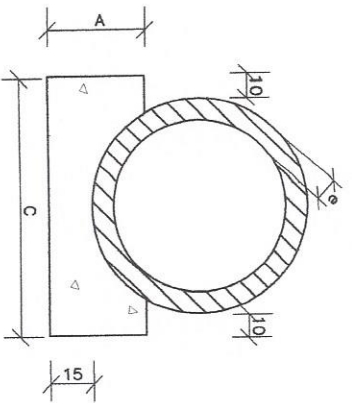
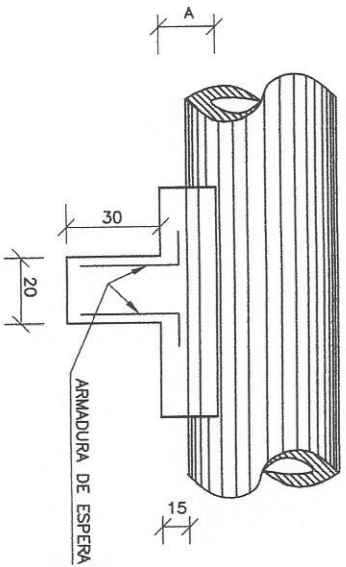


BERÇOS PARA ASSENTAMENTOS DE BUEIROS

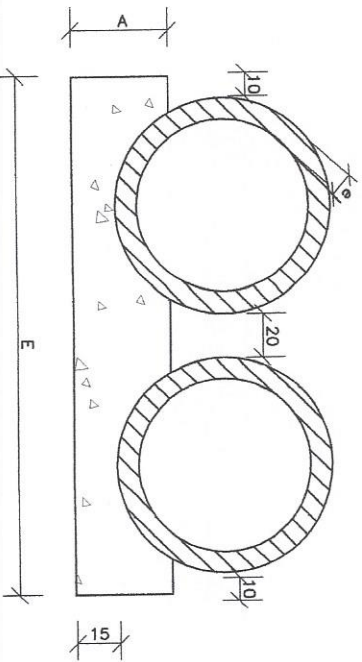
BERÇOS



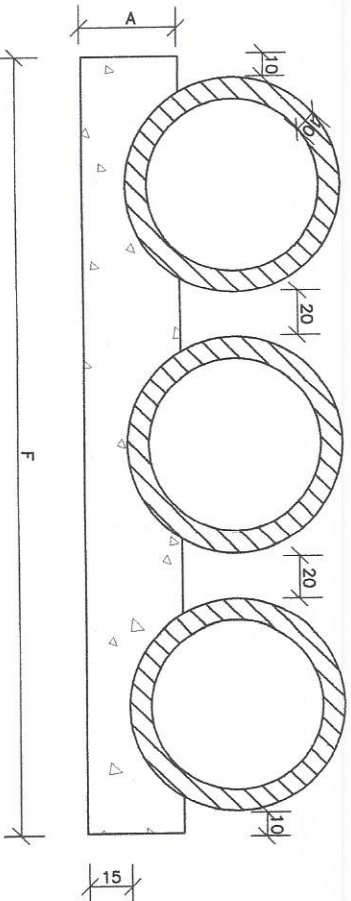
VISTA LATERAL



QUADRO DE DIMENSÕES (cm)						
DIÂMETRO	A	C	E	F	e	
40	25	72	-	-	6	
60	30	96	-	-	8	
80	35	120	240	-	10	
100	40	144	288	432	12	
120	45	166	332	498	13	
150	50	198	396	594	14	



QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES					
DIÂMETRO (cm)	SIMPLES		DÚPLIO		TRÍPLIO
	CONCRETO (m³)	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m³)	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m³)
40	0,029	0,500	-	-	-
60	0,038	0,500	-	-	-
80	0,048	0,750	0,096	1,250	-
100	0,058	0,750	0,115	1,500	0,173
120	0,066	1,000	0,133	1,750	0,199
150	0,079	1,000	0,158	2,000	0,238



QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO					
DIÂMETRO (m)	SIMPLES		DÚPLIO		TRÍPLIO
	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)	CONCRETO (m³)
40	0,151	0,50	-	-	-
60	0,225	0,60	-	-	-
80	0,308	0,70	0,616	0,70	-
100	0,402	0,80	0,804	0,80	1,206
120	0,499	0,90	0,998	0,90	1,498
150	0,644	1,00	1,288	1,00	1,933

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm.
- 2 - Os dentes deverão ser construídos em todos os bueiros cuja declividade de instalação for superior a 4% e ser espaçados de cinco em cinco metros no projeção horizontal;
- 3 - Nos dentes serão colocadas armaduras de espera: 2 ferros de 6,3mm a cada 50 cm comprimento de 50;
- 4 - Utilizar nos berços concreto ciclópico fck > 15MPa;
- 6 - No caso de colocação de tubo em vãos, poderá ser executado o berço de material granular adequado, adotando-se a espessura mínima de 15 cm, dimensionando-se os tubos em função da carga e das condições de apoio, de acordo com as normas existentes.

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNT	IPR
BERÇOS PARA ASSENTAMENTO DE BUEIROS		
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		DESENHO 6.1

TUBOS DE CONCRETO ARMADO

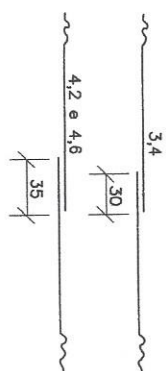
TABELA DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)

TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-4 (ABNT)												
FORMAS ARMADURAS (CA-60B)					FORMAS ARMADURAS (CA-60B)					FORMAS ARMADURAS (CA-60B)					FORMAS ARMADURAS (CA-60B)												
D(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	D(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	D(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	D(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.
60	8	1	3,4	15	14	corr.	60	8	1	3,4	15	14	corr.	60	8	3	3,4	15	29	corr.	60	8	3	3,4	15	29	corr.
80	10	2	4,6	10	10	240	80	10	2	5,0	9	11	240	80	10	4	5,0	10	10	280	80	10	4	6,0	10	10	260
100	12	3	4,6	10	10	405	100	12	3	4,2	20	14	corr.	100	12	3	4,2	20	35	corr.	100	12	3	4,6	20	42	corr.
120	13	3	4,2	20	10	425	120	13	4	6,0	9	11	425	120	13	3	4,6	20	42	corr.	120	13	3	4,6	20	42	corr.
150	14	4	4,2	20	51	580	150	14	4	7,0	9	11	425	150	14	3	4,6	20	42	corr.	150	14	3	4,6	20	42	corr.
TOTALS		4	6	14	18		TOTALS		5	10	18	27		TOTALS		10	17	23	36		TOTALS		13	20	31	45	76

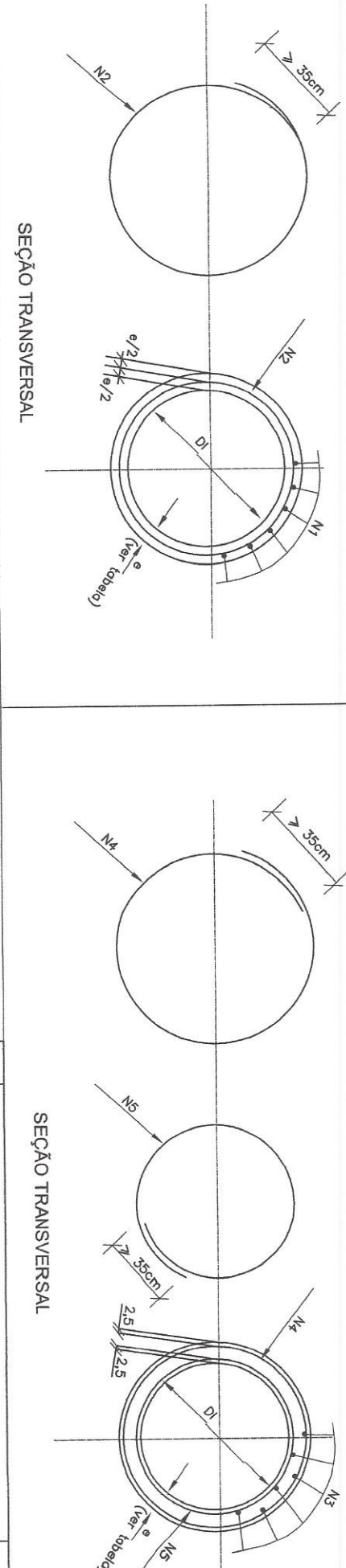
f_{ck} ≥ 15 MPa
AÇO CA-60B

DET. DE EMENDA

(EMENDAR EM POSIÇÕES DIFERENTES)



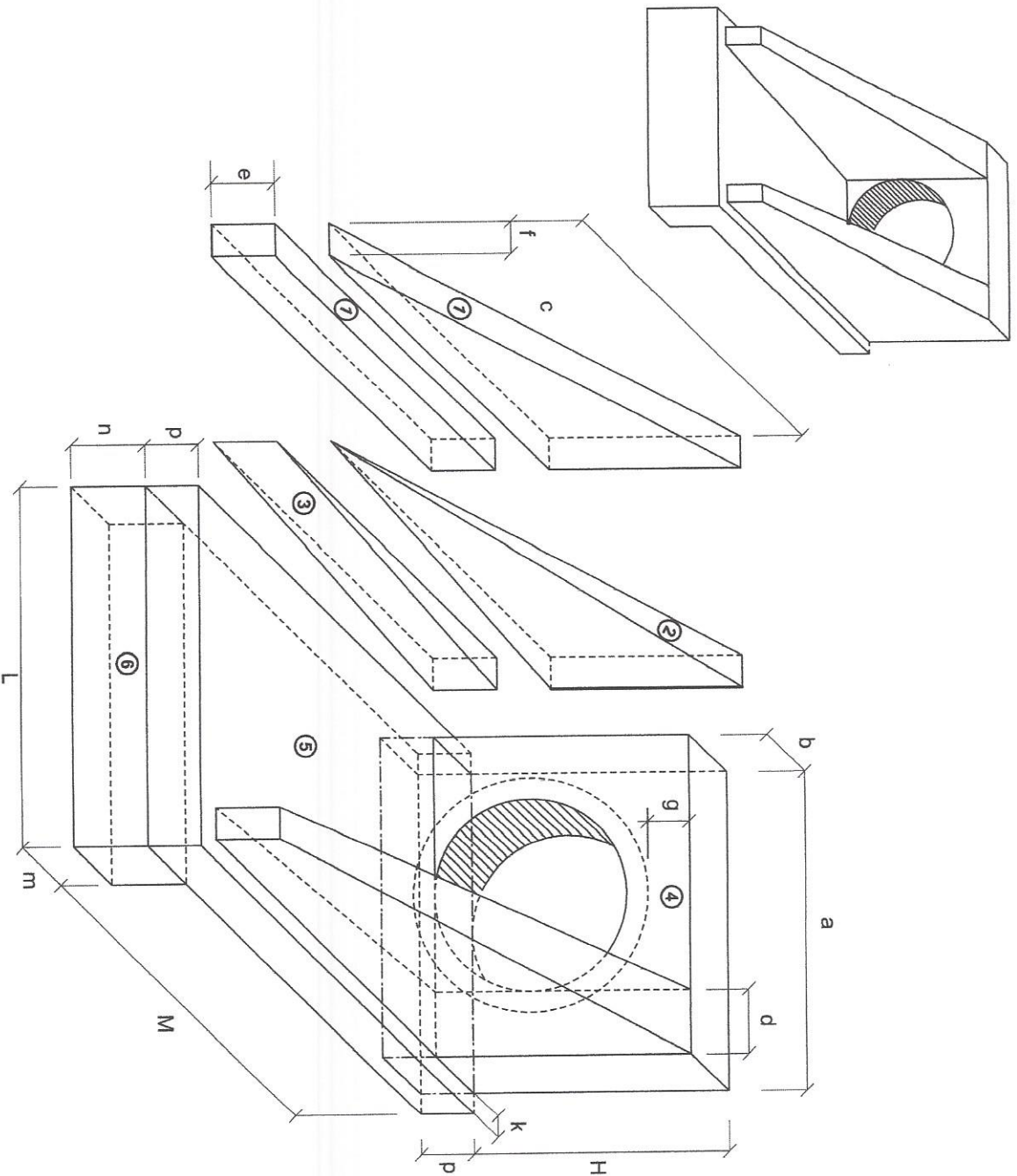
CA-1 (ALTURA DE ATERRO) 1,0 a ≤ 3,5m										CA-2 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 5,0m										CA-3 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 7,0m										CA-4 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 8,5m									
RESUMO DE AÇO										RESUMO DE AÇO										RESUMO DE AÇO										RESUMO DE AÇO									
BITOLA	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	Ø	kg/m	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)	PESO(kg)									
60	3,4	0,071	1	4	4	4	3,4	0,071	1	2	2	2	3,4	0,071	2	3	3	3	3	3	3	3	3,4	0,071	2	3	3	3	3										
80	4,2	0,109	1	10	10	10	4,2	0,109	1	6	6	6	4,2	0,109	6	7	7	7	7	7	7	7	4,2	0,109	6	7	7	7	7										
100	4,6	0,130	3	14	14	14	4,6	0,130	4	8	8	8	4,6	0,130	8	14	14	14	14	14	14	14	4,6	0,130	11	11	11	11	11										
120	5,0	0,154	5	24	24	24	5,0	0,154	4	14	14	14	5,0	0,154	14	19	19	19	19	19	19	19	5,0	0,154	17	17	17	17	17										
150	6,0	0,222	7	37	37	37	6,0	0,222	8	22	22	22	6,0	0,222	22	30	30	30	30	30	30	30	6,0	0,222	26	26	26	26	26										
TOTALS			4	6	14	18			5	10	18	27			10	17	23	36				13	20	31	45	76													



NOTAS:
1 - Dimensões em cm;

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR
TUBOS DE CONCRETO ARMADO		
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		
		DESENHO 6.2

BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO BOCAS NORMAIS E ESCONSAS (I)



1-VOLUMES

a) ALAS

① PRISMAS : $V = c f (h + e)$

② PIRÂMIDES : $V = 2/3 c [(d - f)(h - e)]$

③ CUNHAS : $V = c e (d - f)$

b) TESTA

④ TESTA : $V = b [a (h + D) - \frac{D^2 \text{ext}}{4}]$

c) CALÇADA

⑤ CALÇADA : $V = p c L + L (b + k) \cdot a \cdot b$

⑥ DENTE : $V = L m n$

2-ÁREA DAS FORMAS

a) ALAS

Partes Laterais : $A = (h + e)(c + \sqrt{c^2 + (d - f)^2})$

Extremidades : $A = 2 e f$

b) TESTA

Parte Posterior : $A = \frac{1}{\cos e} (a h - \frac{\sqrt{D^2 \text{int}}}{4})$

Parte Anterior : $A = \frac{1}{\cos e} (D \text{int} h - \frac{\sqrt{D^2 \text{int}}}{4})$

Partes Laterais : $A = 2 b h$

NOTA:

- D_{int} = diâmetro interno e D_{ext} = diâmetro externo

MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO (I)		
BOCAS NORMAIS E ESCONSAS		
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		
		DESENHO 6.3

BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS (II)

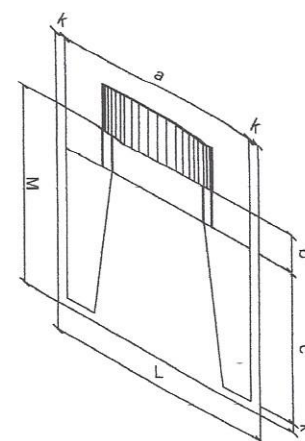
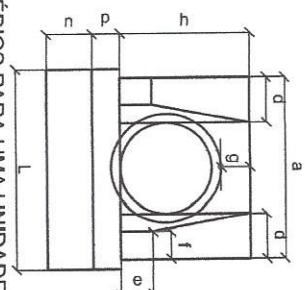
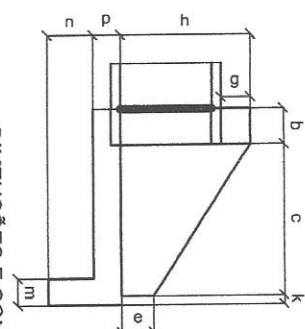
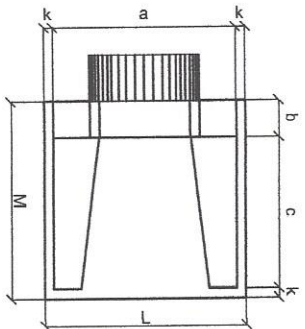
PLANTA NORMAL
PLANTA ESCONSO

VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

Esc.	BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 40$												
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L
0°	80			20									90
5°	80			20									90
10°	81			20									91
15°	83			21									93
20°	85			21									96
25°	88			22									99
30°	92			23									104
35°	98			24									110
40°	104			26									117
45°	113			28									127

Esc.	BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 100$												
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L
0°	170			35									190
5°	171			35									191
10°	173			36									193
15°	176			36									197
20°	181			37									202
25°	188			39									210
30°	196			40									219
35°	208			43									232
40°	222			46									248
45°	240			49									269

Esc.	BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 60$												
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L
0°	110			25									130
5°	110			25									130
10°	112			25									132
15°	114			26									135
20°	117			27									138
25°	121			28									143
30°	127			29									150
35°	134			31									159
40°	144			33									170
45°	156			35									184

Esc.	BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 120$												
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L
0°	200			40									220
5°	201			40									221
10°	203			41									223
15°	207			41									228
20°	213			43									234
25°	221			44									243
30°	231			46									254
35°	244			49									269
40°	261			52									287
45°	283			57									311

Esc.	BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 80$												
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L
0°	140			30									160
5°	141			30									161
10°	142			30									162
15°	145			31									166
20°	149			32									170
25°	154			33									177
30°	162			35									185
35°	171			37									195
40°	183			39									209
45°	198			42									226

Esc.	BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 150$												
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L
0°	240			45									260
5°	241			45									261
10°	244			46									264
15°	248			47									269
20°	255			48									277
25°	265			50									287
30°	277			52									300
35°	293			55									317
40°	313			59									339
45°	339			64									368

1 - Dimensão em mm.

2 - Bueiros com diâmetro de 40cm e de 60cm apresentam limitações à limpeza.

3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconsas, ajustando o talude de dentro às alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

NOTA: No entanto, por serem largamente utilizadas, são apresentados neste Alburn.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

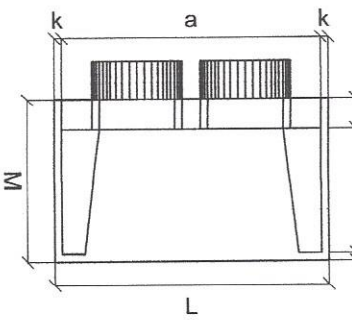
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO

BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

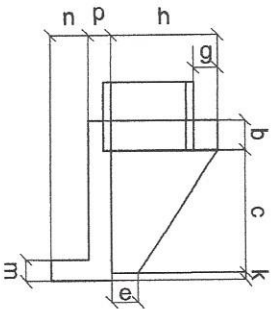
DESENHO 6.4

BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

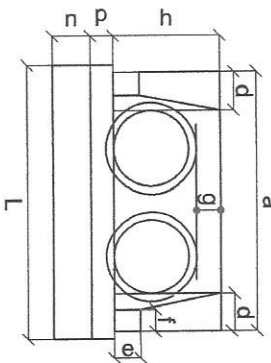
PLANTA NORMAL



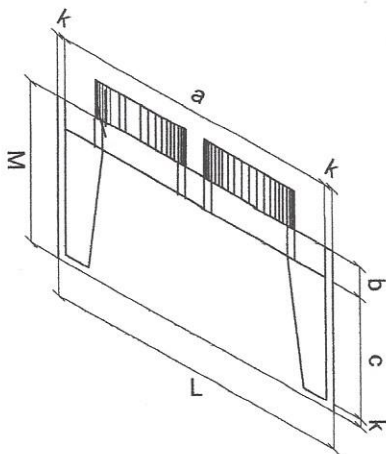
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

Esc.	BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 80$													L	M	formas m ²	con creto m ³	cimento saco 50kg	areia m ³	brita 1 m ³	água m ³	madeira m ³
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	l	m	n	p									
0°	240			30										260	8,25	1,957	9,588	1,331	1,448	0,313	0,206	
5°	241			30										261	8,27	1,958	9,592	1,331	1,449	0,313	0,207	
10°	244			30										264	8,34	1,961	9,607	1,333	1,451	0,314	0,209	
15°	248			31										269	8,46	1,965	9,630	1,336	1,454	0,314	0,212	
20°	255			32										277	8,65	1,972	9,663	1,341	1,459	0,316	0,216	
25°	265			33										287	8,90	1,981	9,704	1,347	1,466	0,317	0,222	
30°	277			35										300	9,24	1,991	9,751	1,354	1,473	0,319	0,231	
35°	293			37										317	9,71	2,003	9,813	1,362	1,482	0,320	0,243	
40°	313			39										339	10,34	2,016	9,879	1,371	1,492	0,323	0,259	
45°	339			42										368	11,22	2,031	9,953	1,381	1,503	0,325	0,281	

Esc.	BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 120$													L	M	formas m ²	con creto m ³	cimento saco 50kg	areia m ³	brita 1 m ³	água m ³	madeira m ³
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	l	m	n	p									
0°	340			40										360	14,92	4,408	21,600	2,998	3,262	0,705	0,373	
5°	341			40										361	14,96	4,412	21,617	3,003	3,269	0,708	0,374	
10°	345			41										366	15,09	4,422	21,668	3,007	3,272	0,708	0,377	
15°	352			41										373	15,31	4,439	21,753	3,019	3,285	0,710	0,383	
20°	362			43										383	15,64	4,463	21,870	3,033	3,303	0,714	0,391	
25°	375			44										397	16,10	4,494	22,019	3,056	3,325	0,719	0,403	
30°	393			46										416	16,74	4,531	22,200	3,081	3,353	0,725	0,418	
35°	415			49										439	17,59	4,573	22,410	3,110	3,384	0,732	0,440	
40°	444			52										470	18,76	4,622	22,647	3,143	3,420	0,740	0,469	
45°	481			57										509	20,36	4,676	22,911	3,180	3,460	0,748	0,510	

Esc.	BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 100$													L	M	formas m ²	con creto m ³	cimento saco 50kg	areia m ³	brita 1 m ³	água m ³	madeira m ³
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	l	m	n	p									
0°	290			35										310	11,51	3,037	14,883	2,065	2,248	0,486	0,288	
5°	291			35										311	11,54	3,039	14,892	2,067	2,249	0,486	0,289	
10°	294			36										315	11,64	3,044	14,917	2,070	2,253	0,487	0,291	
15°	300			36										321	11,81	3,053	14,960	2,076	2,259	0,488	0,295	
20°	309			37										330	12,06	3,065	15,019	2,084	2,268	0,490	0,301	
25°	320			39										342	12,41	3,080	15,093	2,095	2,279	0,493	0,310	
30°	335			40										358	12,89	3,099	15,184	2,107	2,293	0,496	0,322	
35°	354			43										378	13,54	3,120	15,289	2,122	2,309	0,499	0,339	
40°	379			46										405	14,43	3,145	15,408	2,138	2,327	0,503	0,361	
45°	410			49										438	15,66	3,171	15,540	2,157	2,347	0,507	0,391	

Esc.	BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 150$													L	M	formas m ²	con creto m ³	cimento saco 50kg	areia m ³	brita 1 m ³	água m ³	madeira m ³
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	l	m	n	p									
0°	410			45										430	23,76	7,885	38,639	5,362	5,835	1,262	0,594	
5°	412			45										432	23,82	7,891	38,668	5,366	5,840	1,263	0,595	
10°	416			46										437	24,00	7,909	38,755	5,378	5,853	1,265	0,600	
15°	424			47										445	24,30	7,939	38,901	5,398	5,875	1,270	0,608	
20°	436			48										458	24,76	7,980	39,102	5,428	5,905	1,277	0,619	
25°	452			50										474	25,41	8,032	39,359	5,462	5,944	1,285	0,635	
30°	473			52										497	26,29	8,096	39,669	5,505	5,991	1,295	0,657	
35°	501			55										525	27,49	8,169	40,029	5,556	6,045	1,307	0,687	
40°	535			59										561	29,13	8,253	40,438	5,612	6,107	1,320	0,728	
45°	580			64										608	31,47	8,345	40,891	5,675	6,175	1,335	0,785	

Nota:

- 1 - Dimensões em mm
- 2 - Utilizar concreto ciclopico fck \geq 15 MPa
- 3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconsas, ajustando o talude de aterro nas alas não prolongando o corpo do bueiro.

MT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

IPR

BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO
BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO
6,5