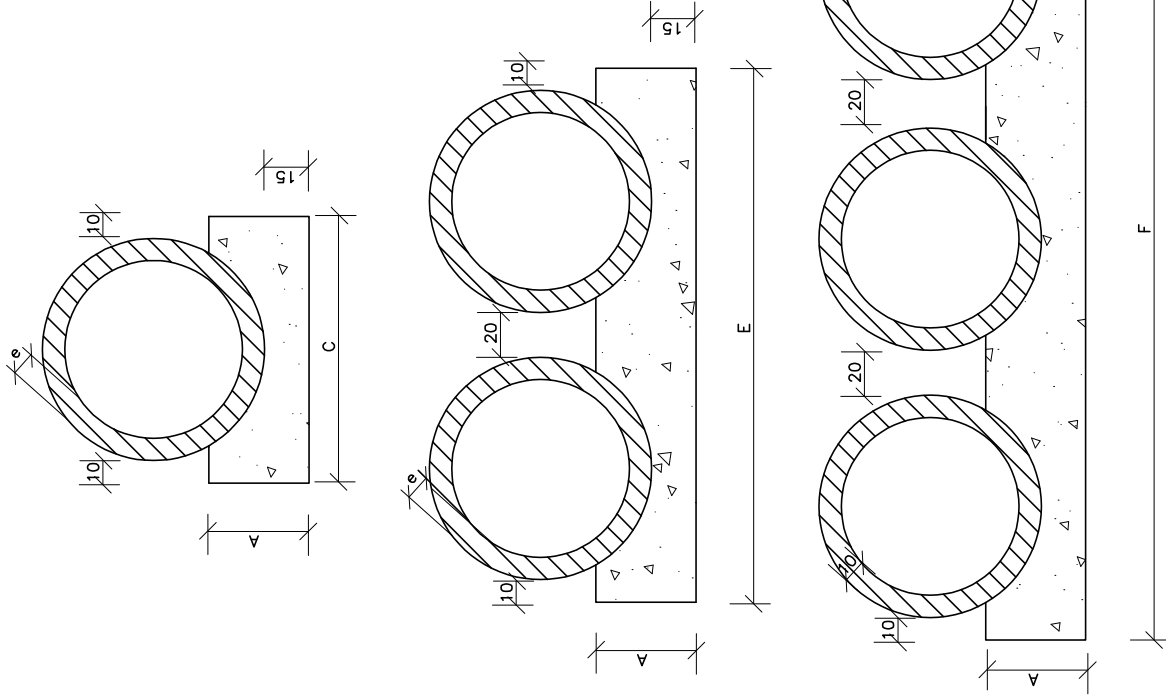
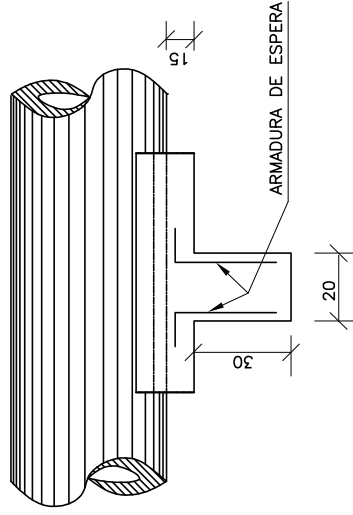


# BERÇOS PARA ASSENTAMENTOS DE BUEIROS

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		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	ARMADURA (kg)
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	2,250
120	0,066	1,000	0,133	1,750	0,199	2,500
150	0,079	1,000	0,158	2,000	0,238	3,000

QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO

DIÂMETRO (m)	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	FORMA (m <sup>2</sup> )	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	FORMA (m <sup>2</sup> )	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	FORMA (m <sup>2</sup> )
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	0,80
120	0,499	0,90	0,998	0,90	1,498	0,90
150	0,644	1,00	1,288	1,00	1,933	1,00

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 na projeção horizontal;
- 3 - Nos dentes serão colocadas armaduras de espera: 2 ferros de 6,3mm a cada 50 com comprimento de 50;
- 4 - Utilizar nos berços concreto ciclópico  $f_{ck} > 15\text{MPa}$ ;
- 6 - No caso de colocação de tubo em valas, 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 - DNIT

IPR

BERÇOS PARA ASSENTAMENTO DE BUEIROS

ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO 6.1

# TUBOS DE CONCRETO ARMADO

$f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$   
AÇO CA-60B

## DET. DE EMENDA

(EMENDAR EM POSIÇÕES DIFERENTES)

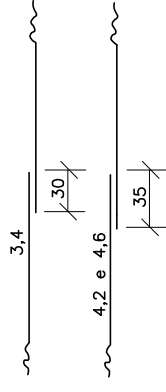
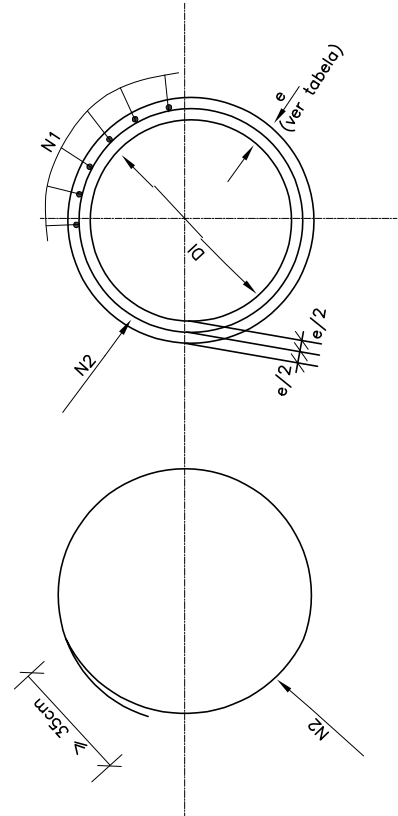


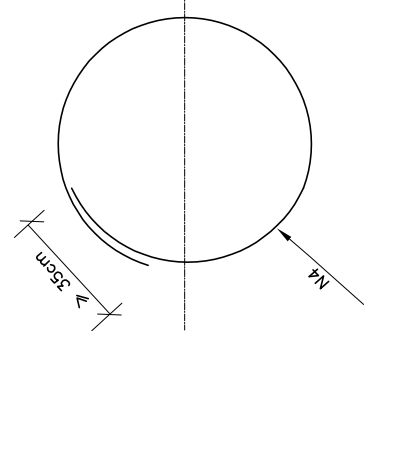
TABELA DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)

TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)			TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)			TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)			TUBOS TIPO CA-4 (ABNT)					
ARMADURAS (CA-60B)			ARMADURAS (CA-60B)			ARMADURAS (CA-60B)			ARMADURAS (CA-60B)					
FORMAS	DI(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	DI(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.
60	1	3,4	15	14	corr.			3	3,4	15	29	corr.		
60	2	4,6	10	10	240			4	5,0	10	10	260		
80	1	3,4	15	18	corr.			3	4,2	20	28	corr.		
80	2	5,0	10	10	315			4	6,0	10	10	335		
100	3	3,4	15	46	corr.			3	4,2	20	35	corr.		
100	4	4,6	10	10	405			3	4,2	20	35	corr.		
100	5	4,6	10	10	365			5	6,0	9	11	365		
120	3	3,4	15	56	corr.			3	4,2	20	42	corr.		
120	4	5,0	10	10	475			3	4,6	20	42	corr.		
120	5	5,0	10	10	425			13	4	6,0	9	11	475	
150	3	4,2	20	51	corr.			5	7,0	9	11	425		
150	4	6,0	10	10	580			3	4,6	20	51	corr.		
150	5	6,0	10	10	520			14	4	8,0	8	12	580	
150	5	6,0	10	10	520			5	8,0	8	12	520		

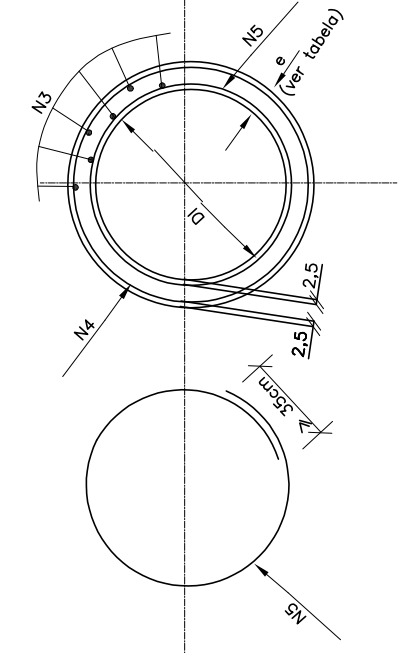
CA-1 (ALTURA DE ATERRO) 1,0 Ø ≤ 3,5m			CA-2 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 5,0m			CA-3 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 7,0m			CA-4 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 8,5m									
RESUMO DE AÇO			RESUMO DE AÇO			RESUMO DE AÇO			RESUMO DE AÇO									
BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	
Ø	3,4	0,071	1	4	4	3,4	0,071	1	4	4	4	3,4	0,071	2	3	3	3	3
	4,2	0,109	-	-	6	4,2	0,109	-	-	5	5	4,2	0,109	-	-	-	-	-
	4,6	0,130	3	10	-	4,6	0,130	-	-	-	-	4,6	0,130	-	-	5	6	7
	5,0	0,154	-	5	14	5,0	0,154	4	-	-	-	5,0	0,154	8	-	-	-	-
	6,0	0,222	-	-	24	6,0	0,222	-	8	14	22	6,0	0,222	-	14	19	-	-
						7,0	0,302	-	-	-	-	7,0	0,302	-	-	26	-	-
												8,0	0,393	-	-	-	39	69
TOTAIS	4	6	14	18	30	TOTAIS	5	10	18	27	44	TOTAIS	10	17	23	36	59	76



SEÇÃO TRANSVERSAL



SEÇÃO TRANSVERSAL

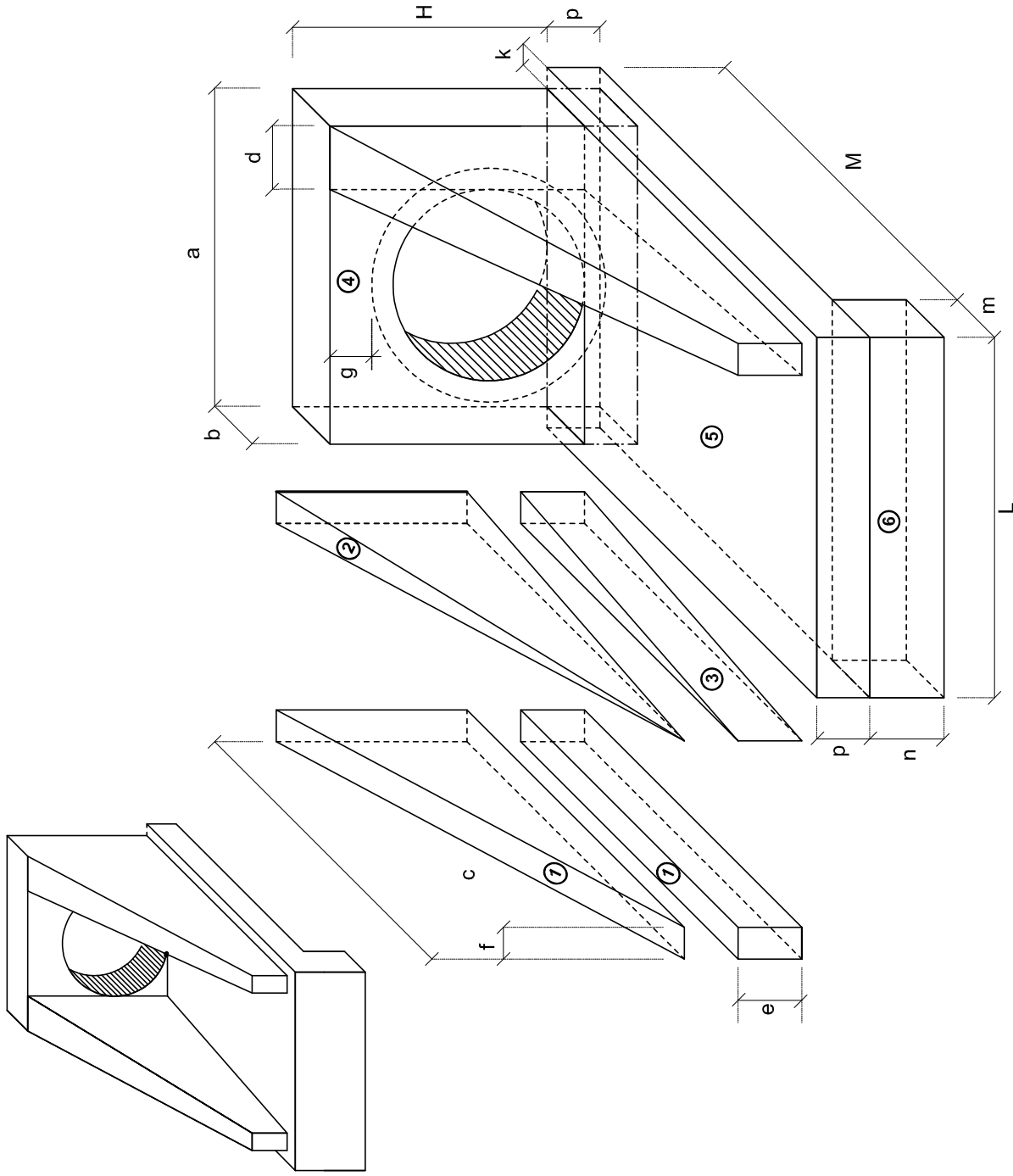


SEÇÃO TRANSVERSAL

NOTAS:

1 - Dimensões em cm;

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



## 1-VOLUMES

a) ALAS

- ① PRISMAS :  $V = cf(h + e)$
- ② PIRÂMIDES :  $V = 2/3 c [(d - f)(h - e)]$
- ③ CUNHAS :  $V = ce(d - f)$

b) TESTA

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

c) CALÇADA

- ⑤ CALÇADA :  $V = p c L + [L (b+k) - a b]$
- 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 :  $A = \frac{1}{\cos e} (a h - \frac{\pi D_{int}^2}{4})$
- Parte Anterior :  $A = \frac{1}{\cos e} (D_{int} h - \frac{\pi D_{int}^2}{4})$
- 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

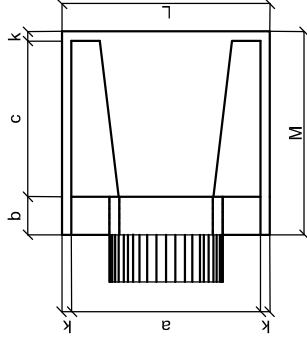
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO (I)  
BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

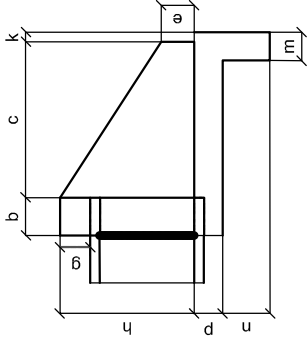
DESENHO  
6.3

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

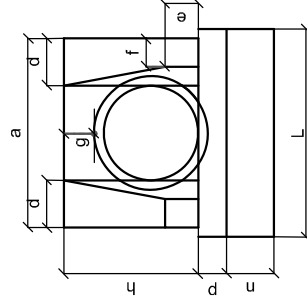
PLANTA NORMAL



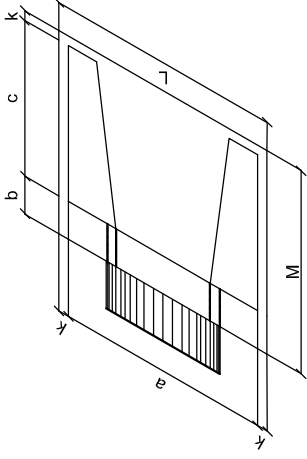
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



## 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	M
0°	80	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5°	80	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
10°	81	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
15°	83	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
20°	85	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
25°	88	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
30°	92	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
35°	98	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
40°	104	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
45°	113	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28

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

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

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

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

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

1 - Dimensão em mm.

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

No entanto, por serem largamente utilizados, são apresentados neste Alburn.

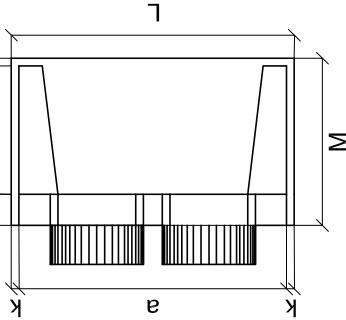
3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconsos, ajustando o talude de aterro às alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

NOTA:

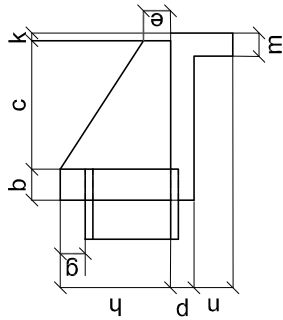
MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO BOCAS NORMAIS E ESCONSAS		
ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM		
DESENHO 6.4		

# BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

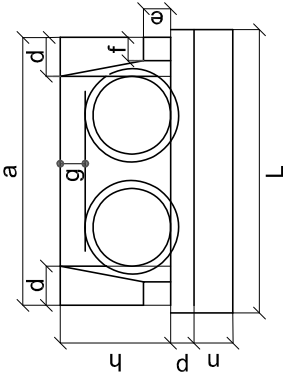
PLANTA NORMAL



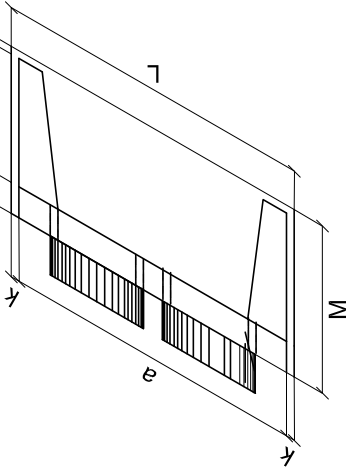
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



PLANTA ESCONSO



## DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

Esc.	BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 80$												madeira m <sup>3</sup>								
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	L	M									
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	9,755	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 $\Phi = 120$												madeira m <sup>3</sup>								
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	L	M									
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	3,000	3,265	0,706	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	3,035	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				20,39	4,676	22,911	3,180	3,460	0,748	0,510

BUEIRO DUPLO TUBULAR  $\Phi = 100$

Esc.	BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 100$												madeira m <sup>3</sup>								
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	L	M									
0°	290	35									310				11,51	3,037	14,833	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

BUEIRO DUPLO TUBULAR  $\Phi = 150$

Esc.	BUEIRO DUPLO TUBULAR $\Phi = 150$												madeira m <sup>3</sup>								
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	L	M									
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	5,426	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	5,555	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				31,41	8,345	40,891	5,675	6,175	1,335	0,785

Nota:

- 1 - Dimensões em mm
- 2 - Utilizar concreto ciclópico fck  $\geq$  15 MPa
- 3 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconsos, ajustando o talude de aterro as alas e/ou 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