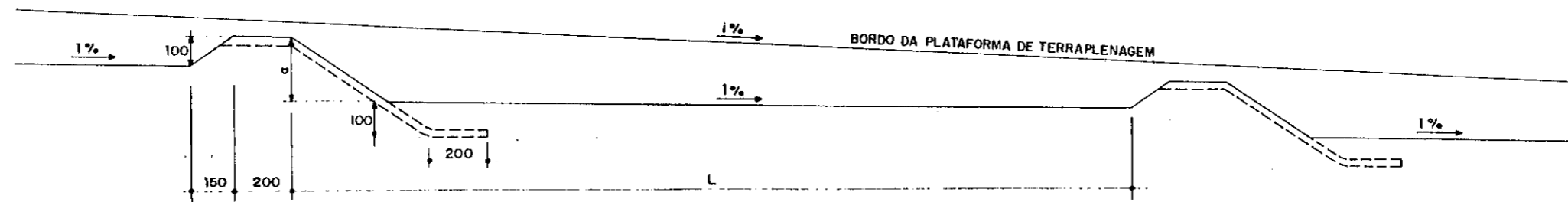
- 3- A DISTÂNCIA ENTRE BARRAGENS DEVERÁ SER DETERMINADA EM FUNÇÃO DOS VALORES DA DECLIVIDADE DO GREIDE (i) E DA ALTURA DE JUSANTE DA BARRAGEM (a) $\rightarrow L(m) = \frac{100(a-1)}{i(1\%) - 1(1\%)}$

BARRAGENS PARA CONTENÇÃO DE EROSÃO EM ESCAVAÇÕES LATERAIS À PLATAFORMA

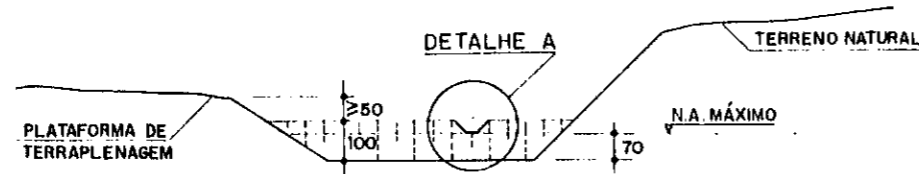
PLANTA



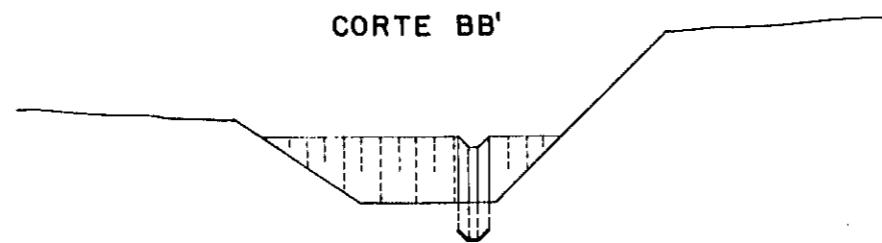
PERFIL LONGITUDINAL



CORTE AA'

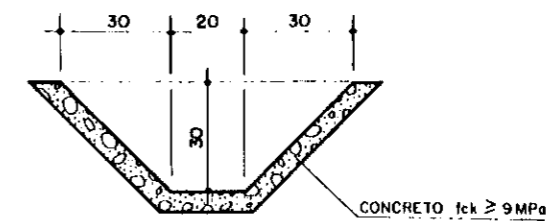


CORTE BB'



DETALHE A

DESCIDA D'ÁGUA TIPO 2



OBSERVAÇÕES:

1- DIMENSÕES EM cm.

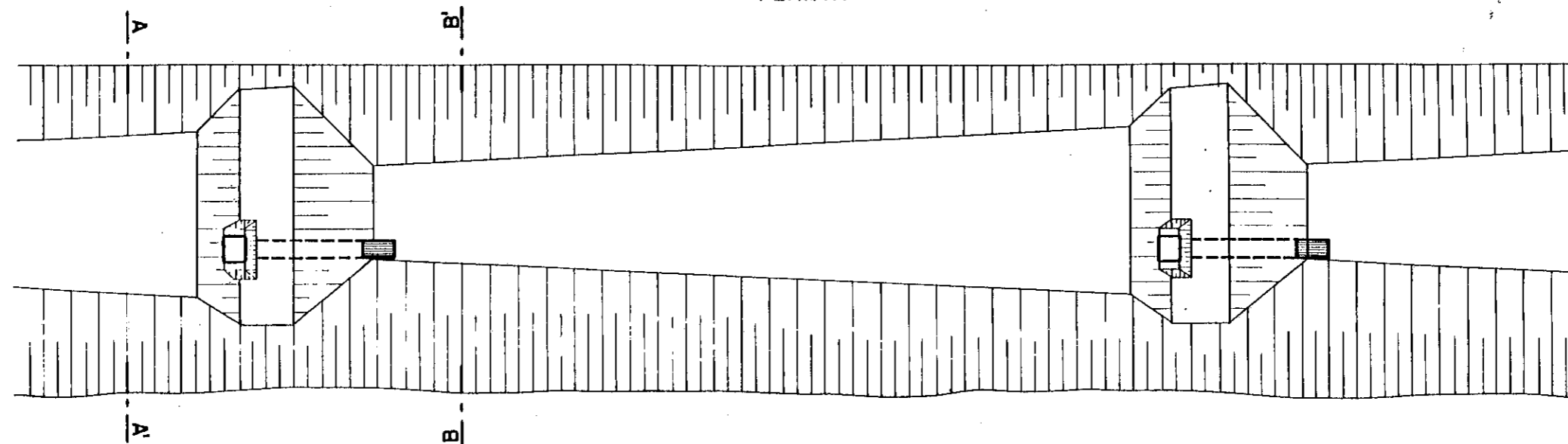
2- PARA DECLIVIDADES DE GREIDE (1%) MAIORES DO QUE 5% NÃO SE RECOMENDA A EXECUÇÃO DE ESCAVAÇÕES LATERAIS

3- A DISTÂNCIA ENTRE BARRAGENS DEVERÁ SER DETERMINADA EM FUNÇÃO DOS VALORES DA DECLIVIDADE DO GREIDE (i) E DA ALTURA DE JUSANTE DA BARRAGEM (a) → $L(m) = \frac{100(a-1)}{i(1\%) - 1(1\%)}$

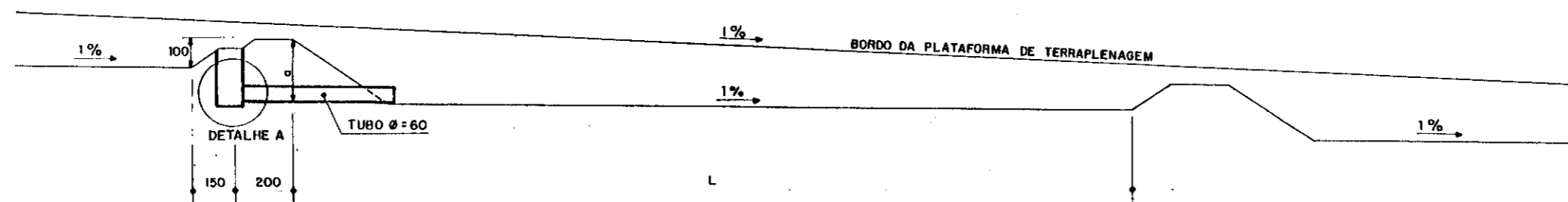
SETR	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
BARRAGENS PARA CONTENÇÃO DE EROSÃO EM ESCAVAÇÕES LATERAIS À PLATAFORMA		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS COMPLEMENTARES		Folho OC-07

BARRAGENS PARA CONTENÇÃO DE EROSÃO EM ESCAVAÇÕES LATERAIS À PLATAFORMA

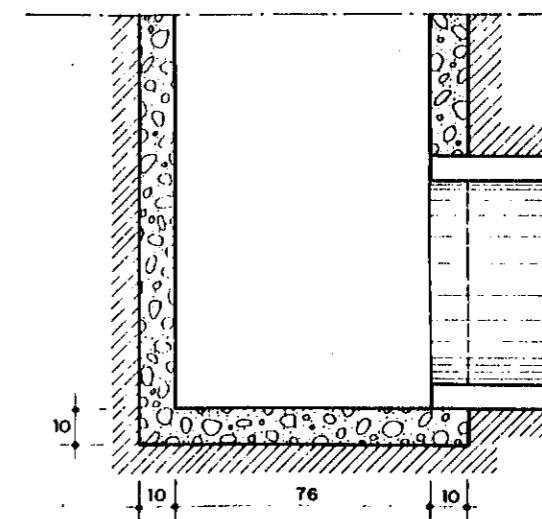
PLANTA



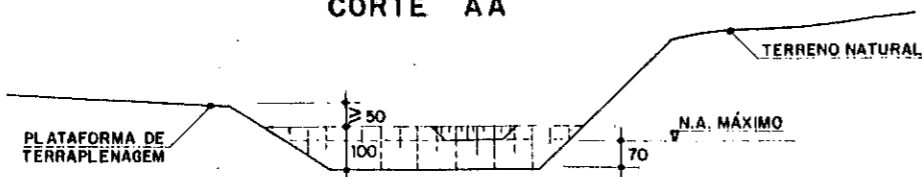
PERFIL LONGITUDINAL



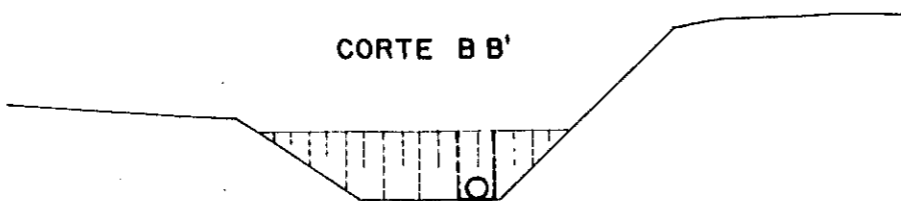
DETALHE A



CORTE AA'



CORTE BB'



CONSUMOS MÉDIOS (POR METRO DE CAIXA)	
CONCRETO $f_{ck} \geq 11 \text{ MPa}$ (m^3)	0,367
FORMAS (m^2)	8,40

OBSERVAÇÕES:

1- DIMENSÕES EM cm.

2- PARA DECLIVIDADES DE GREIDE (1%) MAIORES DO QUE 5% NÃO SE RECOMENDA A EXECUÇÃO DE ESCAVAÇÕES LATERAIS.

3 - A DISTÂNCIA ENTRE BARRAGENS DEVERÁ SER DETERMINADA EM FUNÇÃO DOS VALORES DA DECLIVIDADE DO GREIDE (i) E DA ALTURA DE JUSANTE DA BARRAGEM (a) $\rightarrow L(m) = \frac{100(a-1)}{i(1\%) - 1(1\%)}$

4 - A CAIXA COLETORA PODE SER EXECUTADA EM ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇOS, ASSENTADOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3

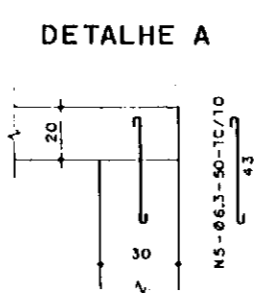
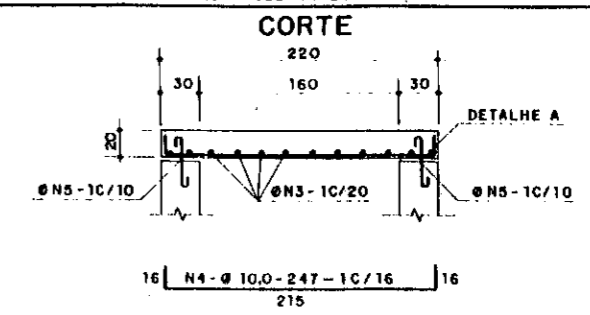
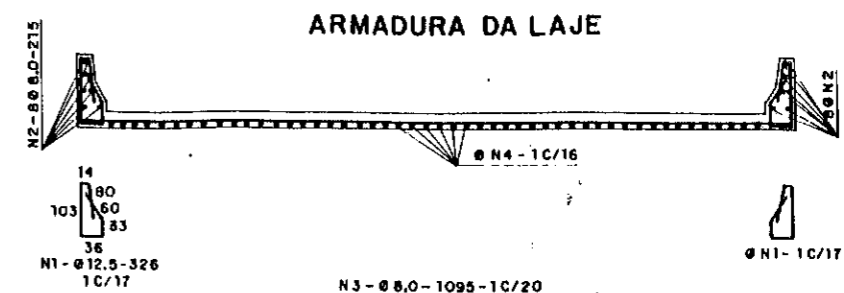
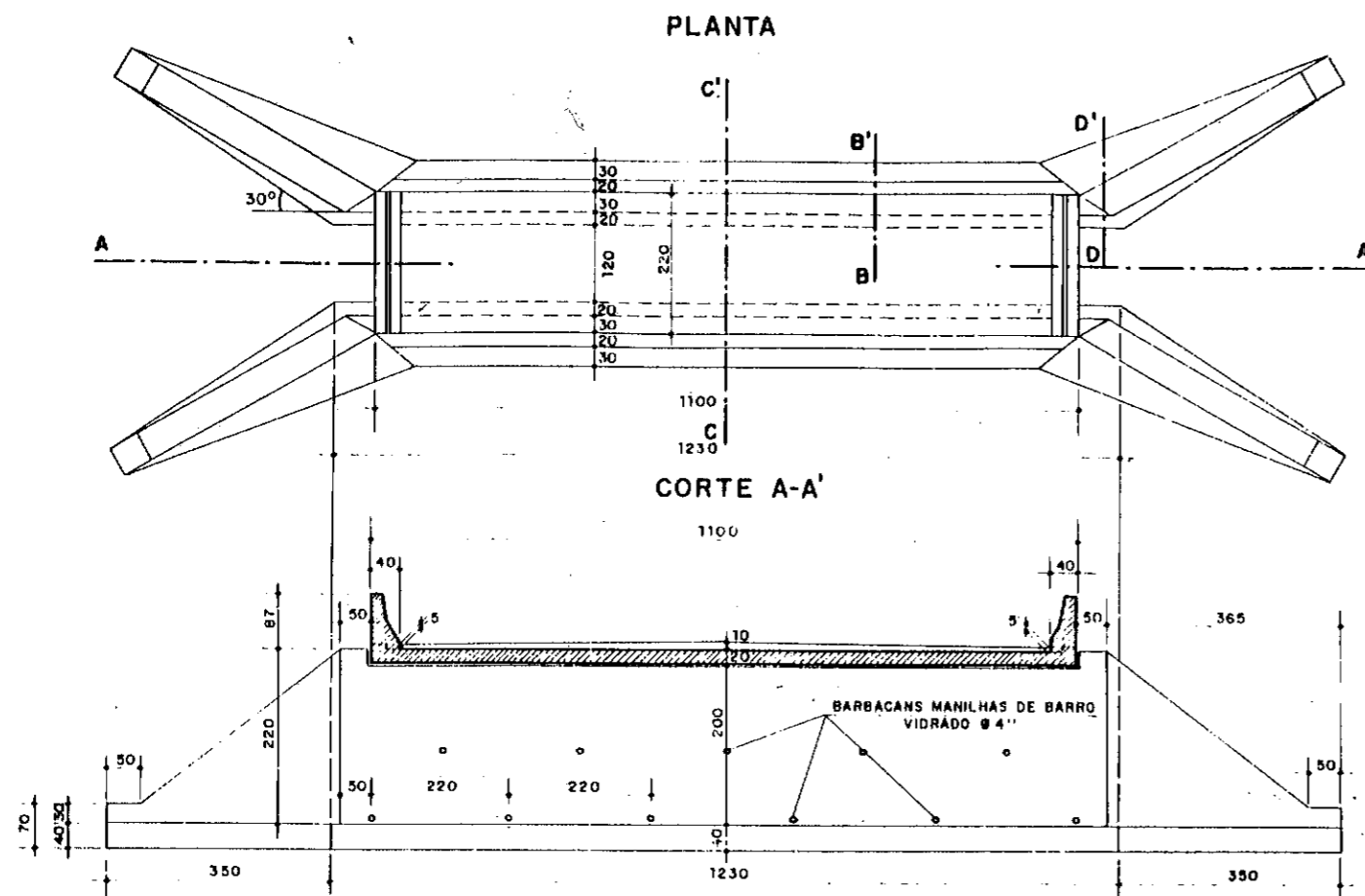
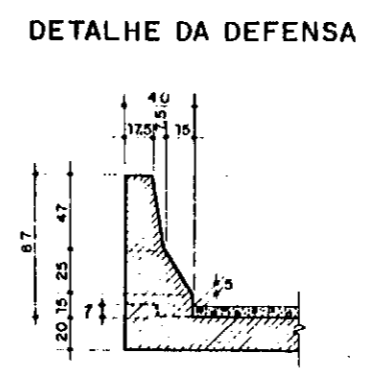


TABELA DAS ARMADURAS

Nº	Ø	Q	COMPRIMENTO	
			UNITÁRIO	TOTAL (m)
1	12,5	26	3,26	84,76
2	8,0	16	2,15	34,40
3	8,0	12	10,95	131,40
4	10,0	70	2,47	172,90
5	6,3	220	0,50	110,00

RESUMO AÇO CA-50

Ø	C. TOTAL (m)	PESO (kgf)
6,3	110,00	28
8,0	166,00	67
10,0	173,00	109
12,5	85,00	85
PESO TOTAL		289

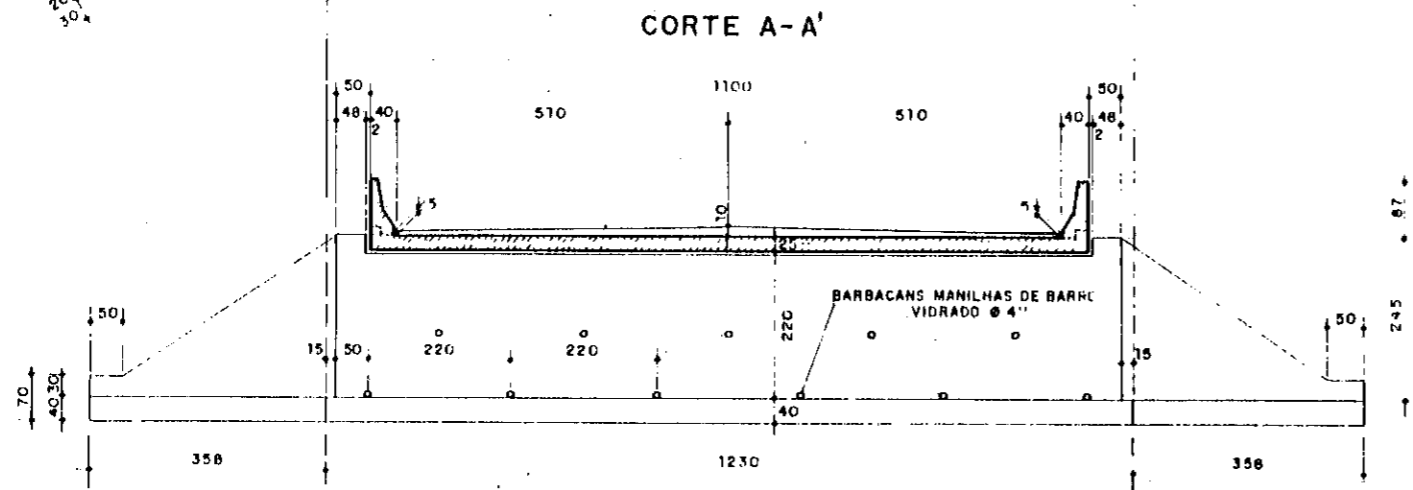
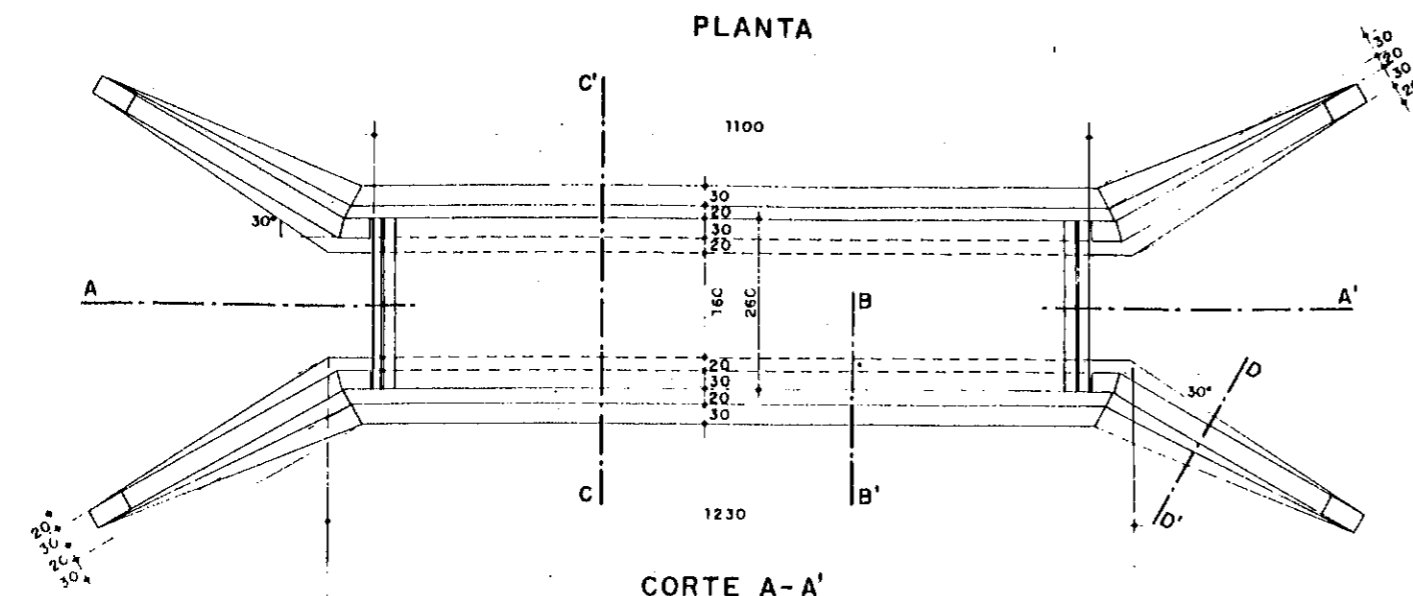


QUANTIDADES UNITÁRIAS

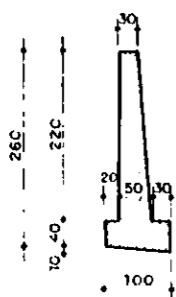
SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE
CONCRETO ESTRUTURAL <i>15.</i>	m ³	50,00
FORMAS <i>))</i>	m ²	225,00
ESCORAMENTO	m ³	43,00
AÇO CA-50	kgf	289,00
ESCAVAÇÃO	m ³	20,00
DRENO Ø 4"	unid.	22
CONCRETO PARA PAVIMENTO	m ³	1,70

OBSERVAÇÕES:

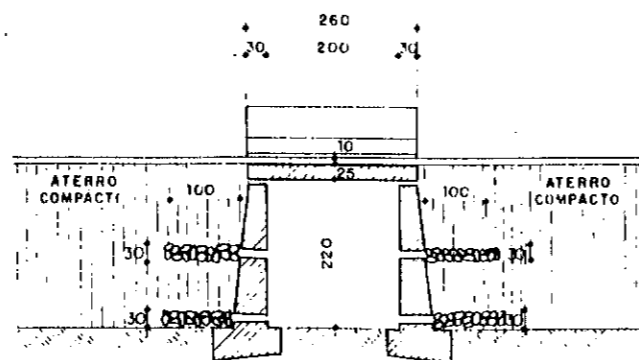
- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - CONCRETO fck ≥ 15MPa.
- 3 - CONCRETO PARA PAVIMENTAÇÃO fck ≥ 25MPa.



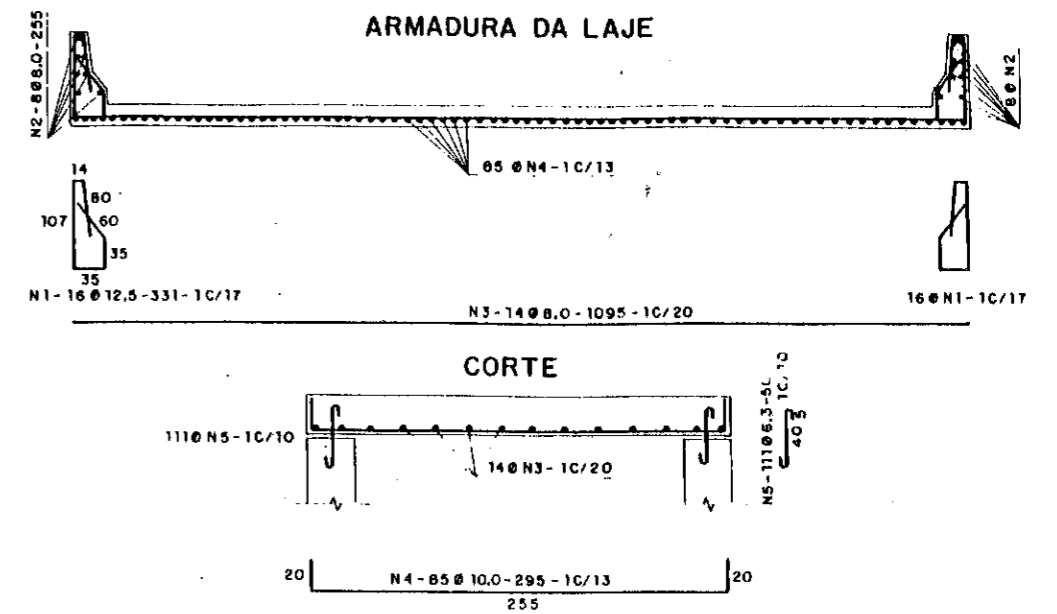
CORTE B-B'



CORTE C-C'



CORTE D-D'



DETALHE DA DEFENSA

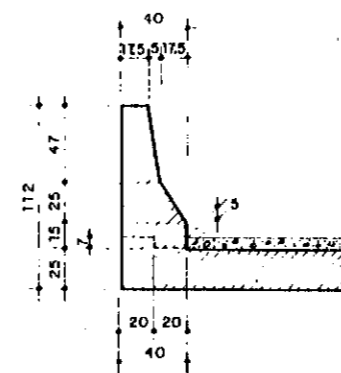


TABELA DAS ARMADURAS

Nº	Ø	Q	COMPRIMENTO	
			UNITÁRIO	TOTAL (m)
1	12,5	32	3,31	105,92
2	8,0	16	2,55	40,80
3	8,0	14	10,95	153,30
4	10,0	85	2,95	250,75
5	6,3	222	0,50	111,00

RESUMO AÇO CA-50

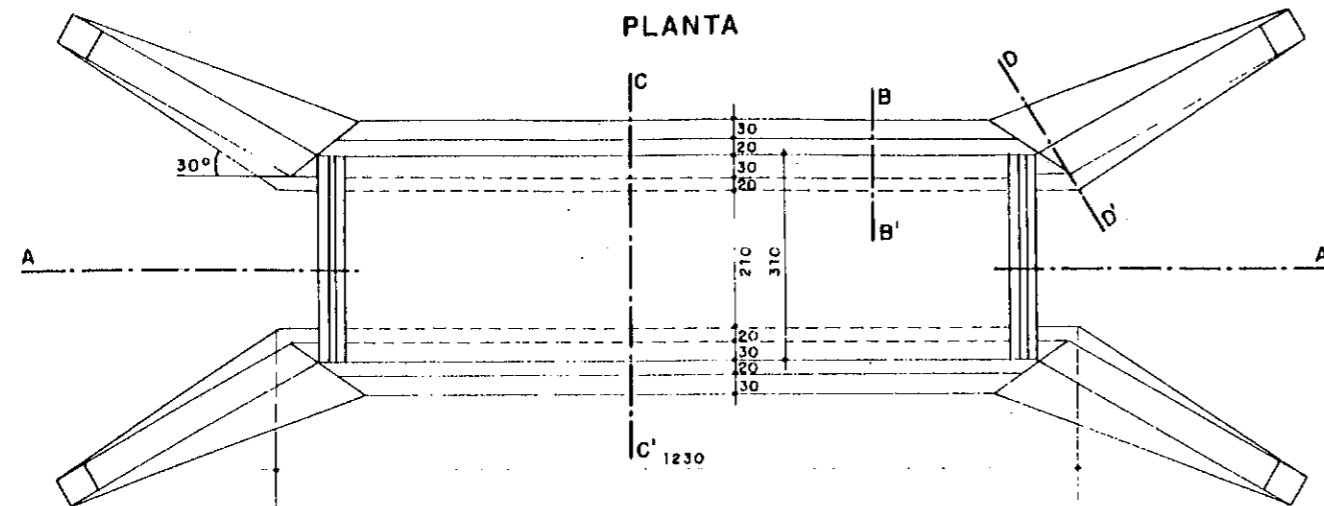
Ø	C. TOTAL (m)	PESO (kgf)
6,3	111,00	28
8,0	195,00	78
10,0	251,00	159
12,5	106,00	106
PESO TOTAL		371

QUANTIDADES UNITÁRIAS

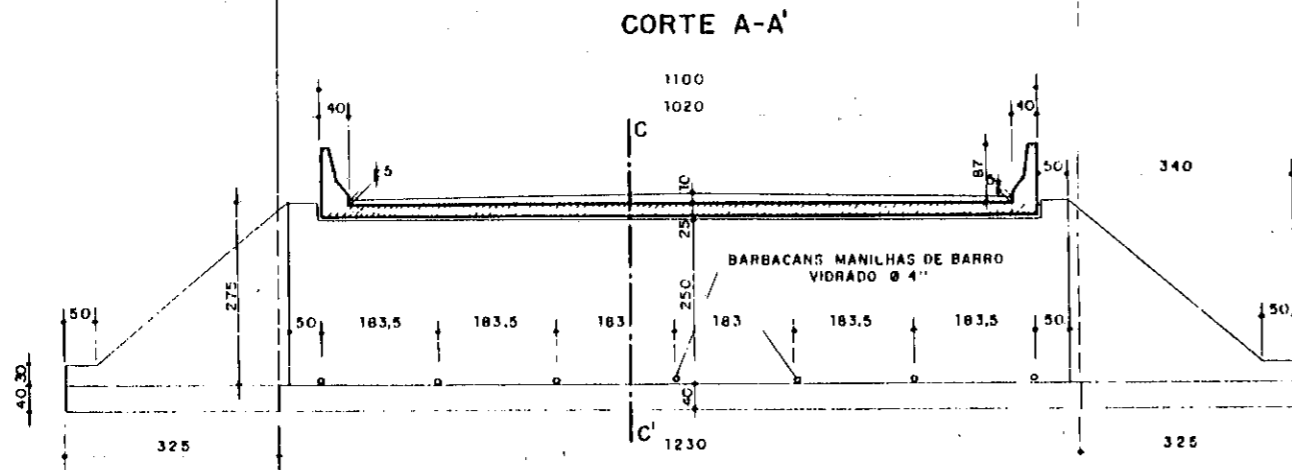
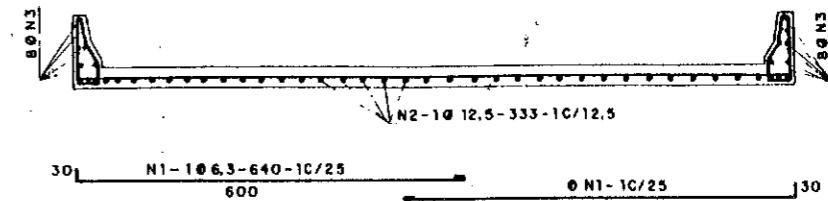
SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE
CONCRETO ESTRUTURAL	m ³	53,50
FORMAS	m ²	233,00
ESCORAMENTO	m ³	113,00
AÇO CA-50	kgf	371,00
ESCAVAÇÃO	m ³	20,00
DRENO Ø 4"	unid	22
CONCRETO PARA PAVIMENTO	m ³	2,00

OBSERVAÇÕES

- DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- CONCRETO $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$.
- CONCRETO PARA PAVIMENTAÇÃO $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$.



ARMADURA DA LAJE



DETALHE A

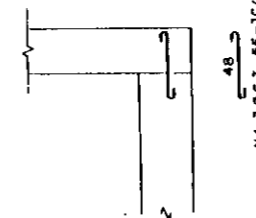
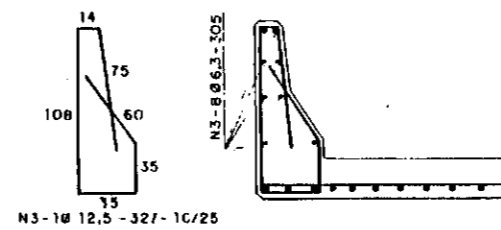


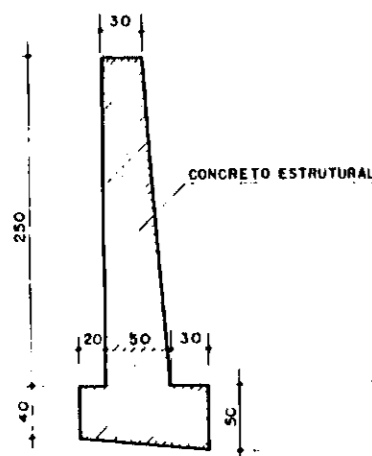
TABELA DAS ARMADURAS				
Nº	Ø	Q	COMPRIMENTO	
			UNITÁRIO	TOTAL (m)
1	6,3	26	6,40	166,40
2	12,5	89	3,33	296,37
3	6,3	16	3,05	48,80
4	6,3	22	0,55	12,10

ARMADURA DAS DEFENSAS

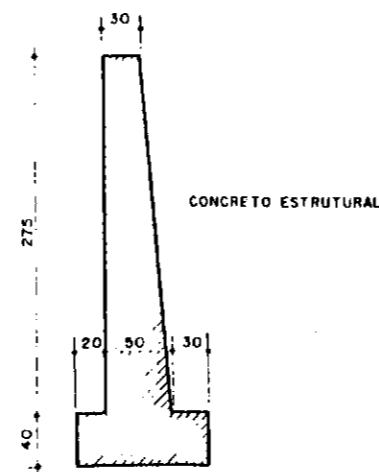


RESUMO AÇO CA-50		
Ø	C TOTAL (m)	PESO (kgf)
6,3	228,00	58
12,5	297,00	297
PESO TOTAL		355

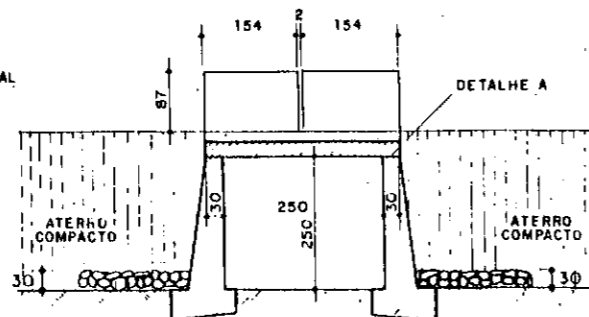
CORTE B-B'



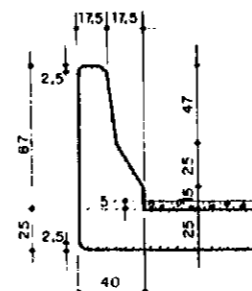
CORTE D-D'



CORTE C-C'



DETALHE DA DEFENSA



QUANTIDADES UNITÁRIAS		
SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE
CONCRETO ESTRUTURAL	m ³	67,50
FORMAS	m ²	260,00
ESCORAMENTO	m ³	86,00
AÇO CA-50	kgf	355,00
ESCAVAÇÃO	m ³	20,00
DRENO Ø 4"	unid.	14
CONCRETO PARA PAVIMENTO	m ³	3,10

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
- 2 - CONCRETO fck ≥ 15 MPa.

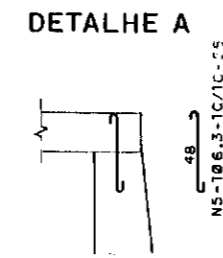
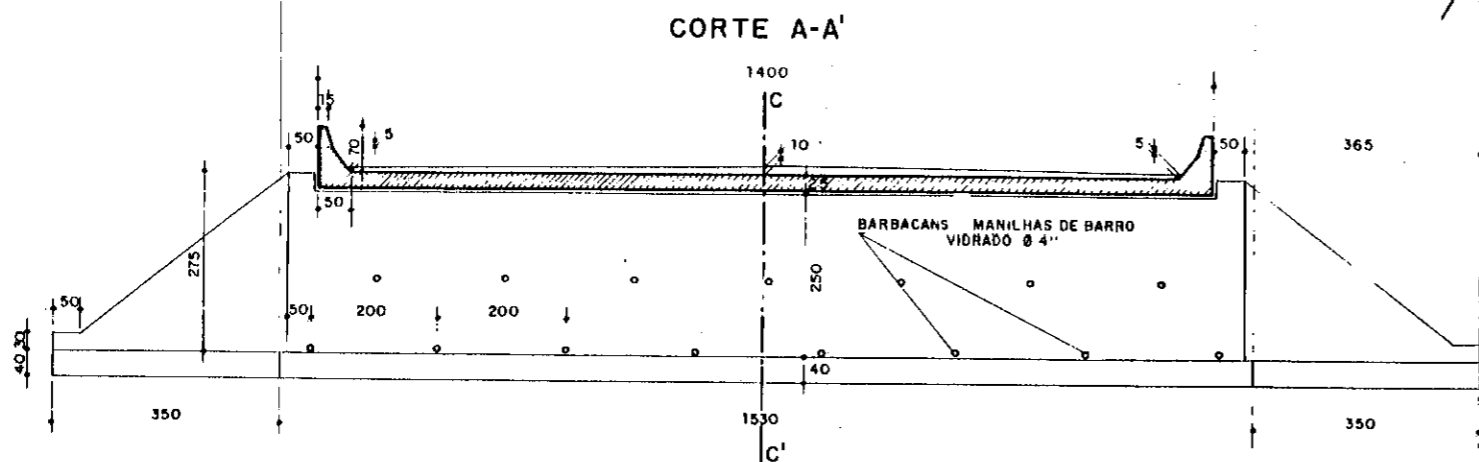
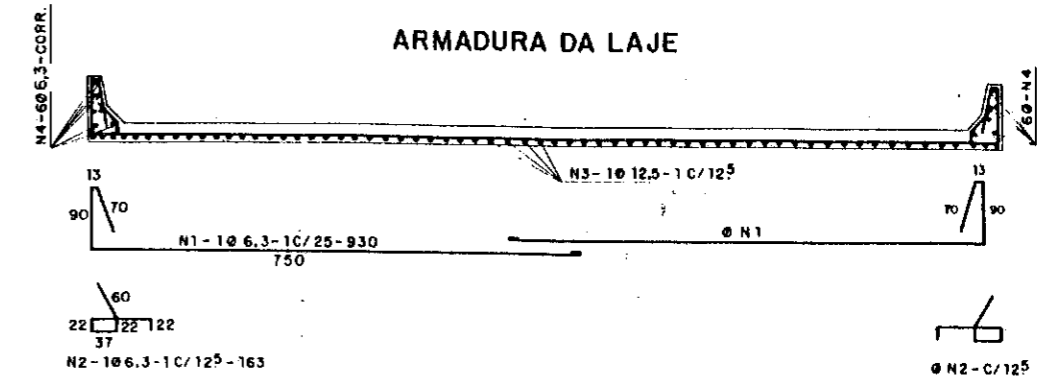
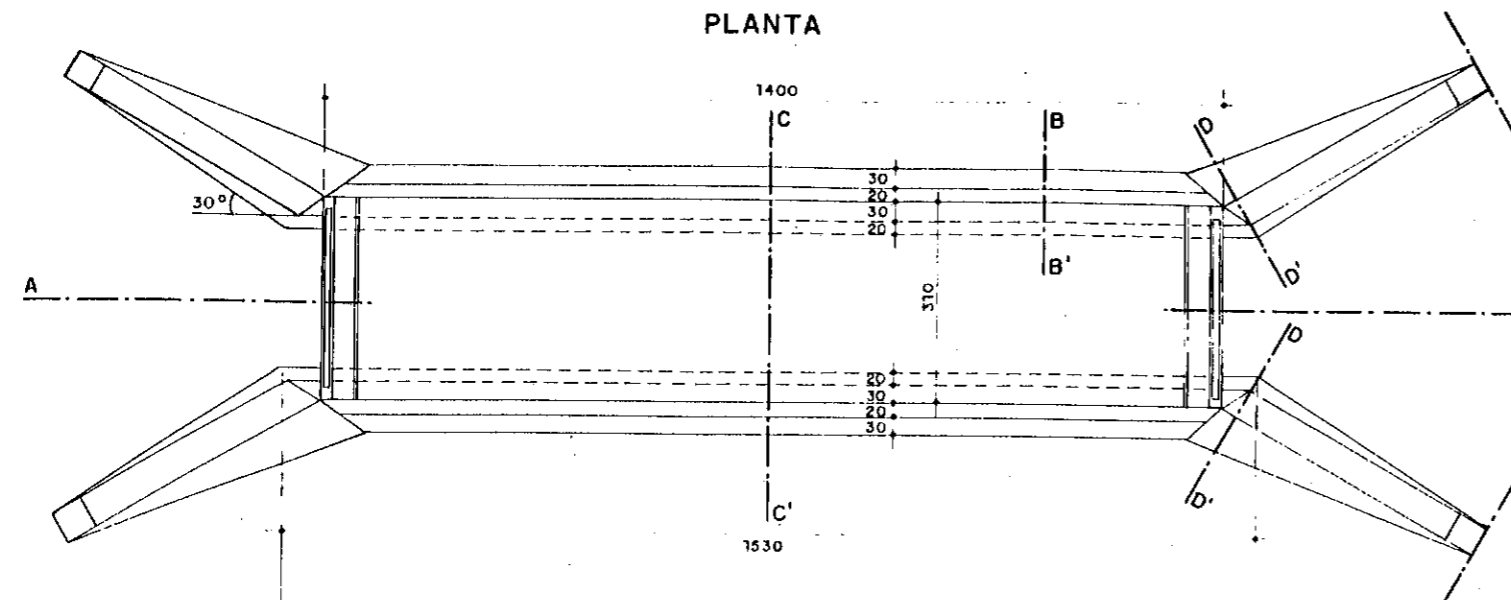
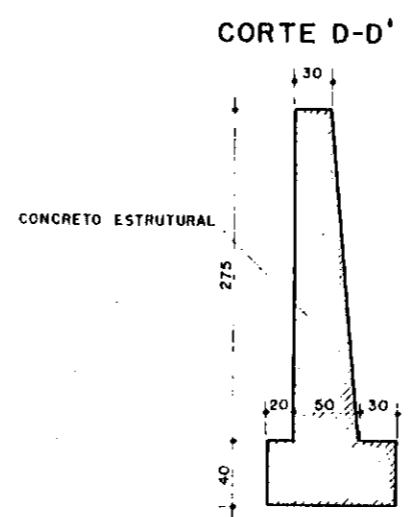
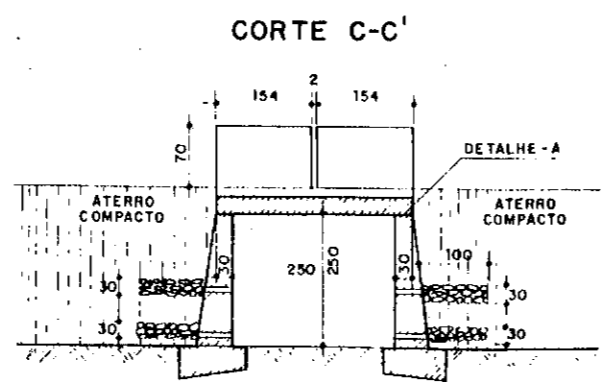
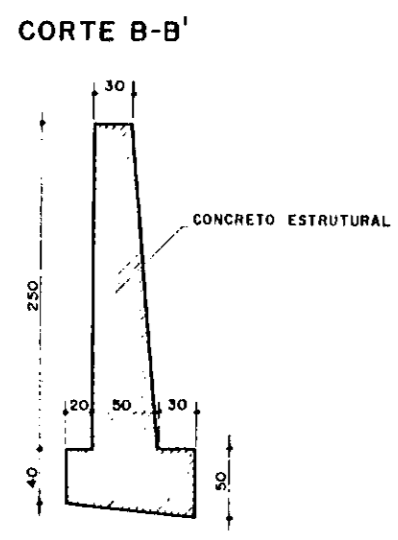


TABELA DAS ARMADURAS

Nº	Ø	Q	COMPRIMENTO	
			UNITÁRIO	TOTAL (m)
1	6,3	26	9,30	241,80
2	6,3	26	1,63	42,38
3	12,5	113	3,33	376,30
4	6,3	12	CORR.	37,20
5	6,3	22	0,55	12,10



RESUMO AÇO CA-50

Ø	C. TOTAL (m)	PESO (kgf)
6,3	333,00	84
12,5	376,00	375
PESO TOTAL		459

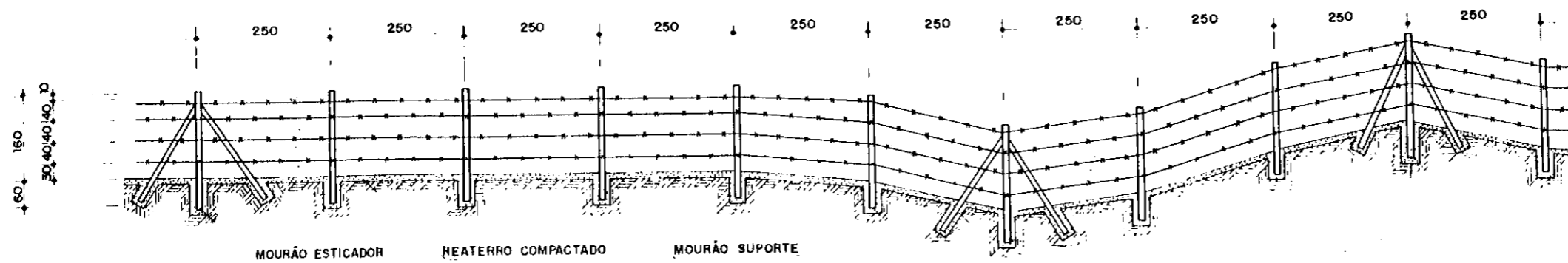
QUANTIDADES UNITÁRIAS

SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE
CONCRETO ESTRUTURAL	m ³	70,00
FORMAS	m ²	275,00
ESCORAMENTO	m ³	92,00
AÇO CA-50A	kgf	459,00
ESCAVAÇÃO	m ³	20,00
DRENO Ø 4"	unid	30
CONCRETO PARA PAVIMENTO	m ³	3,10

- OBSERVAÇÕES:**
- 1- DIMENSÕES EM cm, BITOLA DAS BARRAS DE AÇO EM mm
 - 2- CONCRETO fck ≥ 15 MPa
 - 3- CONCRETO PAVIMENTAÇÃO fck ≥ 25 MPa

CERCAS COM MOURÕES DE CONCRETO

VISTA

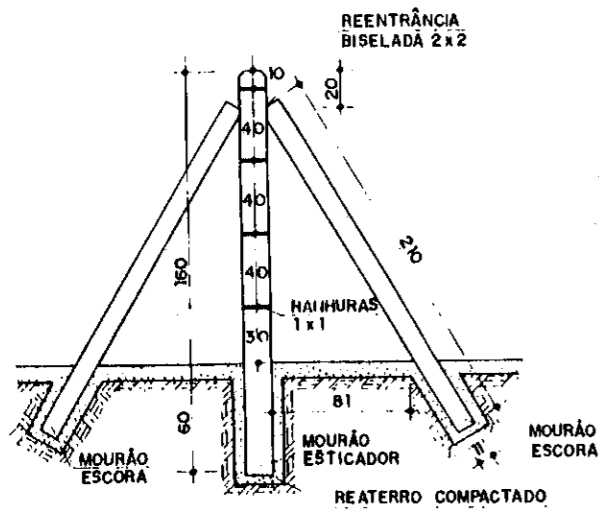


4 FIOS DE ARAME FARPADO, Nº 16,
FIXADOS POR GRAMPOS DE AÇO ZINCADO

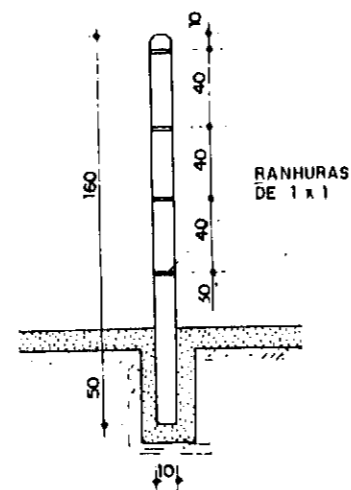
MOURÃO ESTICADOR NAS
VARIÇÕES DO PERFIL DO TERRENO

DETALHES

MOURÃO ESTICADOR E ESCORA

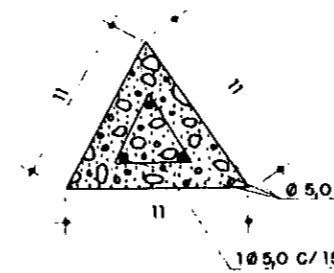


MOURÃO DE SUPORTE

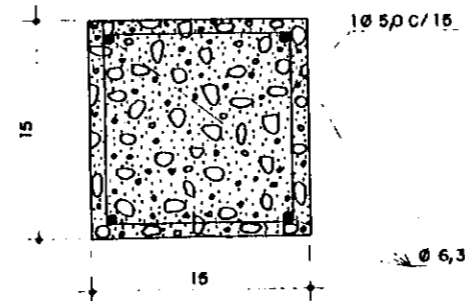


SEÇÃO TRANSVERSAL

MOURÃO DE SUPORTE E ESCORA



MOURÃO ESTICADOR



QUANTIDADES UNITÁRIAS

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	SUPORTE/ESCORA	ESTICADOR
CONCRETO	m ³	0,011	0,050
FORMAS	m ²	0,70	1,32
AÇO	kgf	1,411	3,00

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O ESPAÇAMENTO MÁXIMO ENTRE DOIS MOURÕES ESTICADORES DEVE SER

DE 50,00m, SENDO TAMBÉM COLOCADOS NAS MUDANÇAS DE ALINHAMENTO
VERTICAL E/OU HORIZONTAL

SETR **EP** DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/00

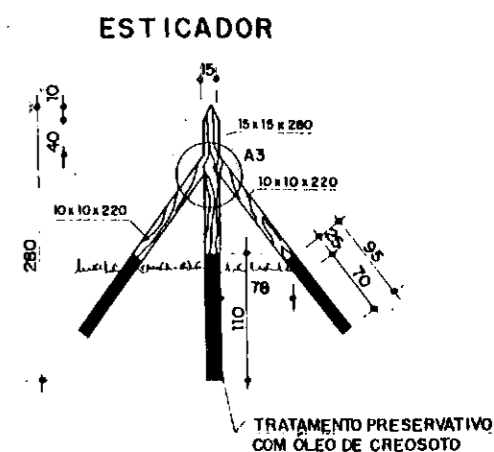
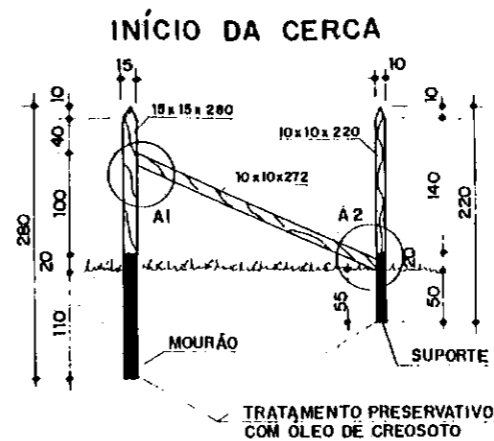
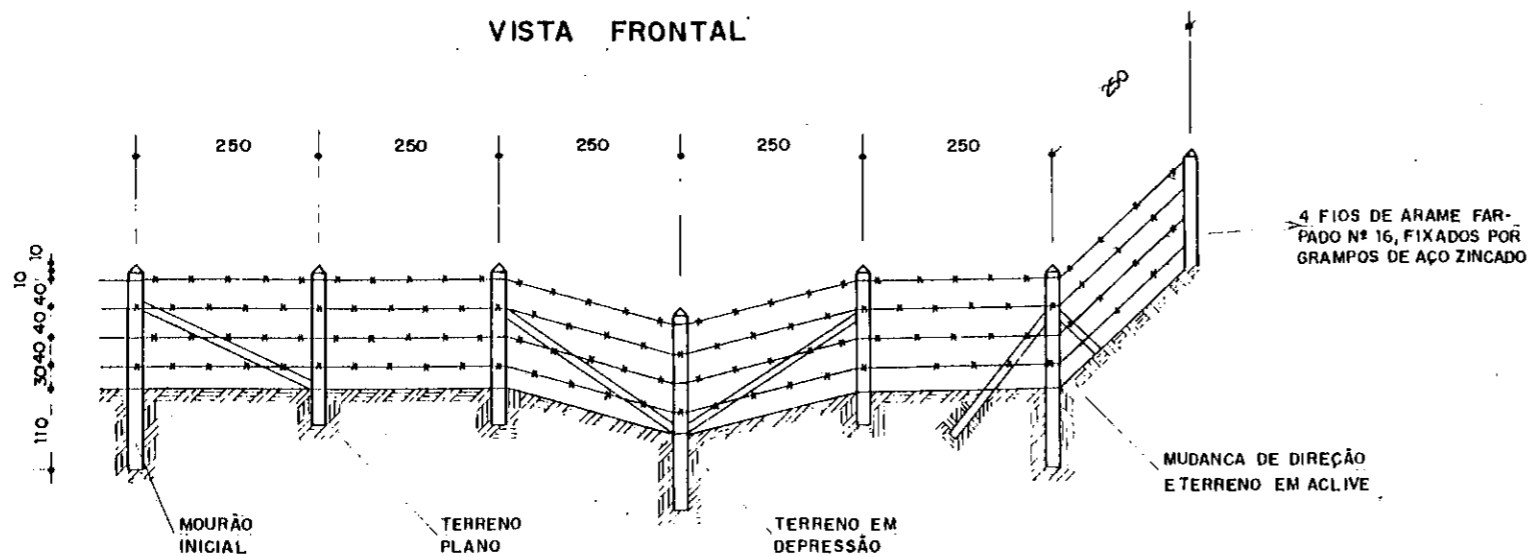
CERCAS COM MOURÕES DE CONCRETO

ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

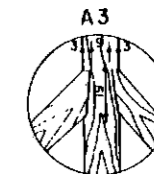
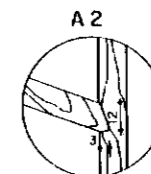
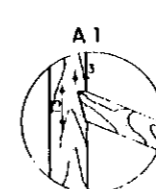
Folha
OC-13

CERCAS COM MOURÕES DE MADEIRA

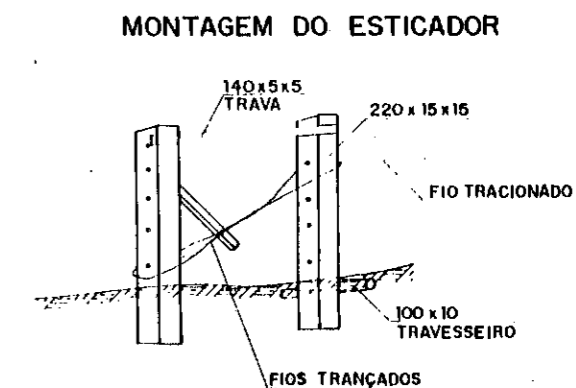
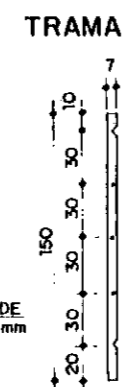
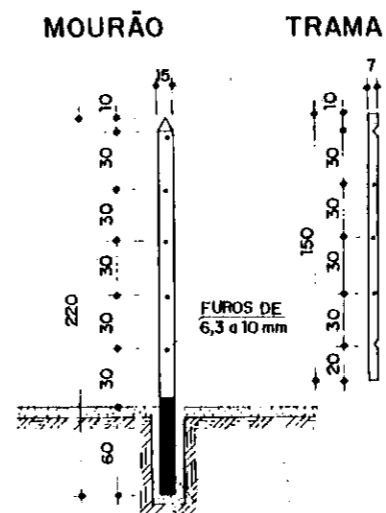
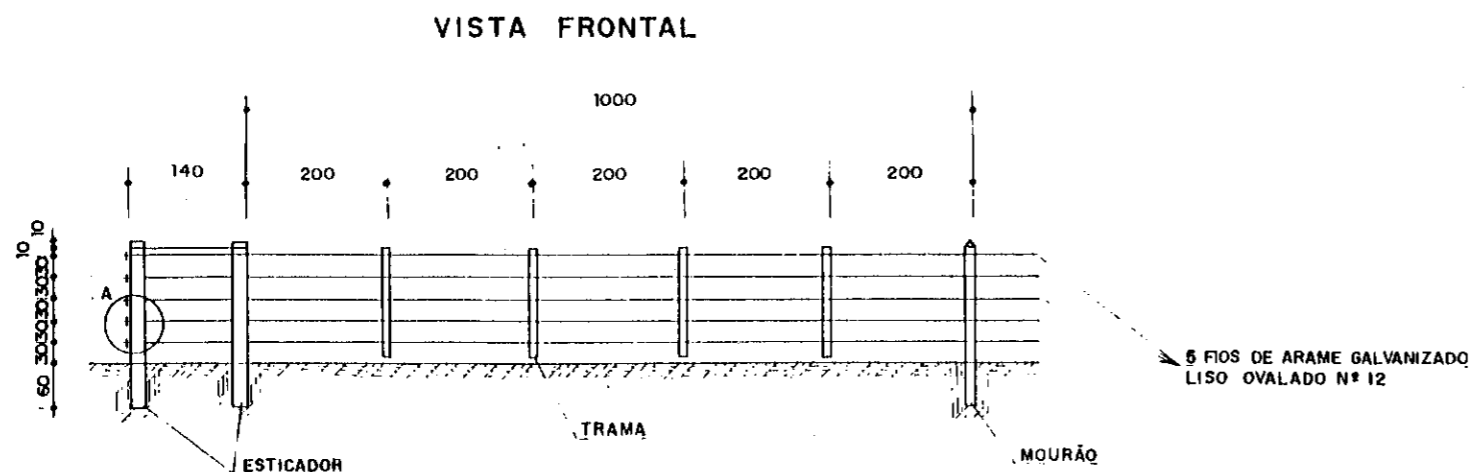
CERCAS EM ARAME FARPADO



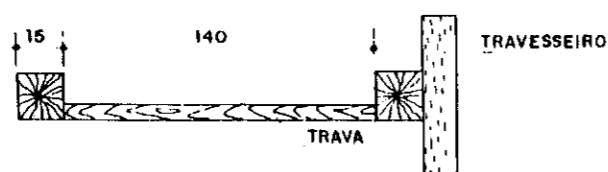
DETALHES



CERCAS EM ARAME LISO

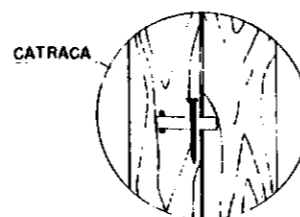


VISTA SUPERIOR DO ESTICADOR



DETALHE A

FIXAÇÃO DA PONTA DO ARAME



OBSERVAÇÕES:

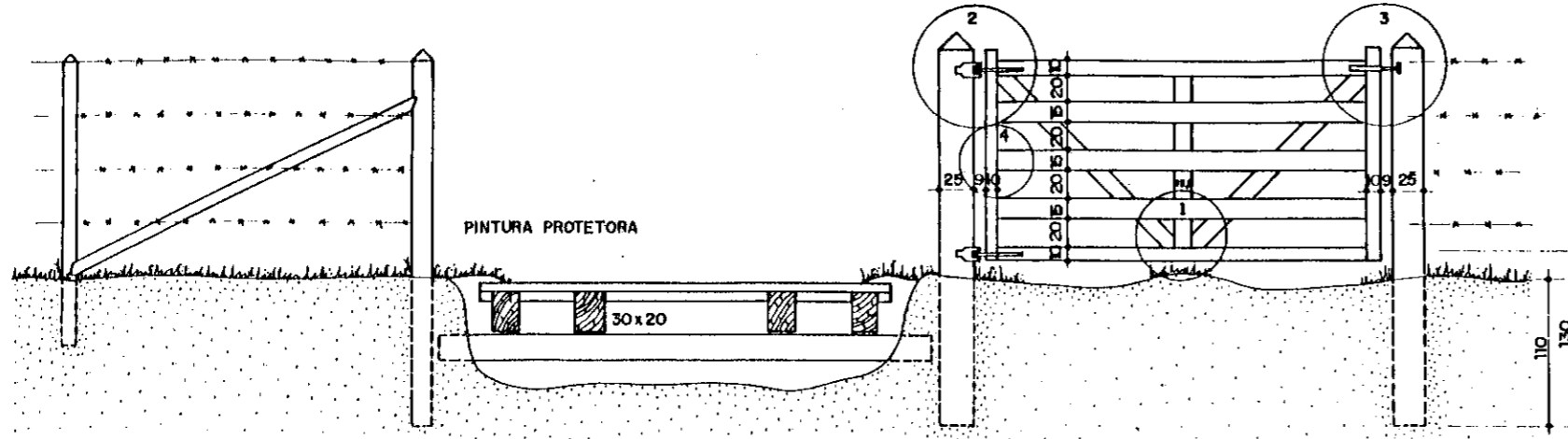
- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O ESPAÇAMENTO MÁXIMO ENTRE DOIS MOURÕES ESTICADORES DEVE SER

DE 50,00m NAS CERCAS DE ARAME FARPADO E 10,00m NAS CERCAS DE ARAME LISO.

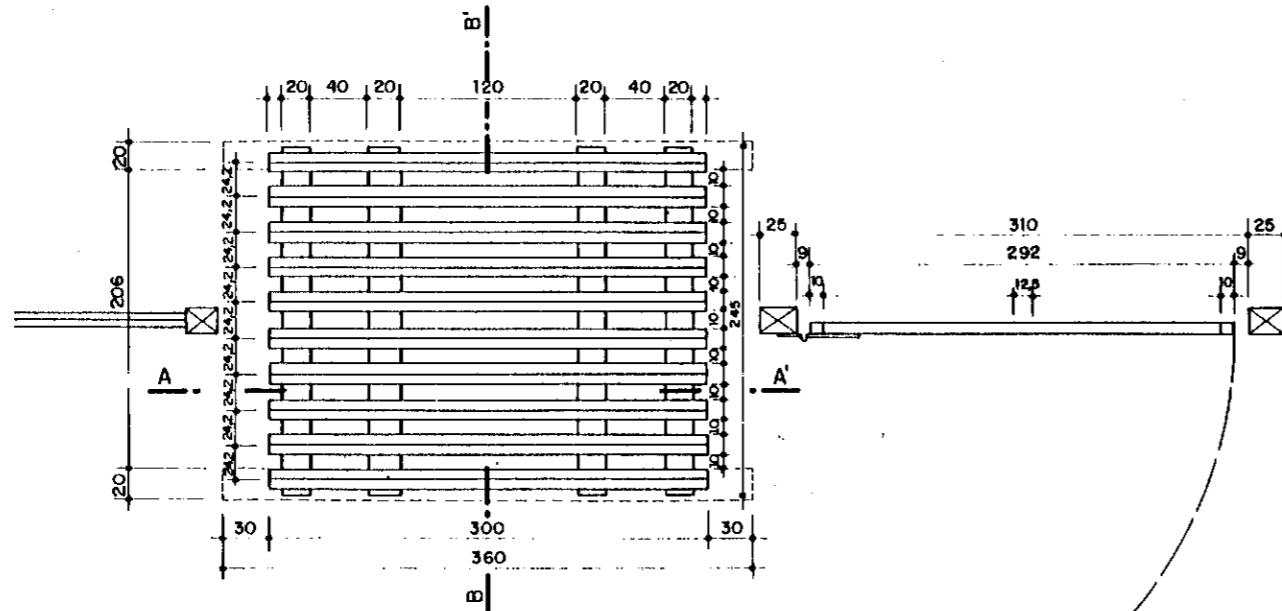
3 - TODAS AS MADEIRAS UTILIZADAS NA CONFECCÃO DA CERCA DEVEM SER DE LEI.

PORTEIRA E MATA-BURRO

CORTE AA'

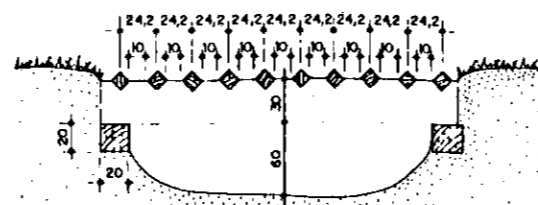


PLANTA

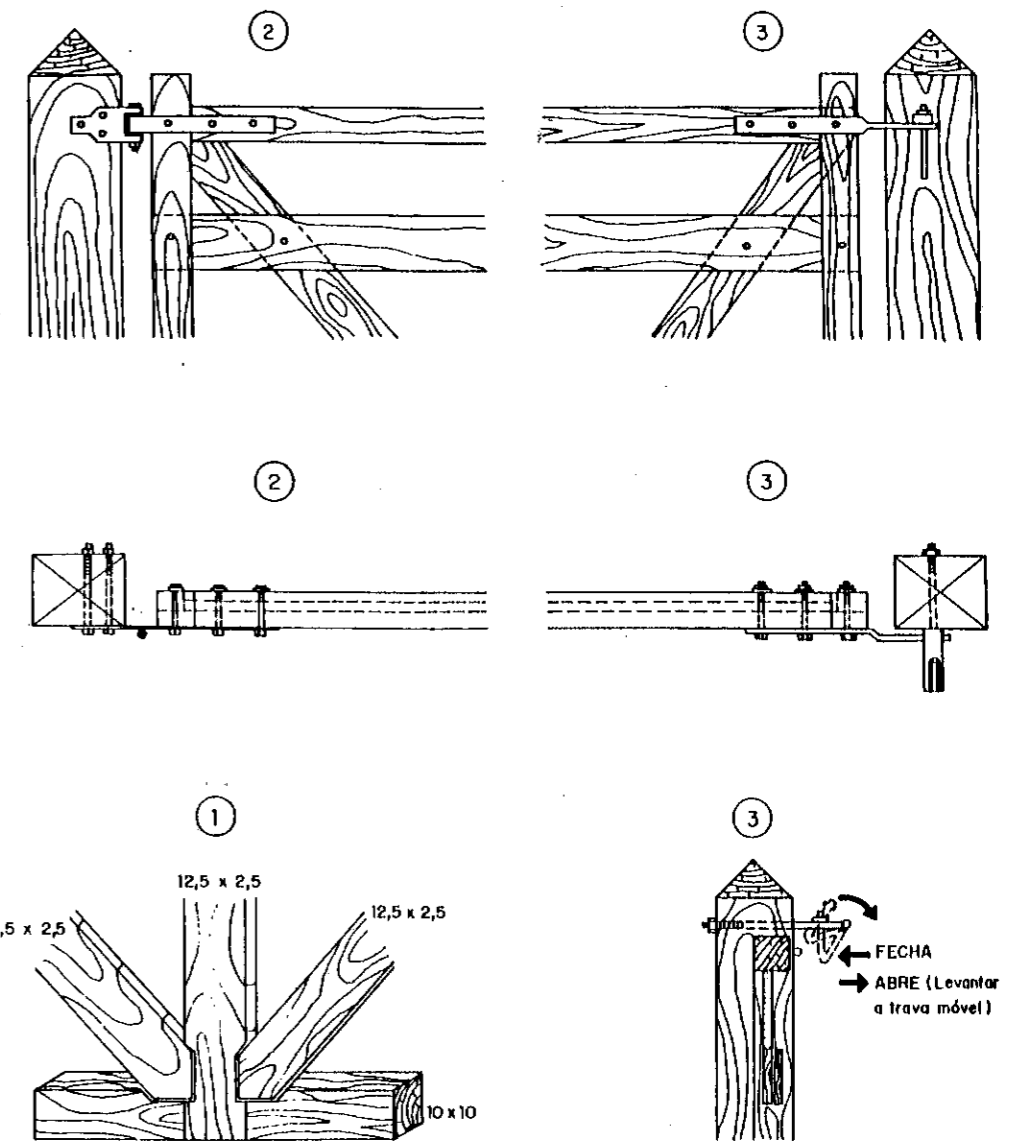


CEPO DE AMPARO
10x10

CORTE BB'



DETALHES



CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA UNIDADE)		
PORTEIRAS	MOURÃO DE MADEIRA DE 0,25m x 0,25m(m)	5,76
	PONTELETE DE 0,1 x 0,1 (m)	8,76
	TÁBUAS DE 0,025 x 0,15 (m)	8,78
	TRAVESSAS DE 0,025 x 0,12 (m)	5,60
	PARAFUSOS DE 3/4" x 2" (unid.)	20
	PARAFUSOS DE 3/4" x 10" (unid.)	6
	PORCAS DE 3/4" (unid.)	26
FERRAGENS (unid.)	1	
MATA-BURROS	PREGOS DE 18 x 27 (kg)	2
	APOIOS DE 0,20m x 0,20m (m)	7,2
	LONGARINAS DE 0,31m x 0,20m (m)	10
	TRANSVERINAS 0,10m x 0,10m (m)	30

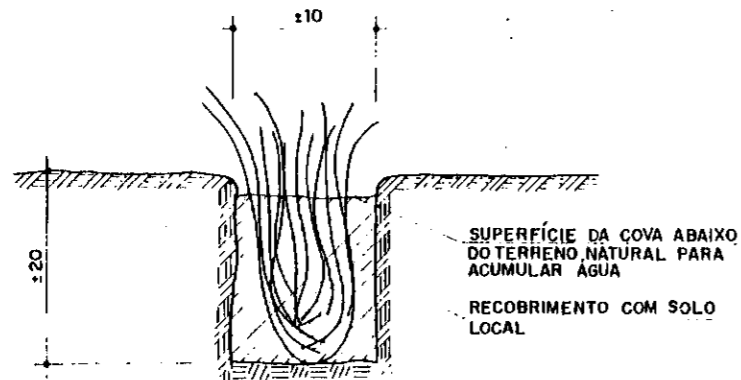
OBSERVAÇÃO:

1- DIMENSÕES EM cm.

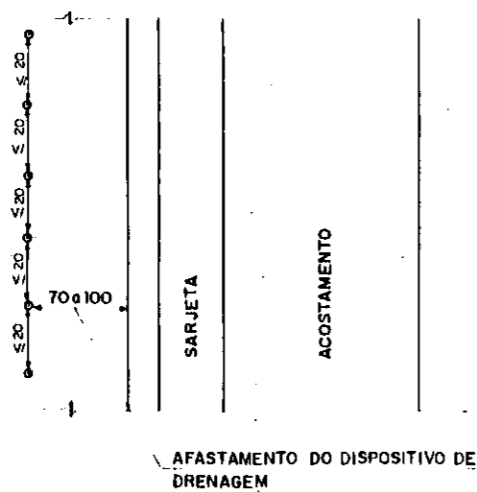
ERVA CIDREIRA E GRAMA

ERVA CIDREIRA (CYMBOPOGON CITRATUS)

PREPARO DAS "COVAS"

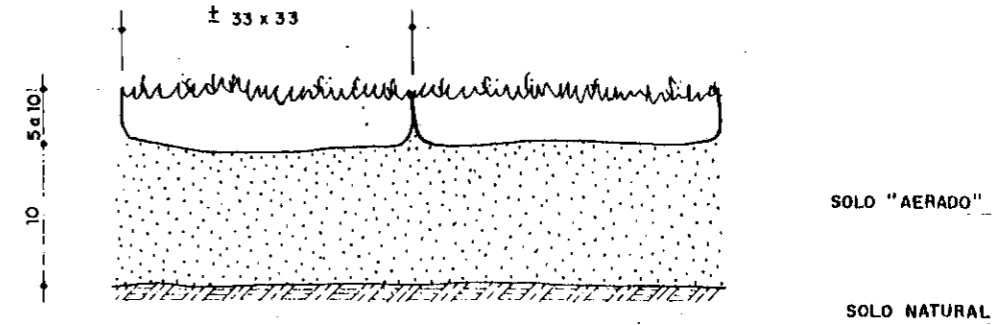


ESQUEMA DE PLANTIO LINEAR



GRAMA EM LEIVAS

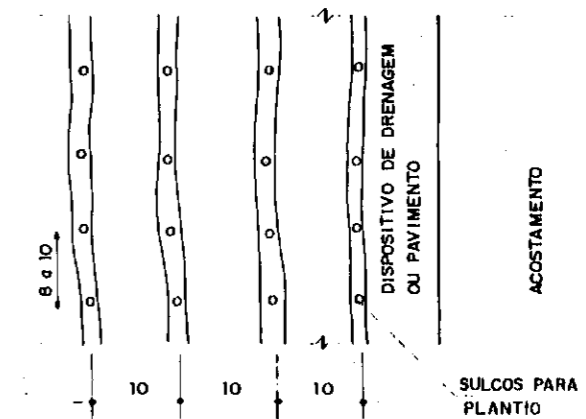
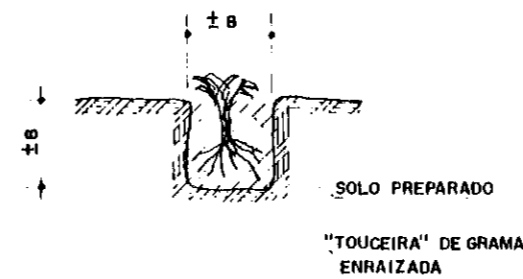
ESQUEMA DE PLANTIO DAS LEIVAS



GRAMA - "MUDAS" / "TOUCEIRAS"

ESQUEMA DE PLANTIO

PREPARO DOS SULCOS



QUANTIDADES MÉDIAS

ERVA CIDREIRA		GRAMA	
MATERIAIS	QUANTIDADES	MATERIAIS	QUANTIDADES
MUDAS	5 unid./m	GRAMA EM LEIVAS	9 unid./m ²
		GRAMA EM MUDAS	± 120 unid./m ²

OBSERVAÇÕES:

1 - DIMENSÕES EM cm.

2 - PARA FECHAMENTO DO RETICULADO DA GRAMA EM MUDAS EM MENOR PERÍODO SÃO PLANTADOS TOUCEIRAS DE GRAMA QUE CONTÉM VÁRIAS MUDAS.

SETR **EP** DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ DEP/DO

ERVA CIDREIRA E GRAMA

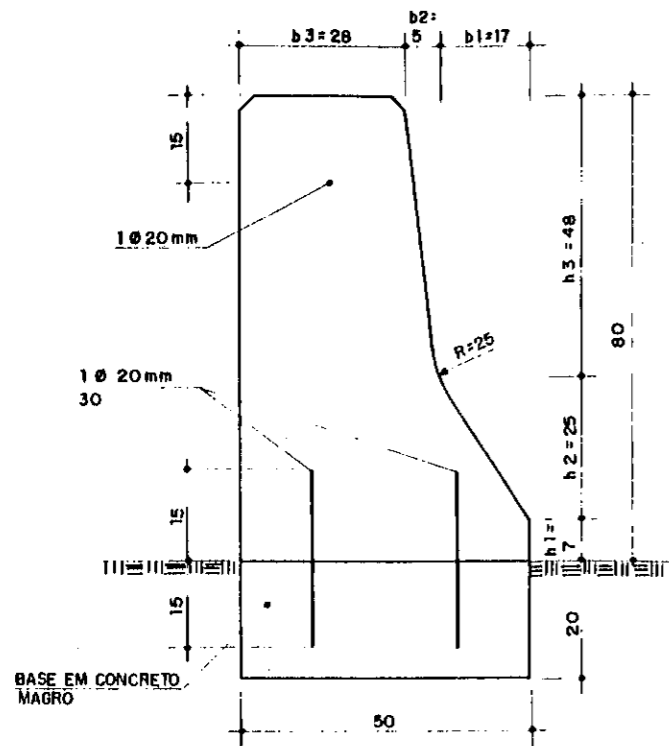
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

Folha
OC-16

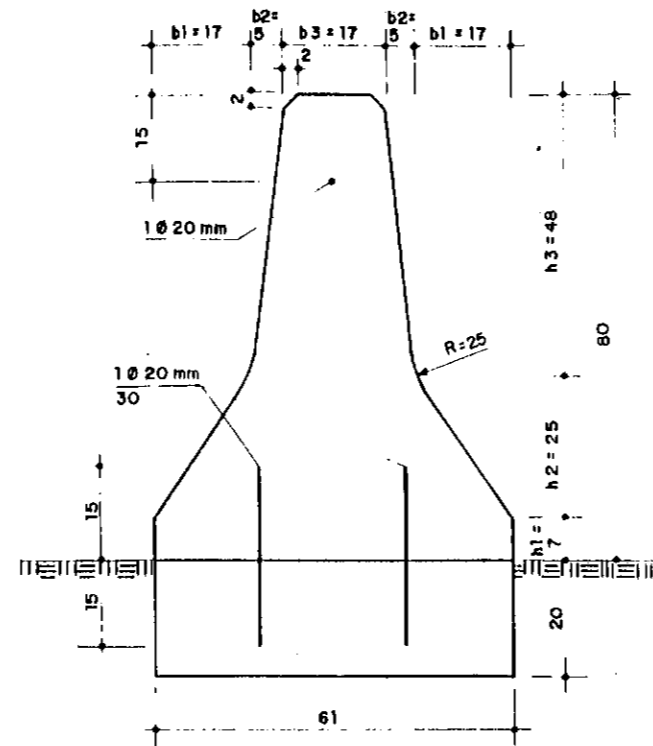
DEFENSAS DE CONCRETO (BARREIRAS)

MOLDADA "IN LOCO"

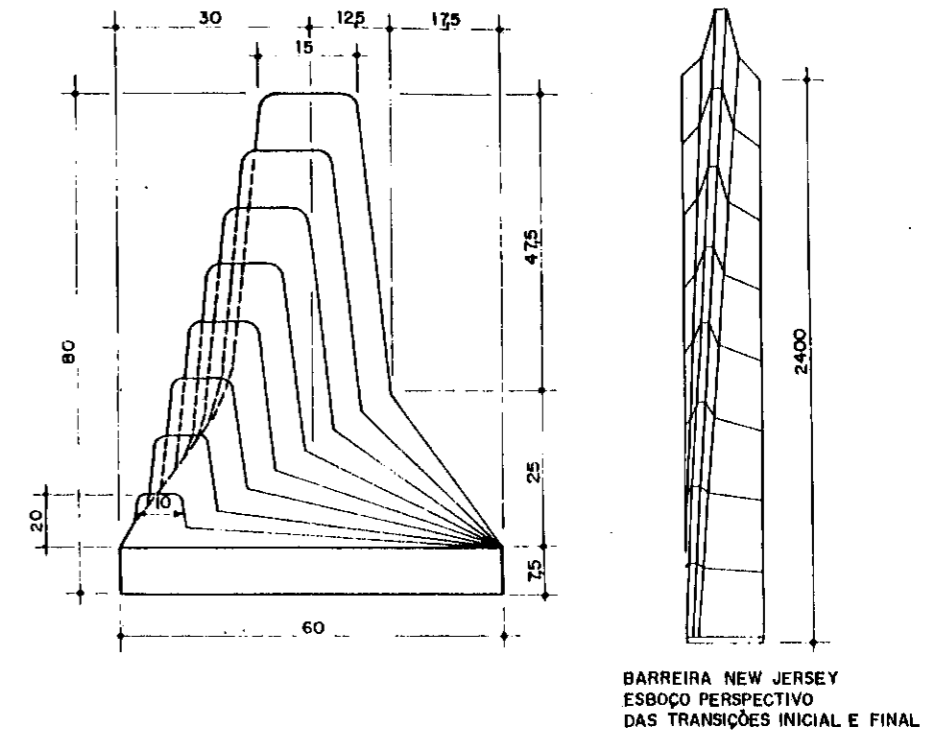
BARREIRA SIMPLES



BARREIRA DUPLA

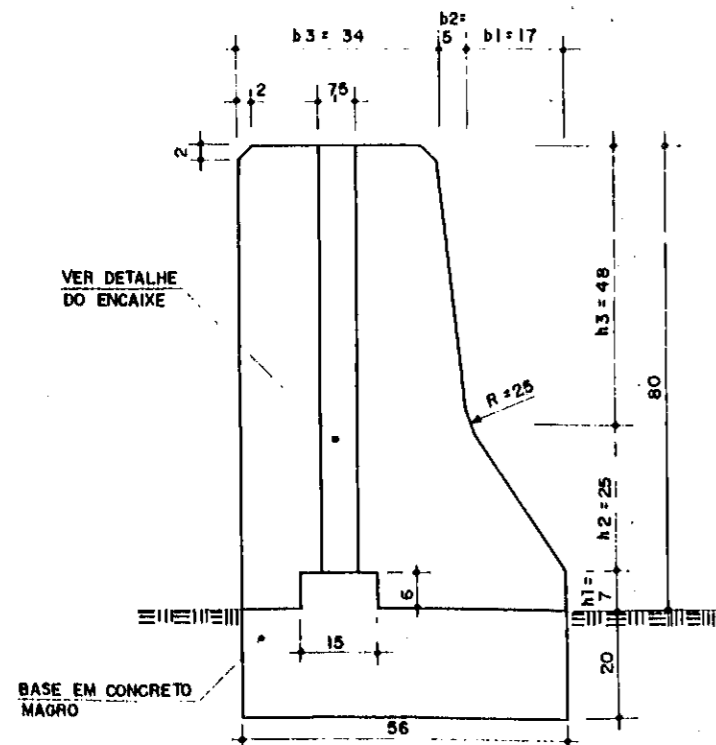


TRANSIÇÃO

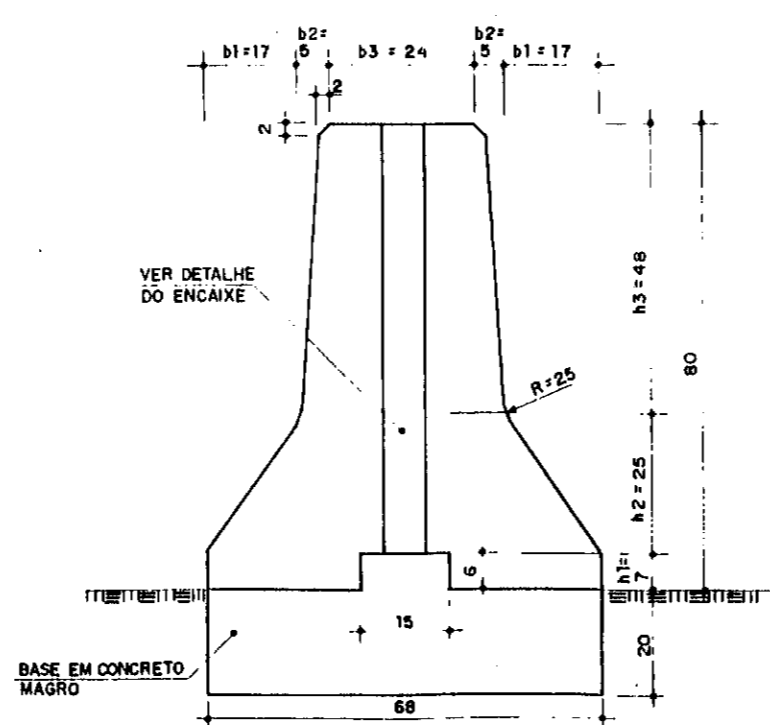


PRÉ - MOLDADA

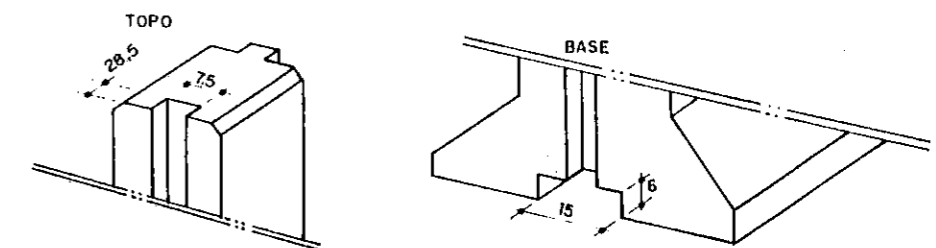
BARREIRA SIMPLES



BARREIRA DUPLA



DETALHE DO ENCAIXE DAS BARREIRAS PRÉ-MOLDADAS



QUANTIDADES POR METRO DE BARREIRA (MOLDADA IN LOCO)			
MATERIAL	UNID.	BARREIRA SIMPLES	BARREIRA DUPLA
CONCRETO MAGRO	m ³ /m	10,000 <i>0,10</i>	12,200 <i>0,122</i>
CONCRETO ESTRUTURAL f _{ck} ≥ 22 MPa	m ³ /m	26,150	25,800
AÇO CA - 50	kgf/m	17,50	17,50

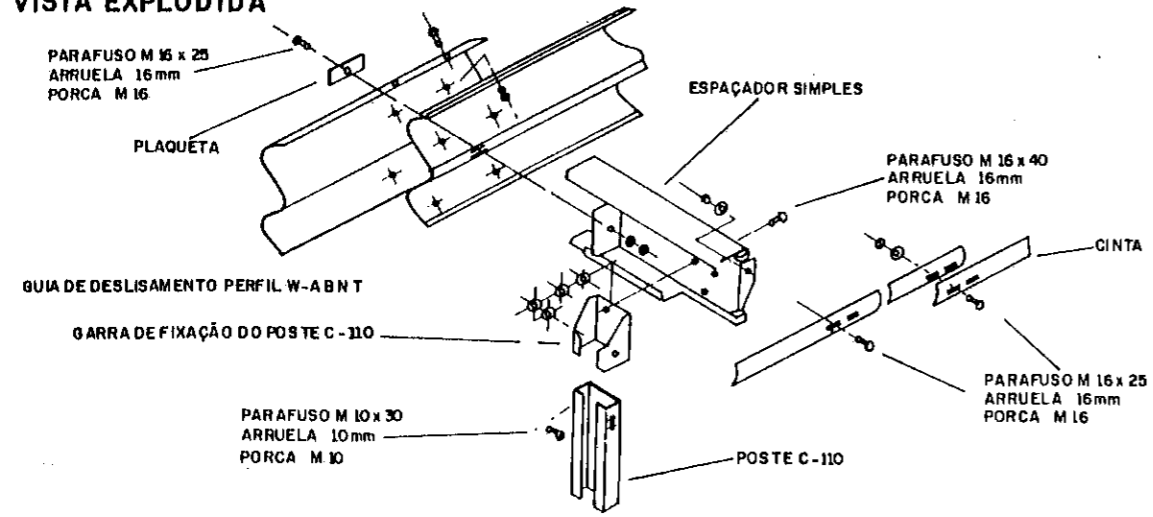
OBSERVAÇÕES

- 1- DIMENSÕES EM cm.
- 2- AS JUNTAS DE DILATAÇÃO DEVEM SER ESPAÇADAS DE 30,00m, COM ABERTURA DE 2 cm, NAS BARREIRAS MOLDADAS "IN LOCO".

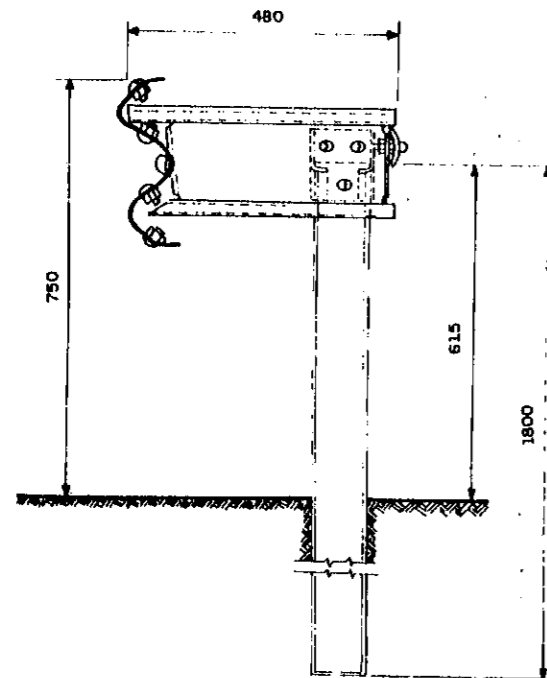
DEFENSAS METÁLICAS

TIPO 1 MALEÁVEL SIMPLES

VISTA EXPLODIDA

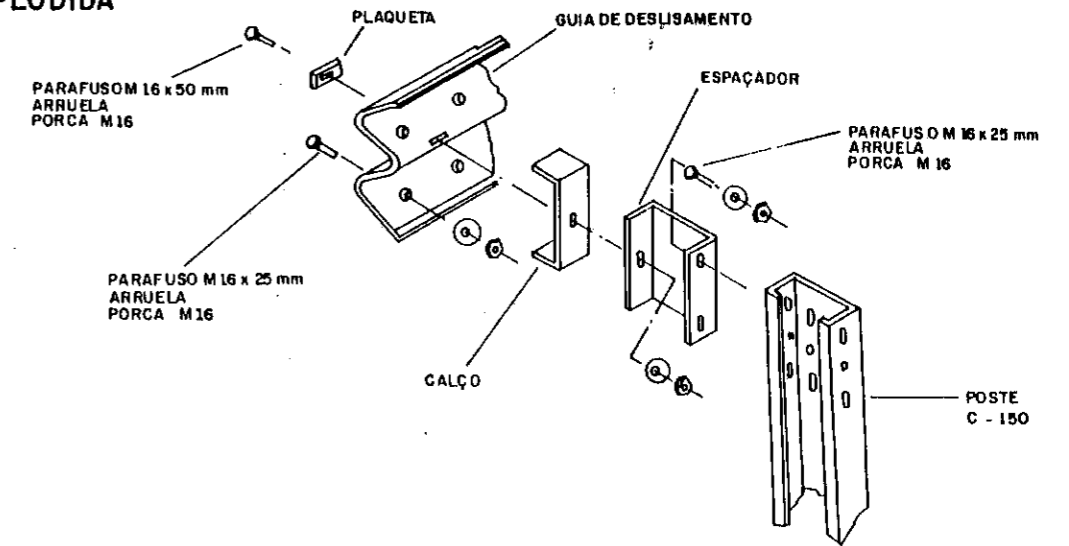


VISTA

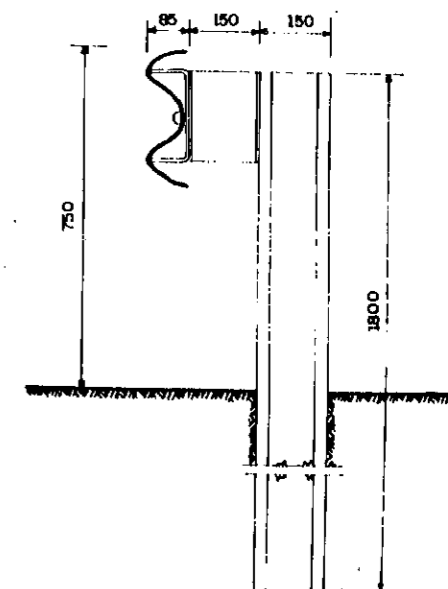


TIPO 2 (SEMI MALEÁVEL SIMPLES)

VISTA EXPLODIDA



VISTA



QUANTIDADES UNITÁRIAS (POR MÓDULO)

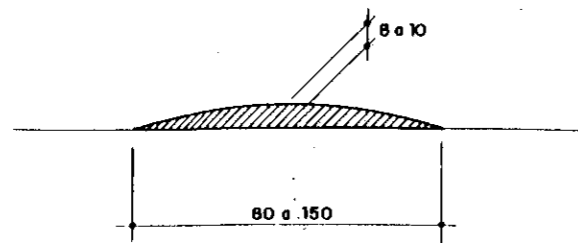
DISCRIMINAÇÃO	MALEÁVEL	SEMI MALEÁVEL
GUIA DE DESLIZAMENTO PERFIL W-ABNT	1	1
POSTE PERFIL C-150	—	1
POSTE PERFIL C-110	1	1
ESPAÇADOR	2	1
CALÇO	—	1
PLAQUETA	2	1
PARAFUSOS M 16 x 25 COM PARAFUSOS E ARRUELAS	14	10
" M 16 x 50 " " "	—	1
" M 16 x 40 " " "	5	—
" M 10 x 30 " " "	4	—
CINTA	1	—
GARRA DE FIXAÇÃO DO POSTE C-110	2	—

OBSERVAÇÕES

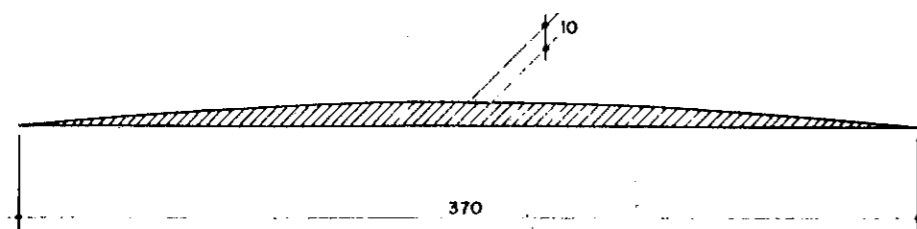
- AS QUANTIDADES SÃO REFERIDAS AO ESPAÇAMENTO ENTRE POSTES DE 2 METROS
- DIMENSÕES EM cm.

LOMBADAS E SONORIZADORES

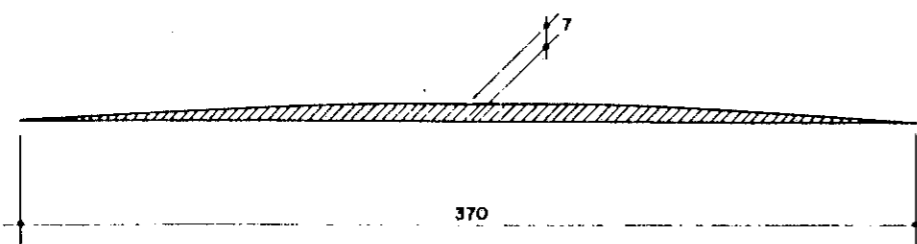
**LOMBADA TIPO I
(CONTRAN)**



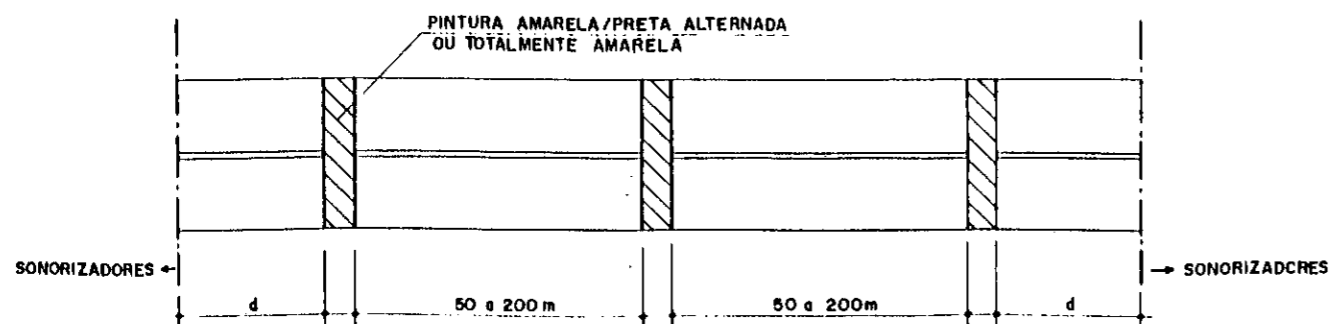
**LOMBADA TIPO II
(CONTRAN)**



**LOMBADA TIPO III
(NÃO NORMALIZADA)**

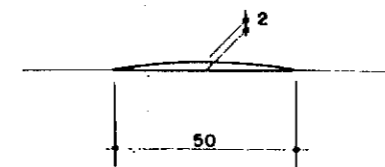


ESPAÇAMENTO PARA INSTALAÇÃO DE LOMBADAS EM SÉRIE



SONORIZADORES

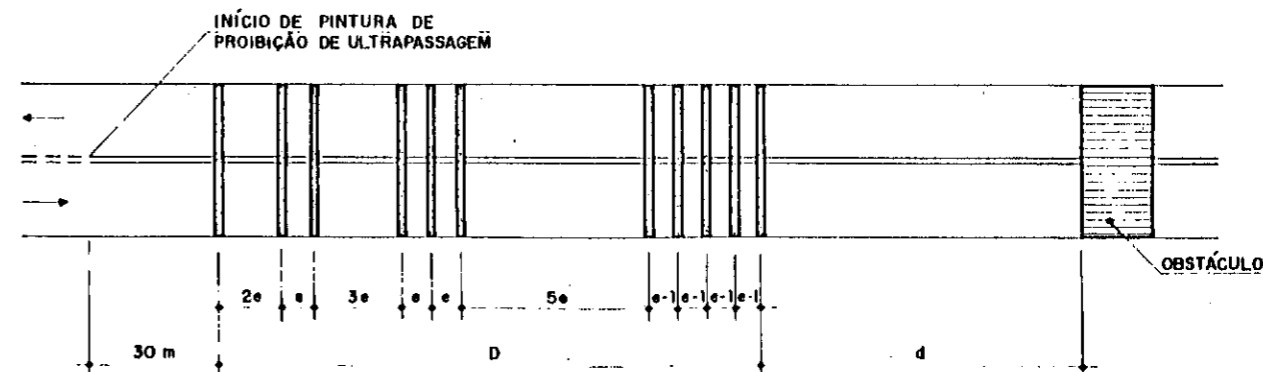
(BANDAS RUGOSAS)



CARACTERÍSTICAS EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE DE APROXIMAÇÃO

VELOCIDADE (km/h)	e (m)	D (m)	d (m)
$V \leq 80$	5,00	81,00	50,00
$80 < V \leq 100$	6,00	98,00	72,00
$V \geq 100$	7,00	115,0	98,00

ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DAS BANDAS RUGOSAS



QUANTIDADES MÉDIAS (POR METRO DE LOMBADA)

MATERIAIS	UNID.	TIPO I	TIPO II	TIPO III
CONCRETO	m ³ /m	0,070	0,250	0,175
PINTURA	m ² /m	1,18	3,71	3,71

QUANTIDADES MÉDIAS (POR METRO DE SONORIZADOR)

MATERIAIS	UNID.	QUANTIDADES
CONCRETO ASFÁLTICO	l/m	0,017

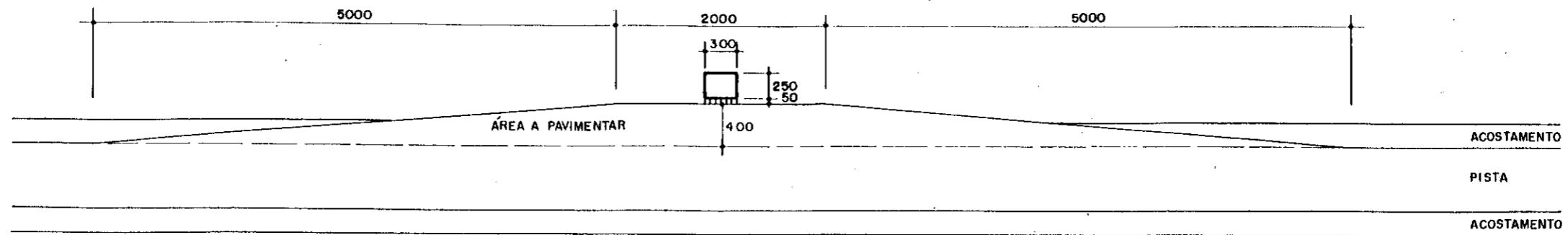
OBSERVAÇÕES:

- 1- DIMENSÕES EM cm.
- 2- PARA COLOCAÇÃO DE LOMBADAS E SONORIZADORES DEVERÃO SER SEGUIDAS AS DISPOSIÇÕES DA RESOLUÇÃO N° 666/86 DO CONTRAN, PUBLICADAS NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO EM 30/01/86

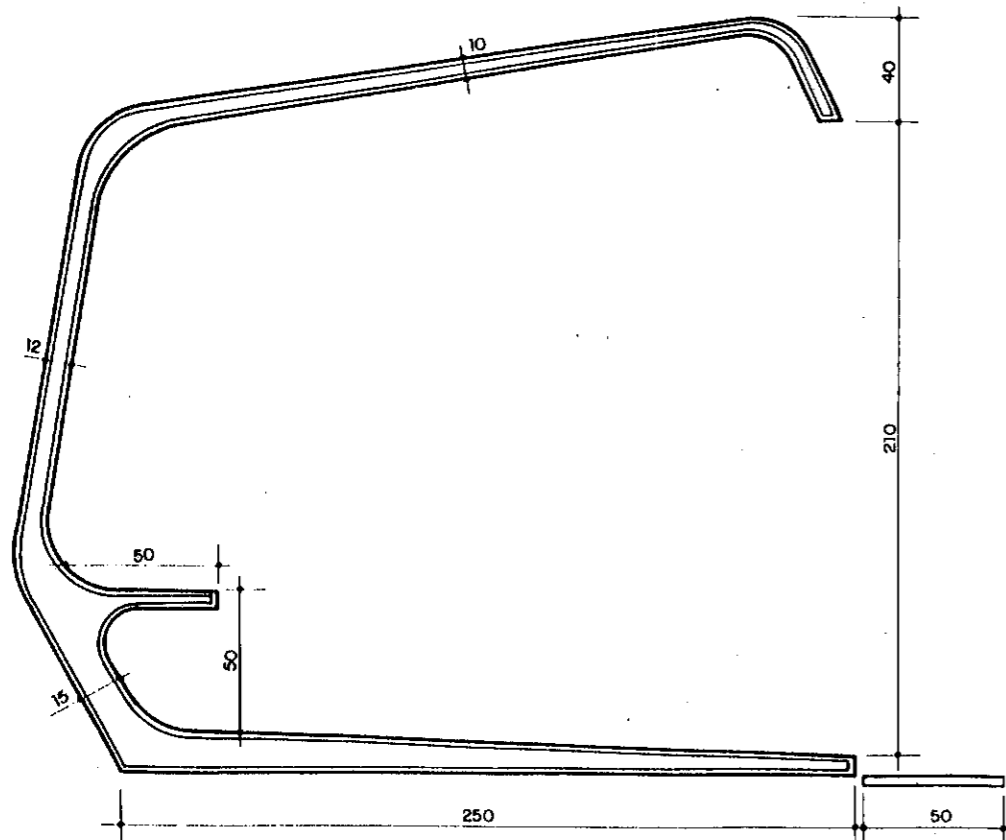
3- O MATERIAL A SER UTILIZADO PODERÁ SER O CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND ($f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$) OU PRÉ-MISTURADOS BETUMINOSOS.

ABRIGO EM PARADA DE ÔNIBUS

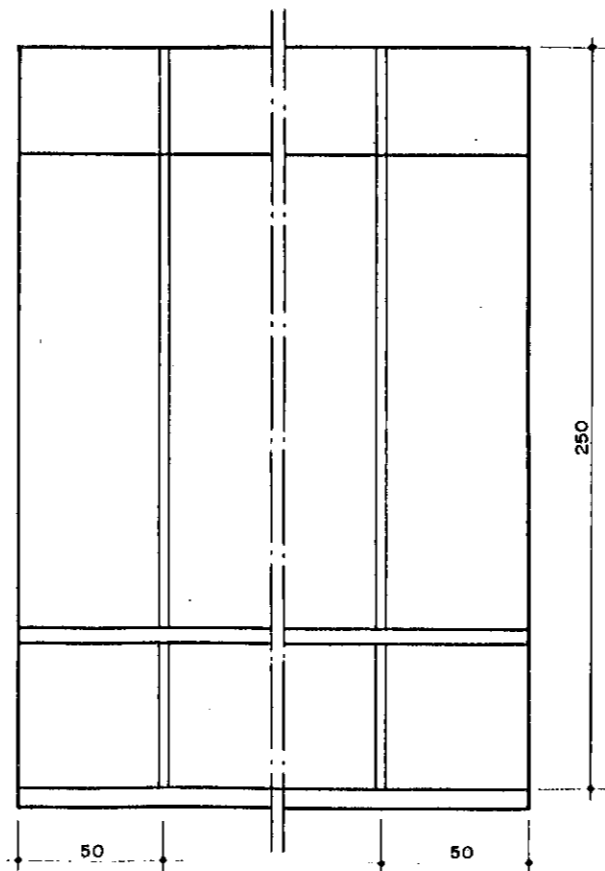
ACESSO TIPO PARA PARADA DE ÔNIBUS



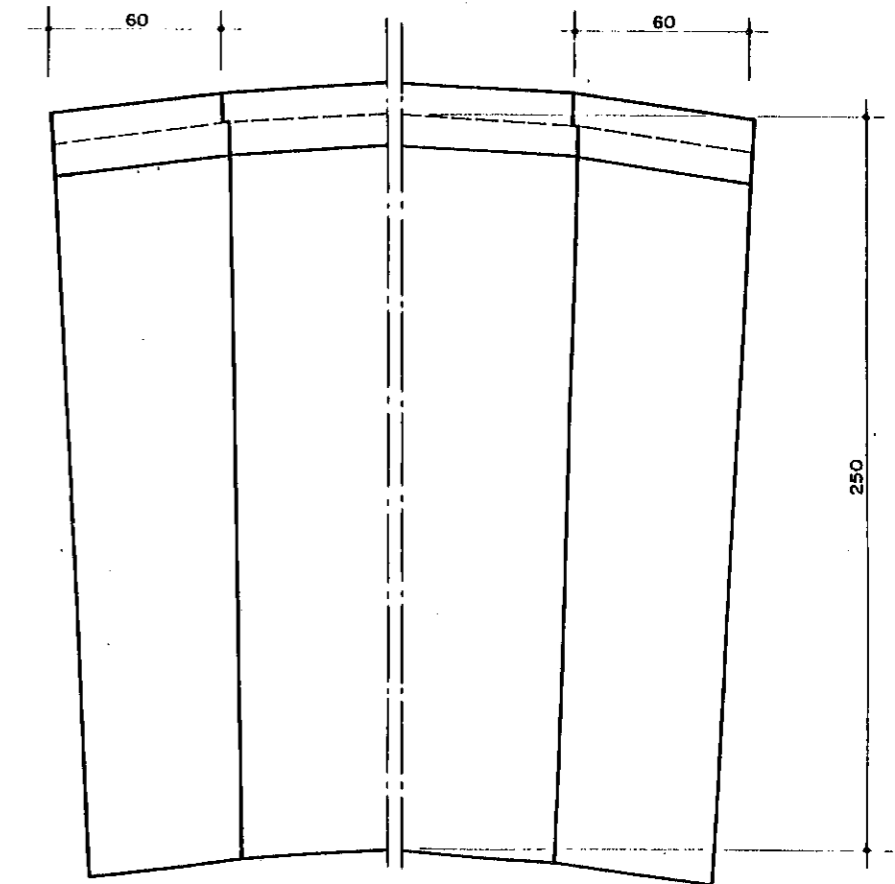
CORTE



VISTA FRONTAL



PLANTA

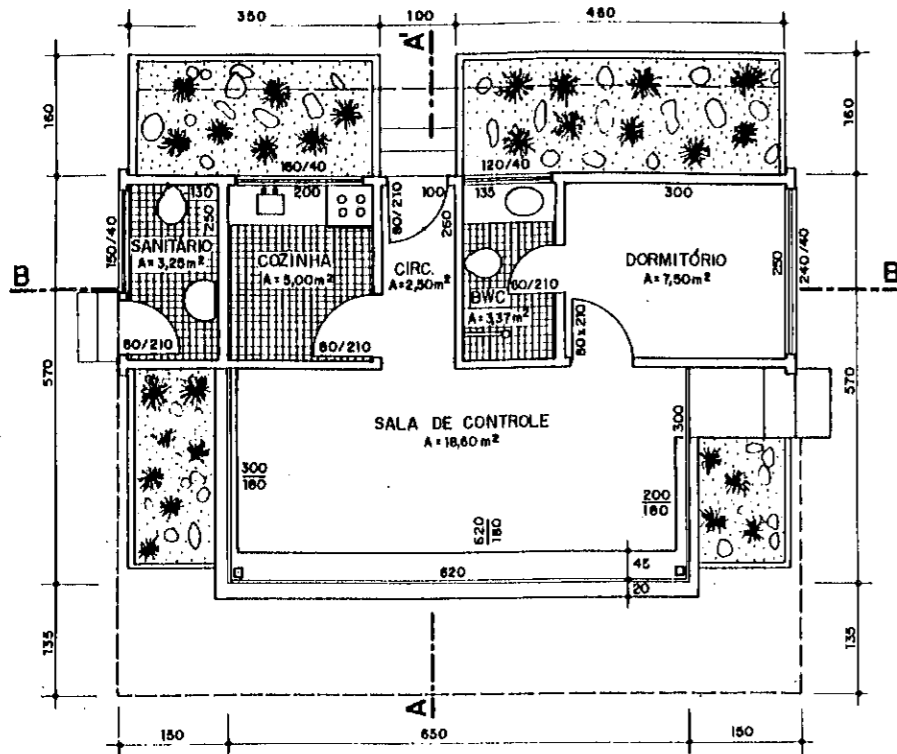


OBSERVAÇÃO:
1-DIMENSÕES EM cm.

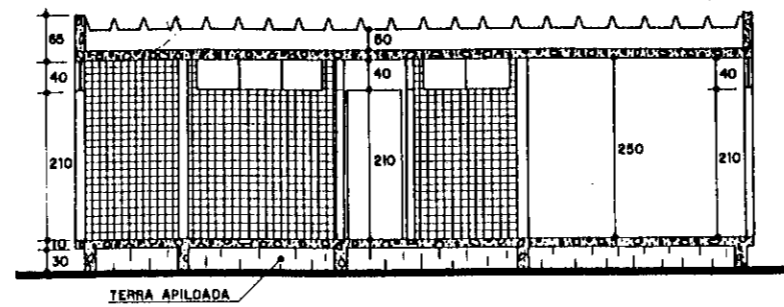
SETR	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	DEP/DO
ABRIGO EM PARADA DE ÔNIBUS		
ÁLBUM DE DISPOSITIVOS DE OBRAS COMPLEMENTARES		Folha OC-20

POSTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA

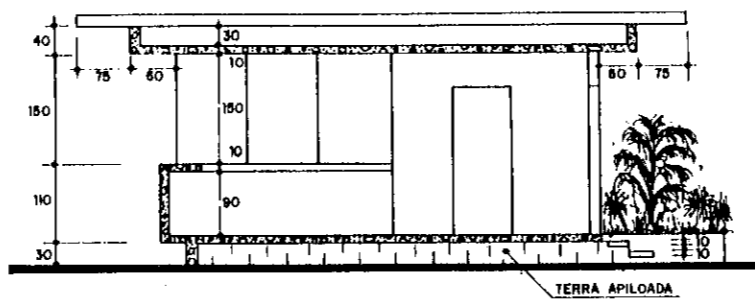
PLANTA



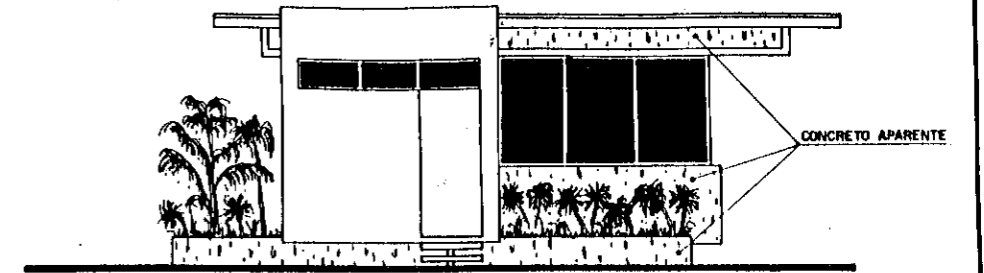
CORTE B B'



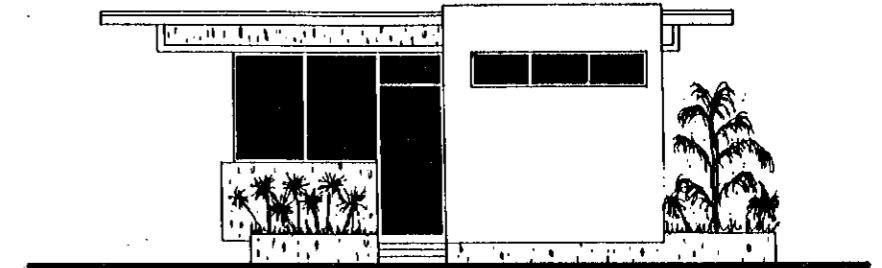
CORTE A A'



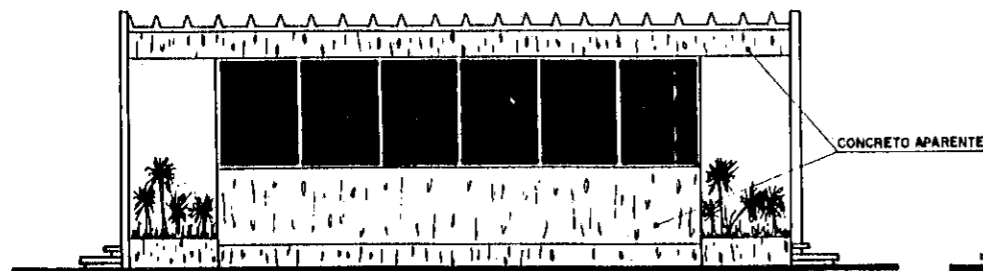
FACHADA LATERAL



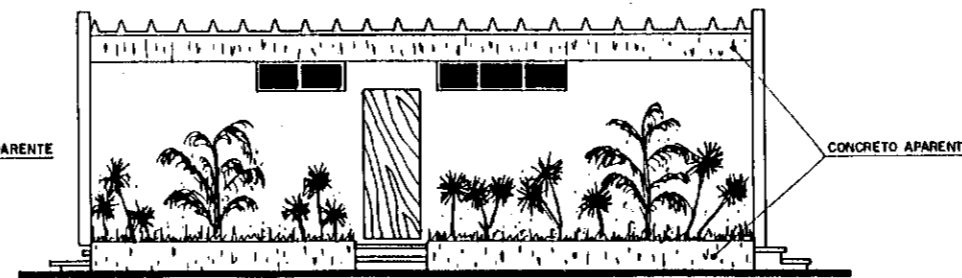
FACHADA LATERAL



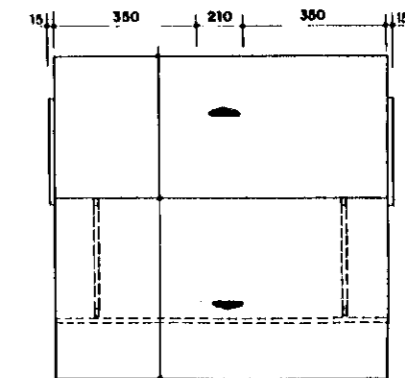
FACHADA PRINCIPAL



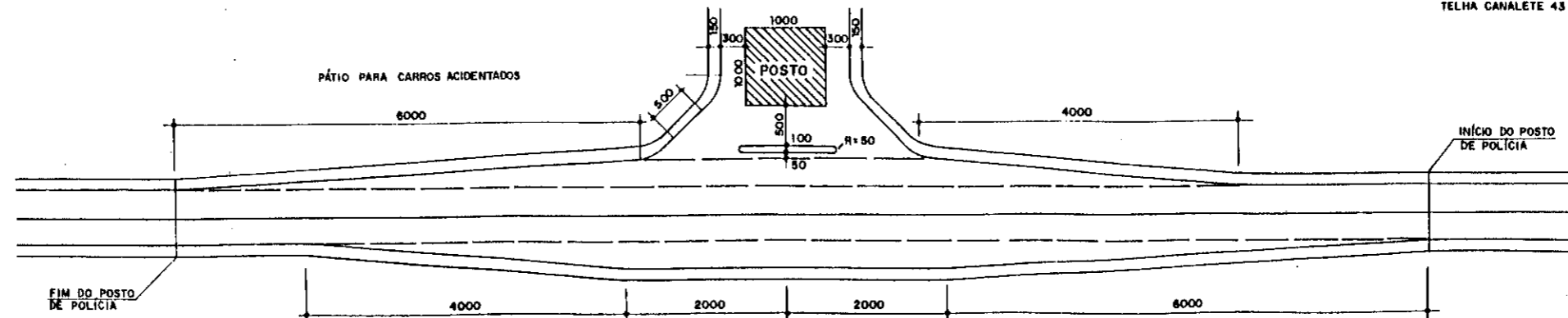
FACHADA POSTERIOR



COBERTURA



ACESSO AO POSTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA



OBSERVAÇÃO :
 1 - DIMENSÕES EM cm.