

**OBJETIVOS**

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as sarjetas de aterro, a serem utilizadas em obras rodoviárias.

**DEFINIÇÕES**

Sarjeta de aterro é o dispositivo de drenagem superficial, que tem a função de captar e conduzir as águas superficiais provenientes das precipitações sobre a plataforma da rodovia, até local de desague seguro.

**APLICAÇÕES**

Quando a plataforma não tiver acostamento, ou este for de largura inferior a 1,50 m, a inclinação transversal da sarjeta "i", deverá ser inferior a 34%. Nestes casos, poderão ser indicadas: SCA 30/10, SCA 40/10, SCA 50/10, SCA 50/15, SCA 60/10, SCA 60/15, SCA 60/20, SCA 70/10, SCA 70/15 e SCA 70/20. Quando a largura do acostamento for maior ou igual a 1,5 m poderão ser utilizados as sarjetas com i superior a 34%, como: SCA 30/15, SCA 30/20, SCA 40/15, SCA 40/20, SCA 40/25, SCA 50/20, SCA 50/25, SCA 50/30, SCA 60/25, SCA 60/30, SCA 70/25 e SCA 70/30.

**ESPECIFICAÇÕES**

Em todos os tipos de sarjetas, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá se constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $F_{ck} = 11,0$  MPa. As guias de madeira das sarjetas serão instaladas segundo a seção transversal, e espaçadas de, no máximo, 2,0 m. As juntas serão espaçadas de, no máximo, 2,0 m e vedadas com material asfáltico ou similar.

**CONTROLES TECNOLÓGICOS**

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46.

**MEDIÇÕES**

Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

LEGENDA	
Conc.	Concreto
Esc.	Escavação
G. Mad.	Guia de Madeira

**DESENHOS TIPO**

SCA

**DIMENSÕES**

TIPO	DIMENSÕES (cm)				
	a	b	c	h	
L = 60	SCA - 30/10	3,0	27,0	13,0	10,0
	SCA - 30/15	4,5	25,5	14,5	15,0
	SCA - 30/20	6,0	24,0	16,0	20,0
L = 70	SCA - 40/10	3,0	37,0	13,0	10,0
	SCA - 40/15	4,5	35,5	14,5	15,0
	SCA - 40/20	6,0	34,0	16,0	20,0
	SCA - 40/25	7,5	32,5	17,5	25,0
L = 80	SCA - 50/10	3,0	47,0	13,0	10,0
	SCA - 50/15	4,5	45,5	14,5	15,0
	SCA - 50/20	6,0	44,0	16,0	20,0
	SCA - 50/25	7,5	42,5	17,5	25,0
	SCA - 50/30	9,0	41,0	19,0	30,0
L = 90	SCA - 60/10	3,0	57,0	13,0	10,0
	SCA - 60/15	4,5	55,5	14,5	15,0
	SCA - 60/20	6,0	54,0	16,0	20,0
	SCA - 60/25	7,5	52,5	17,5	25,0
	SCA - 60/30	9,0	51,0	19,0	30,0
L = 100	SCA - 70/10	3,0	67,0	13,0	10,0
	SCA - 70/15	4,5	65,5	14,5	15,0
	SCA - 70/20	6,0	64,0	16,0	20,0
	SCA - 70/25	7,5	62,5	17,5	25,0
	SCA - 70/30	9,0	61,0	19,0	30,0

**CONSUMO POR METRO**

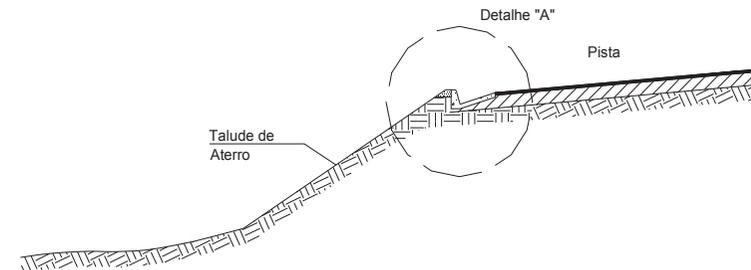
TIPO SCA	DISCRIMINAÇÃO				
	Esc. (m³)	Conc. (m³)	G. Mad. (m³)	Caiçação (m³)	
L = 60	30/10	0,05	0,05	0,04	0,54
	30/15	0,07	0,06	0,06	0,60
	30/20	0,09	0,07	0,07	0,67
L = 70	40/10	0,06	0,05	0,06	0,64
	40/15	0,08	0,06	0,07	0,69
	40/20	0,10	0,07	0,08	0,76
	40/25	0,12	0,08	0,10	0,82
L = 80	50/10	0,07	0,06	0,07	0,73
	50/15	0,09	0,07	0,08	0,79
	50/20	0,12	0,08	0,10	0,84
	50/25	0,14	0,09	0,11	0,91
	50/30	0,16	0,10	0,13	0,97
L = 90	60/10	0,08	0,07	0,07	0,84
	60/15	0,11	0,07	0,10	0,88
	60/20	0,13	0,08	0,11	0,94
	60/25	0,16	0,09	0,13	0,99
	60/30	0,18	0,11	0,15	1,06
L = 100	70/10	0,09	0,07	0,09	0,93
	70/15	0,12	0,08	0,11	0,98
	70/20	0,14	0,09	0,13	1,03
	70/25	0,17	0,10	0,15	1,09
	70/30	0,20	0,11	0,17	1,15

**OBS:**

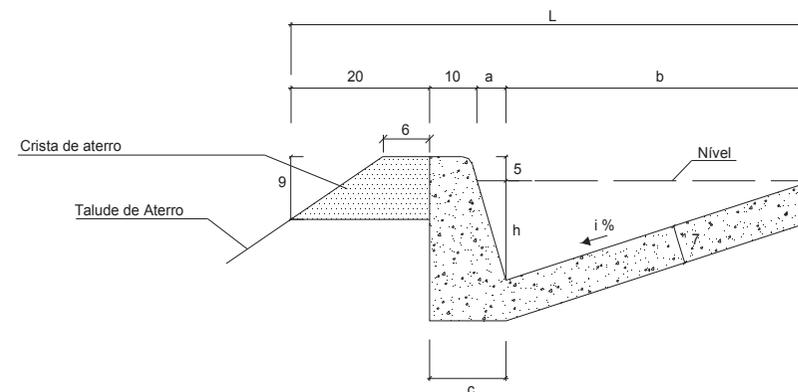
- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.

**SCA - SARJETA DE CONCRETO EM ATERRO**

**CORTE TRANSVERSAL**



**DETALHE "A"**



**ASSINATURA DAS AUTORIDADES**

Engª Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS  
DE RODAGEM DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS

**CADERNO DE DRENAGEM**

**SARJETA DE CONCRETO EM ATERRO**

## OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para sarjetas de canteiro central a serem utilizadas em obras rodoviárias.

## DEFINIÇÕES

Sarjeta de canteiro central é o dispositivo utilizado para coletar e conduzir as águas superficiais provenientes da pista de rolamento e/ou canteiro central, até um local de deságüe adequado.

## APLICAÇÕES

Os tipos de sarjeta de canteiro central serão indicados de acordo com a vazão afluente.

## ESPECIFICAÇÕES

Em todos os tipos de sarjeta, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck} = 11,0$  MPa, na espessura de 7,0 cm, devendo satisfazer a NBR - 12655/2006, para concretos moldados "in loco". As guias de madeira das sarjetas deverão ser instaladas segundo a seção transversal e espaçadas de, no máximo, 2,0 m. As juntas deverão ter espaçamento máximo de 2,0 m e vedadas com material asfáltico ou similar.

## CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46.

## MEDIÇÕES

Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

## DIMENSÕES

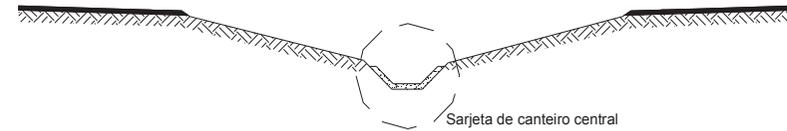
TIPO SCT	DIMENSÃO (cm)			
	a	b	c	L
01	50	25	-	100
02	70	35	-	140
03	25	25	50	100
04	35	35	70	140

## CONSUMO POR METRO

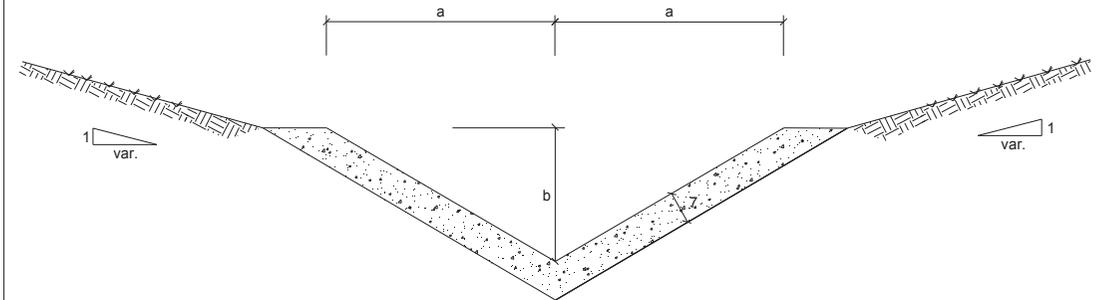
TIPO SCT	DISCRIMINAÇÃO			
	Conc. (m³)	Esc. (m³)	G. Mad. (m³)	Caiçação (m³)
UN				
01	0,09	0,21	0,21	1,43
02	0,12	0,36	0,36	1,88
03	0,09	0,28	0,19	1,41
04	0,13	0,50	0,34	1,89

LEGENDA	
Conc.	Concreto
Esc.	Escavação
G. Mad.	Guia de Madeira (2,5 X 7,0) centímetros

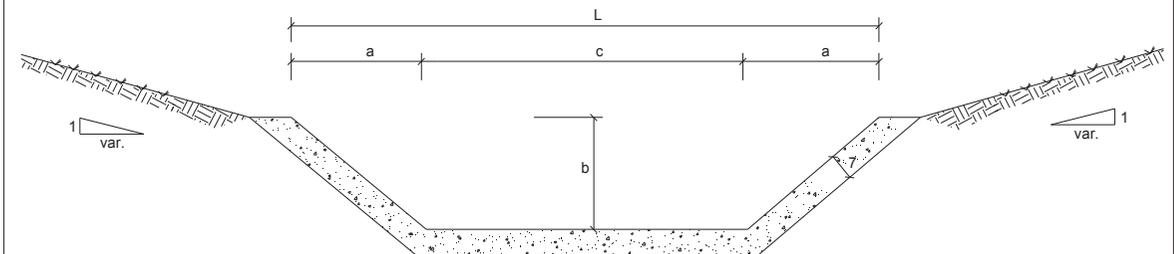
## SCT - SARJETA DE CONCRETO EM CANTEIRO CENTRAL CORTE TRANSVERSAL



SCT - 01 e 02



SCT - 03 e 04



## DESENHOS TIPO

SCT

### OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.

### ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engª Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS  
DE RODAGEM DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS

CADERNO DE DRENAGEM  
**SARJETA DE CONCRETO  
EM CANTEIRO CENTRAL**

**OBJETIVOS**

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as saídas duplas d'água, em talude de aterro a serem utilizadas em obras rodoviárias.

**DEFINIÇÕES**

Saída d'água é o dispositivo que capta as águas da sarjeta de aterro, desaguando-as no terreno natural ou conduzindo-as para as descidas d'água.

**APLICAÇÕES**

Deverá ser posicionada no ponto baixo da sarjeta e / ou meio fio de aterro.

**ESPECIFICAÇÕES**

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck}=15,0$  MPa. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.

**CONTROLES TECNOLÓGICOS**

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46.

**MEDIÇÕES**

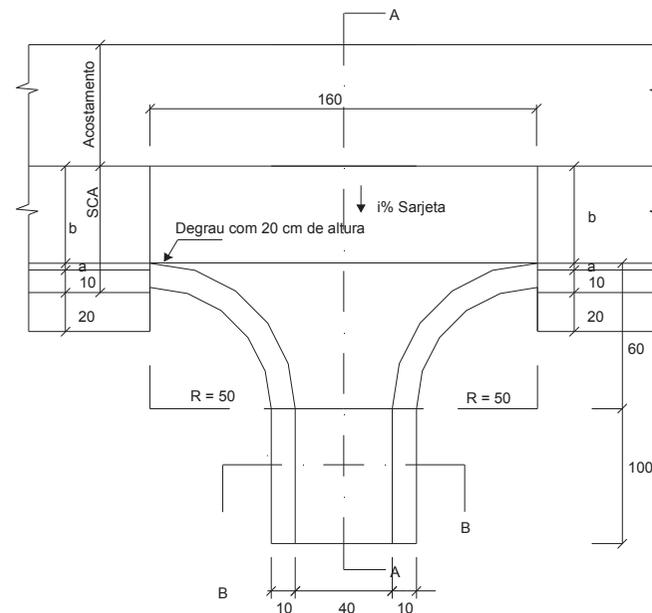
Será medido em unidade, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

**CONSUMO POR UNIDADE**

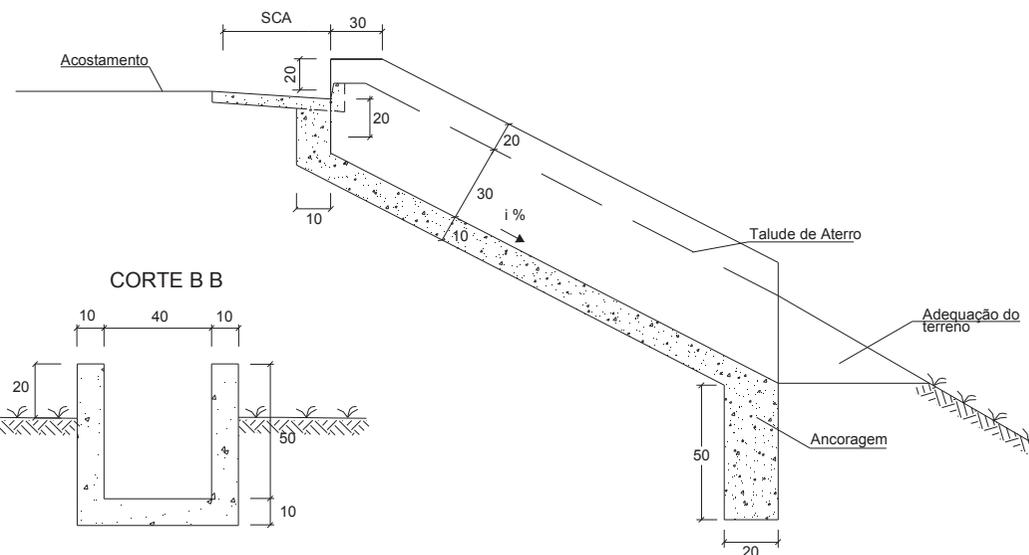
TIPO SDA	DISCRIMINAÇÃO			
	Escavação (m³)	Apiloamento (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
01	0,212	0,460	4,242	0,360
Acrescentar o concreto da área da sarjeta				$(h^2 + b^2) \times 0,07$

**SDA - SAÍDA D'ÁGUA DUPLA, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 01**

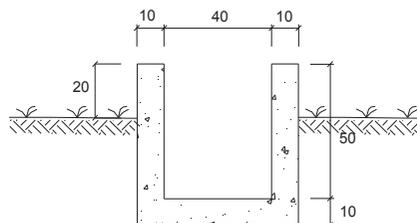
PLANTA



CORTE A - A



CORTE B B



**DESENHOS TIPO**

SDA

**OBS:**

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Os quantitativos foram elaborados para a declividade de 30%.
- As dimensões b e h são da SCA utilizada.

ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engª Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS  
DE RODAGEM DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS

CADERNO DE DRENAGEM

**SAÍDA D'ÁGUA DUPLA,  
EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 01**

**OBJETIVOS**

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as saídas d'água em talude de aterro a serem utilizadas em obras rodoviárias.

**DEFINIÇÕES**

Saída d'água é o dispositivo que capta as águas da sarjeta de aterro, desaguando-as no terreno natural ou conduzindo-as para as descidas d'água.

**APLICAÇÕES**

Deverá ser posicionada no ponto baixo da sarjeta e / ou meio fio de aterro.

**ESPECIFICAÇÕES**

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck}=15,0$  MPa. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.

**CONTROLES TECNOLÓGICOS**

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46.

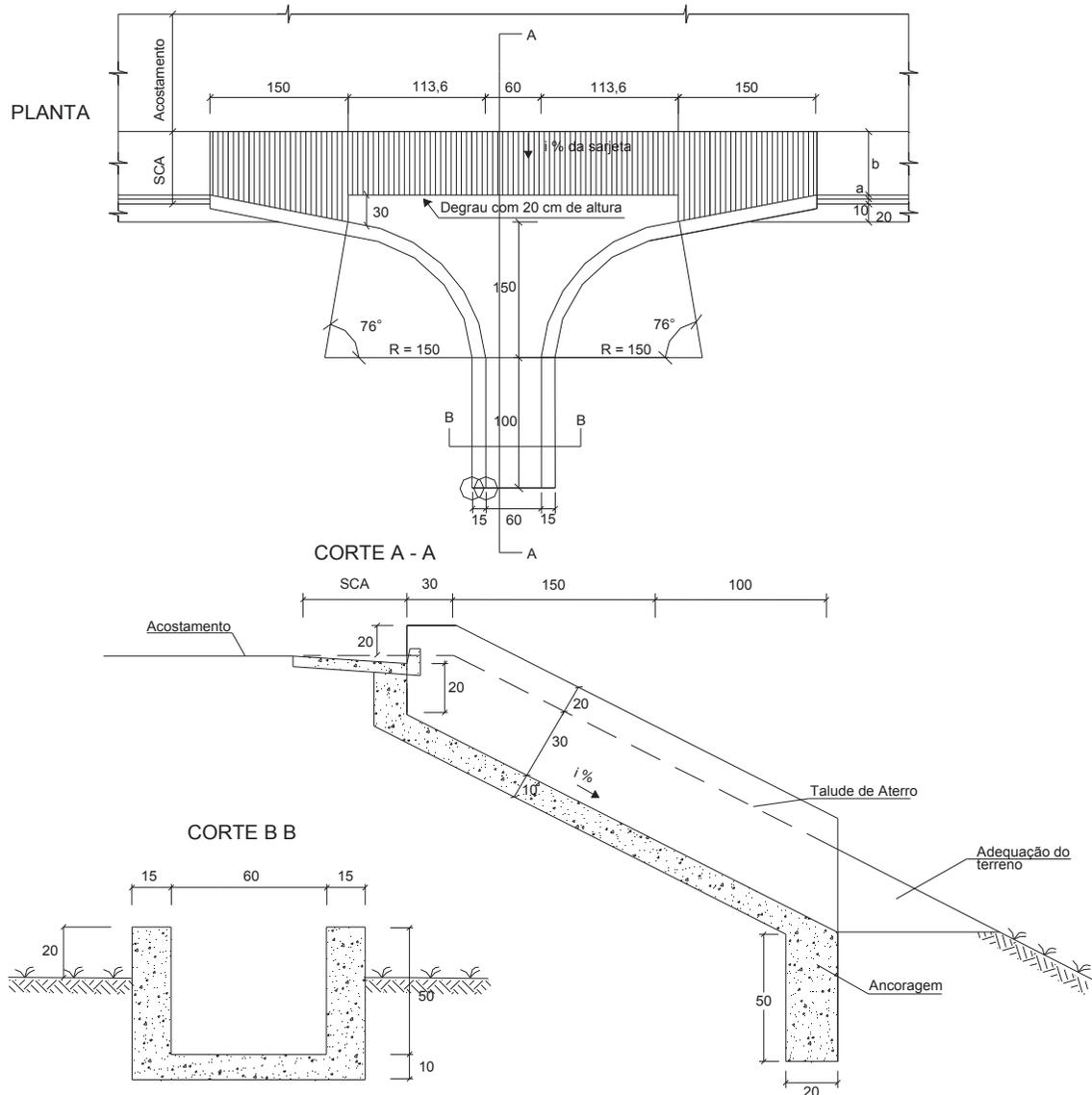
**MEDIÇÕES**

Será medido em unidade, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

**CONSUMO POR UNIDADE**

TIPO SDA	DISCRIMINAÇÃO			
	Escavação	Apiloamento	Forma	Concreto
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)
02	2,00	4,90	7,20	1,24
Acrescentar o concreto da área da sarjeta				$(h^2+b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07$

**SDA - SAÍDA D'ÁGUA DUPLA EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 02**



**DESENHOS TIPO**

SDA

**OBS:**

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Os quantitativos foram elaborados para a declividade de 30%.
- As dimensões b e h são da SCA utilizada.

ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Eng<sup>o</sup> Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Eng<sup>o</sup> Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Eng<sup>o</sup> Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS  
DE RODAGEM DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS

CADERNO DE DRENAGEM

**SAÍDA D'ÁGUA DUPLA  
EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 02**

## OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as caixas coletoras de sarjeta em concreto a serem utilizadas em obras rodoviárias.

## DEFINIÇÕES

É o dispositivo construído na extremidade do bueiro de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, conduzindo-os para a canalização. Para os bueiros com tubos de DN 40; 60; 80 deve ser utilizada a CCC - 01 e para tubos de DN 100 e 120 a CCC - 02.

## APLICAÇÕES

Deverá ser utilizada para coletar as águas provenientes das sarjetas, das descidas d'água de corte, da drenagem profunda e para permitir a inspeção das redes que por ela passam.

Na construção das caixas coletoras, deverá ter uma abertura destinada para deságue do terminal do dreno profundo, com diâmetro maior que o do tubo coletor do dreno indicado no projeto.

## ESPECIFICAÇÕES

O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência Fck = 15 MPa, devendo satisfazer a NBR 12655/2006. A forma deverá ser constituída de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.

## CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46.

## MEDIÇÕES

Será medido em unidade, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

## DIMENSÕES

TIPO	CCC-01		CCC-02	
DN	40 a 80		100 e 120	
H (m)	a	b	a	b
H=1,00	1,00	80	1,50	1,00
1,00<H=1,50	1,00	80	1,50	1,00
1,50<H=2,00	1,00	80	1,50	1,00
2,00<H=2,50	1,00	80	1,50	1,00
2,50<H=3,00	1,00	80	1,50	1,00
3,00<H=3,50	1,00	80	1,50	1,00

## CONSUMO POR UNIDADE

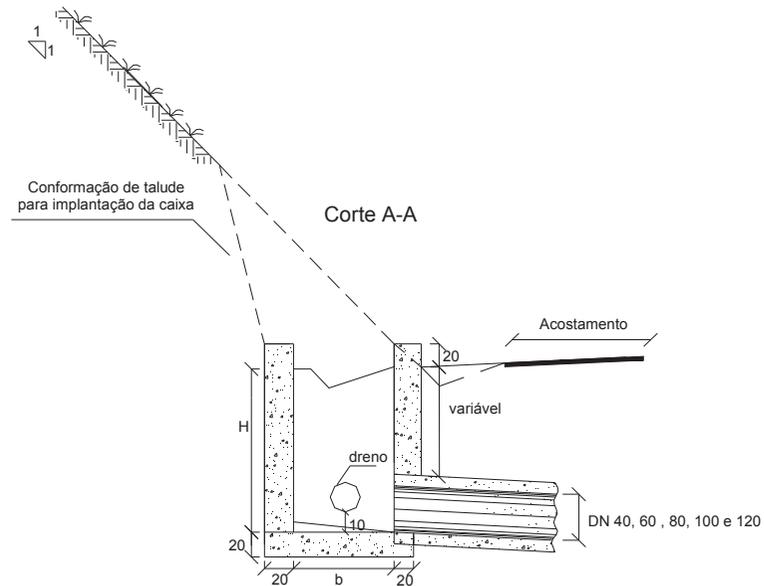
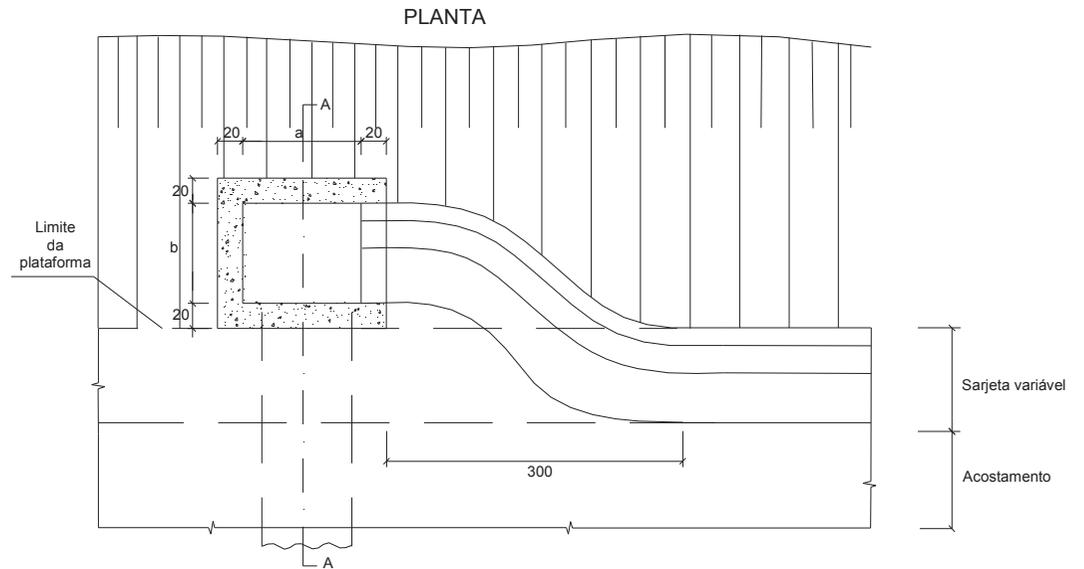
DN	CONCRETO A DESCONTAR
mm	m <sup>3</sup>
400	0,03
600	0,09
800	0,16
1000	0,24
1200	0,33

## CONSUMO POR UNIDADE

Consumo	ESC.		APIL.		FORMA		CONC.	
	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )						
TIPO	CCC							
H (m)	01	02	01	02	01	02	01	02
H=1,00	9,33	14,71	3,60	5,00	8,80	11,60	1,21	1,58
1,00<H=1,50	11,13	17,21	3,60	5,00	13,20	17,40	1,65	2,16
1,50<H=2,00	12,93	19,71	3,60	5,00	17,60	23,20	2,09	2,74
2,00<H=2,50	14,73	22,21	3,60	5,00	22,00	29,00	2,53	3,32
2,50<H=3,00	16,53	24,71	3,60	5,00	26,40	34,80	2,97	3,90
3,00<H=3,50	18,33	27,21	3,60	5,00	30,80	40,60	3,41	4,48

LEGENDA	
Esc	Escavação
Apil	Apiloamento
Conc	Concreto

## CCC - CAIXA COLETORA DE SARJETA EM CONCRETO



## DESENHOS TIPO

CCC

### OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.

### ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Eng<sup>a</sup> Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Eng<sup>o</sup> Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Eng<sup>o</sup> Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS  
DE RODAGEM DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS

CADERNO DE DRENAGEM  
**CAIXA COLETORA DE SARJETA  
EM CONCRETO**

DES - 24

### OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os berços e dentes para assentamento de bueiros, a serem utilizadas em obras rodoviárias.

### DEFINIÇÕES

Berço é uma estrutura de concreto monolítico sobre a qual o tubo é assentado. Dente é uma estrutura de concreto que tem a finalidade de ancorar o berço.

### APLICAÇÕES

O berço é utilizado para assentamento em bueiros tubulares de concreto dos tipos macho e fêmea, e ponta e bolsa. O dente é recomendado quando a declividade de assentamento do bueiro for maior que 10%. O espaçamento entre dentes deverá ser de, no máximo, 5 m.

### ESPECIFICAÇÕES

Utilizar concreto ciclópico com  $F_{ck}=11,0\text{MPa}$ , para o berço e concreto  $F_{ck}=11,0\text{MPa}$ , para o dente. Serão colocadas armaduras de espera nos dentes, sendo  $2\ \varnothing\ 10,0\text{ mm}$  a cada 100 cm, no mínimo dois pares para cada dente, o comprimento está indicado na figura. As armaduras deverão ser de aço CA 50A. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, devendo satisfazer a NBR-12655/06, 5739/1980 para concretos moldados "in loco".

### CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46; - Armaduras: NBR - ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR - 6153/80, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82; -Espessura dos Tubos: NBR 8890/08

### MEDIÇÕES

O berço será medido em metro linear e o dente em unidade, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até ao canteiro de obras.

### DIMENSÕES

Diâmetro	DIMENSÃO					
	A	B	C	D	E	F
(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
600	19,0	15,0	96,0	-	-	6,5
800	25,0	20,0	120,0	-	-	8,0
1000	31,0	25,0	144,0	288,0	432,0	9,0
1200	37,0	30,0	166,0	332,0	498,0	10,0
1500	45,0	38,0	198,0	396,0	594,0	12,0

### CONSUMO POR UNIDADE

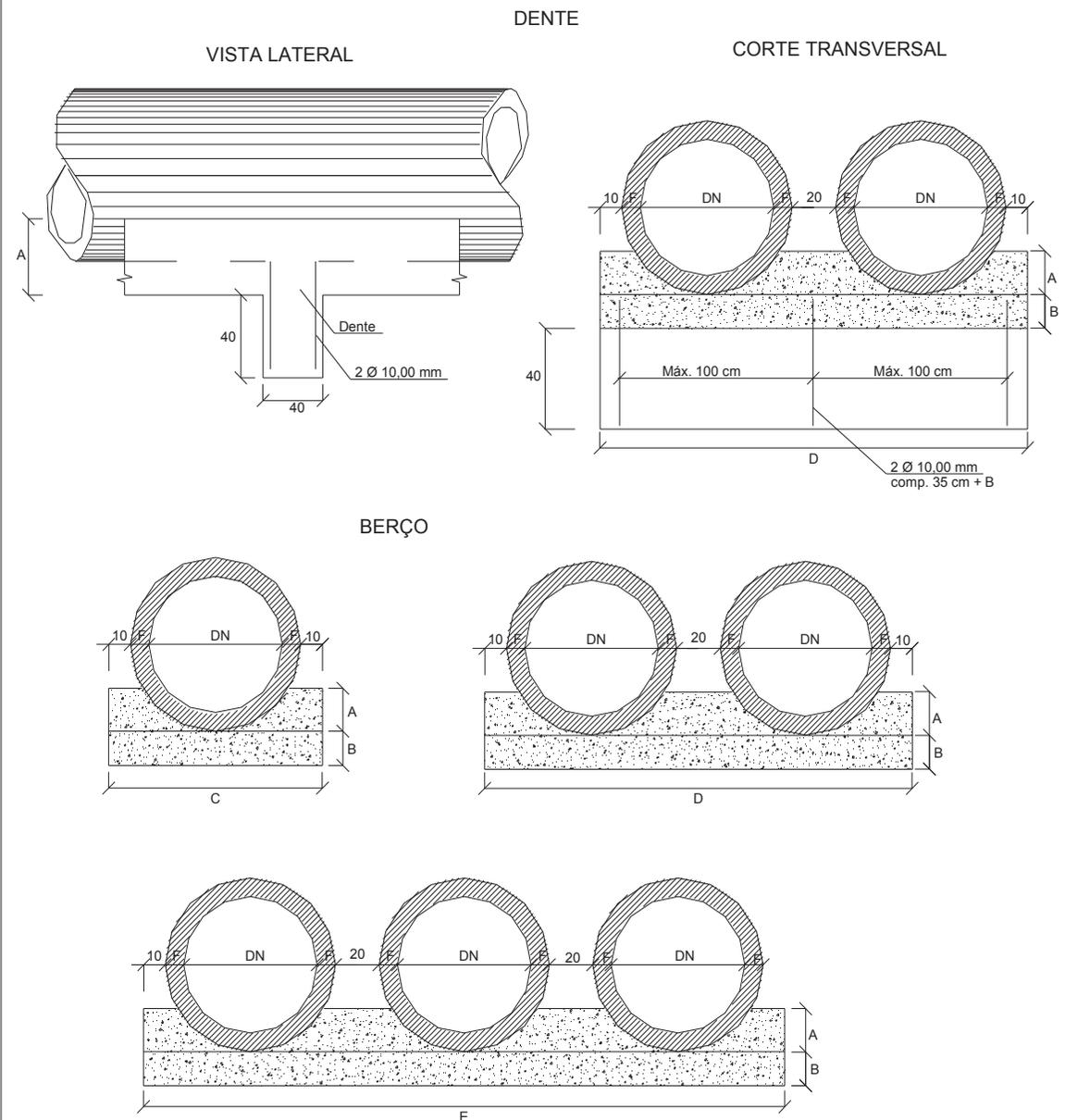
Diâmetro	DENTE					
	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	Conc.	Arm.	Conc.	Arm.	Conc.	Arm.
(mm)	(m³)	(Kg)	(m³)	(Kg)	(m³)	(Kg)
600	0,15	1,19	-	-	-	-
800	0,19	1,47	-	-	-	-
1000	0,23	1,79	0,46	2,84	0,69	3,89
1200	0,27	2,11	0,53	3,43	0,80	4,75
1500	0,32	2,66	0,63	4,43	0,95	6,20

### CONSUMO POR METRO

Diâmetro	BERÇO					
	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	Conc.	Forma	Conc.	Forma	Conc.	Forma
(mm)	(m³)	(m²)	(m³)	(m²)	(m³)	(m²)
600	0,29	0,68	-	-	-	-
800	0,47	0,90	-	-	-	-
1000	0,68	1,12	1,37	1,12	2,05	1,12
1200	0,93	1,34	1,85	1,34	2,78	1,34
1500	1,36	1,66	2,73	1,66	4,09	1,66

LEGENDA	
Conc.	Concreto
Arm.	Armadura

## BDB - BERÇO E DENTE PARA ASSENTAMENTO DE BUEIRO



### DESENHOS TIPO

#### BDB

### OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.

### ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engª Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS  
DE RODAGEM DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS

### CADERNO DE DRENAGEM

## BERÇO E DENTE PARA ASSENTAMENTO DE BUEIRO

# BST - BOCA SIMPLES PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO

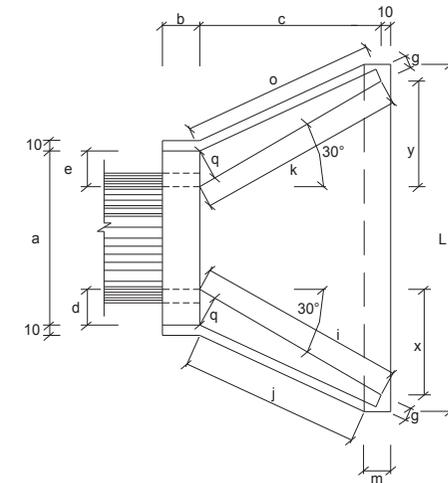
## DIMENSÕES

DIMENSÃO (cm)																				
ESC. $\alpha^\circ$	$\beta^\circ$	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m	n	o	p	q	x	y	L
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 60																				
0	30	106	20	125	23	23	15	10	98	144	133	144	20	30	133	23	20	72	72	242
15	30	111	20	125	28	21	15	10	98	177	157	129	20	30	124	23	20	125	33	257
30	25	130	20	125	35	26	15	10	98	218	190	125	20	30	125	23	20	179	0	283
45	20	168	20	125	47	36	15	10	98	296	253	129	20	30	135	23	20	268	33	353
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 80																				
0	30	138	25	145	29	29	20	15	120	167	153	167	25	35	153	30	25	84	84	293
15	30	144	25	145	35	26	20	15	120	205	180	150	25	35	144	30	25	145	39	312
30	25	167	25	145	44	31	20	15	120	253	218	145	25	35	145	30	25	207	0	343
45	20	216	25	145	59	44	20	15	120	343	290	150	25	35	157	30	25	311	39	426
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 100																				
0	30	170	30	165	35	35	25	20	142	191	174	191	30	40	174	37	30	95	95	345
15	30	177	30	165	42	31	25	20	142	233	203	171	30	40	163	37	30	165	44	366
30	25	203	30	165	52	36	25	20	142	288	245	165	30	40	165	37	30	236	0	403
45	20	264	30	165	71	52	25	20	142	390	326	171	30	40	179	37	30	354	44	499
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 120																				
0	30	200	40	180	40	40	30	25	163	208	188	208	40	45	188	43	35	104	104	391
15	30	210	40	180	50	36	30	25	163	255	220	186	40	45	177	43	35	180	48	414
30	25	243	40	180	61	43	30	25	163	314	264	180	40	45	180	43	35	257	0	455
45	20	316	40	180	83	63	30	25	163	426	351	186	40	45	196	43	35	386	48	562
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 150																				
0	30	242	50	260	46	46	35	30	194	300	277	300	40	45	277	52	40	150	150	522
15	30	253	50	260	57	41	35	30	194	368	328	269	40	45	258	52	40	260	70	555
30	25	293	50	260	70	50	35	30	194	453	396	260	40	45	260	52	40	371	0	612
45	20	382	50	260	95	75	35	30	194	615	530	269	40	45	280	52	40	558	70	762

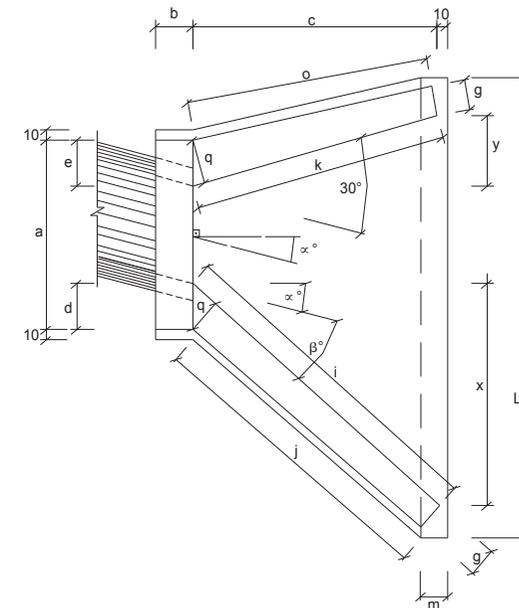
## CONSUMO MÉDIO POR UNIDADE

DISCRIMINAÇÃO			
ESCONS.	FORMAS	CONCRETO	
$\alpha^\circ$	$\beta^\circ$	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 60			
0	30	7,45	1,153
15	30	7,82	1,218
30	25	8,71	1,370
45	20	10,68	1,722
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 80			
0	30	11,17	2,140
15	30	11,73	2,262
30	25	13,03	2,538
45	20	15,97	3,188
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 100			
0	30	15,68	3,567
15	30	16,41	3,757
30	25	18,19	4,205
45	20	22,30	5,293
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 120			
0	30	20,65	5,506
15	30	21,63	5,819
30	25	24,00	6,538
45	20	29,34	8,243
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DN = 150			
0	30	32,54	10,810
15	30	34,15	11,431
30	25	37,95	12,868
45	20	46,60	16,303

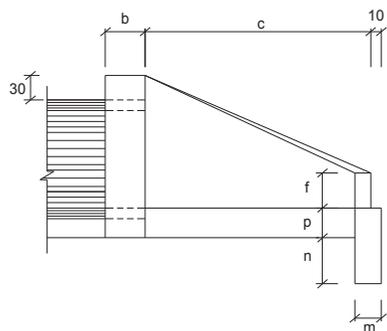
## BOCA NORMAL



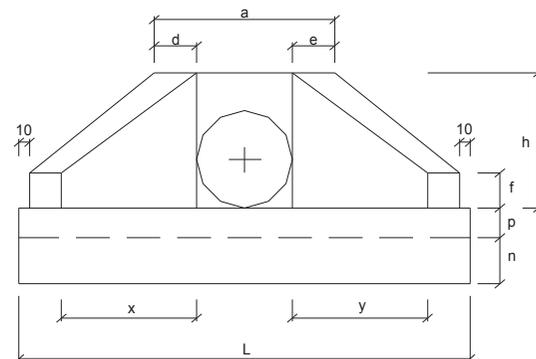
## BOCA ESCONSA



## VISTA LATERAL



## VISTA FRONTAL



## DESENHOS TIPO

BST

**OBS:**  
 - As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.  
 - Utilizar concreto ciclopico fck > 11MPa.  
 - Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconços ajustando o talude de aterro as alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

## ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Eng<sup>o</sup> Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Eng<sup>o</sup> Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Eng<sup>o</sup> Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS  
DE RODAGEM DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS

## CADERNO DE DRENAGEM

# BOCA SIMPLES PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO

## OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões e recomendações técnicas para a rede tubular de concreto, a serem utilizadas em obras rodoviárias, no perímetro urbano.

## DEFINIÇÕES

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de conduzir as águas coletadas pelas bocas de lobo e/ou outros dispositivos de drenagem. A rede tubular de concreto é composta por tubo e berço.

## APLICAÇÕES

O uso da rede tubular de concreto é indicado em segmentos onde a rodovia apresentar características urbanas.

## ESPECIFICAÇÕES

O concreto do berço deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $F_{ck} = 9,0$  MPa, traço 1:3:6 (cimento areia e brita).

Argamassa: Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:3.

O reaterro envolvendo os tubos será manual até a altura de 20 cm acima da geratriz superior.

Os tubos serão pré-moldados de concreto armado tipo ponta e bolsa, classes PA-1, PA-2, PA-3, conforme indicação de projeto.

## CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46; - Tubos de concreto: NBR - 8890/07.

## MEDIÇÕES

Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras, exceto escavação e reaterro.

## DIMENSÕES

### LARGURA DE VALAS ESC. EM CAIXÃO

DN (mm)	H (m)	B (m)
400	≤ 1,50	0,80
	> 1,50	0,90
500	≤ 1,50	0,80
	> 1,50	1,10
600	≤ 1,50	1,00
	> 1,50	1,30
800	≤ 1,50	1,30
	> 1,50	1,60
1000	≤ 1,50	1,60
	> 1,50	1,90
1200	≤ 1,50	1,90
	> 1,50	2,20
1500	≤ 1,50	2,40
	> 1,50	2,70

PA - 1 / PA - 2				
DN	e	K	f	g
mm	mm	mm	mm	mm
400	40	580	105	50
500	50	700	90	110
600	60	830	100	130
800	80	1120	150	110
1000	100	1400	170	140
1200	115	1650	180	160
1500	120	1980	180	160

PA - 3				
DN	e	K	f	g
mm	mm	mm	mm	mm
600	60	830	100	130
800	80	1120	150	110
1000	100	1400	170	140
1200	150	1660	160	130
1500	190	2150	155	250

### ALTURA DE ATERRO SOBRE A GERATRIZ SUP. DO TUBO

CLASSE DO TUBO UTILIZAÇÃO	PA-1	PA-2	PA-3
	1º CASO Valas escavadas em caixão, ou berço assentados sobre enrocamento de pedra	3,50 < h ≤ 4,50	4,30 < h ≤ 5,70
2º CASO Valas escavadas em talude ou redes salientes.	2,60 < h ≤ 3,70	3,30 < h ≤ 4,60	6,0 < h ≤ 9,0

### CONSUMO POR METRO

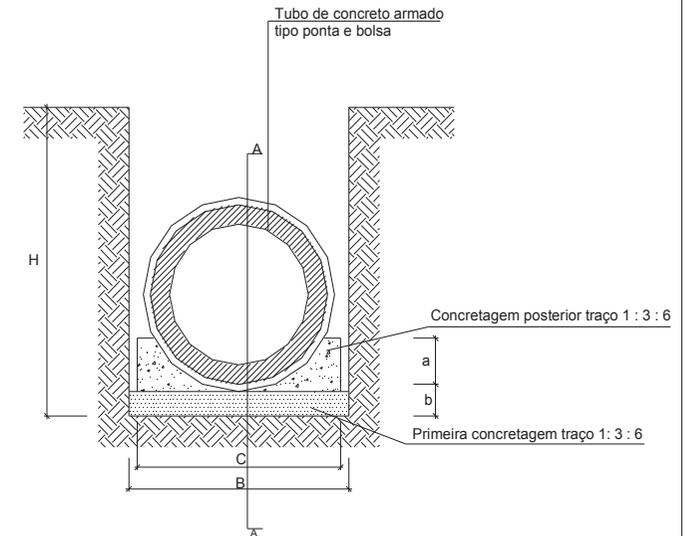
RTC	DISCRIMINAÇÃO			
	Apiloamento	Forma	Concreto 1:3:6	Reaterro Manual
DN (mm)	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
400	0,80	0,44	0,13	0,36
500	1,00	0,56	0,21	0,54
600	1,00	0,66	0,25	0,70
800	1,30	0,86	0,43	0,95
1000	1,60	1,10	0,66	1,26
1200	1,90	1,32	0,94	1,61
1500	2,40	1,66	1,50	2,26

### DIMENSÕES

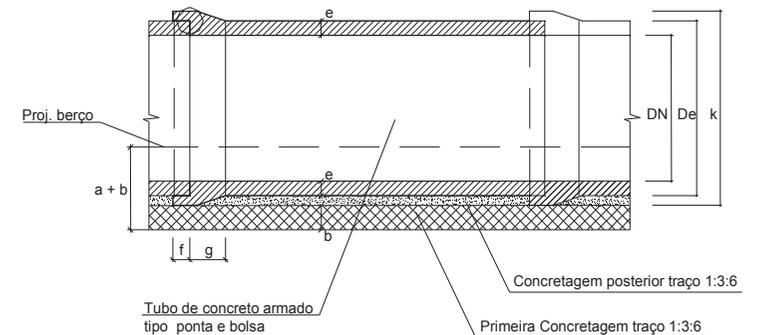
DN mm	a cm	b cm	c cm
400	12,0	10,0	80,0
500	15,0	13,0	100,0
600	18,0	15,0	100,0
800	24,0	20,0	130,0
1000	30,0	25,0	160,0
1200	36,0	30,0	190,0
1500	45,0	38,0	240,0

## RTC - REDE TUBULAR DE CONCRETO

### CORTE TRANSVERSAL



### CORTE A - A



### DESENHOS TIPO

#### RTC

### OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.

### ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Eng<sup>o</sup> Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Eng<sup>o</sup> Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Eng<sup>o</sup> Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS  
DE RODAGEM DO ESTADO  
DE MINAS GERAIS

### CADERNO DE DRENAGEM

## REDE TUBULAR DE CONCRETO

#### OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os meios-fios a serem utilizadas em obras rodoviárias.

#### DEFINIÇÕES

Meio-fio é o dispositivo de concreto utilizado para separar a faixa de pavimentação da faixa do passeio, para fazer a delimitação do canteiro central e das interseções.

#### APLICAÇÕES

O meio-fio pré-moldado MFC-01 é indicado em locais de travessia urbana e interseções. O meio-fio moldado "in-loco", tipo MFC-02, é indicado para bordo externo de curvas nas interseções (balizador), para fazer a delimitação do contorno do canteiro central e das ilhas. O meio-fio pré-moldado MFC-03 é indicado em segmentos de obras rodoviárias com características urbanas.

#### ESPECIFICAÇÕES

O terreno da cava de assentamento do meio-fio deverá ser apiloado. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $F_{ck} = 15,0$  MPa. O concreto para constituição do meio-fio moldado "in-loco" deverá ter Slump baixo, compatível com o uso de equipamento extrusor. Após a passagem da máquina deverão ser induzidas juntas de retração pelo enfraquecimento da seção com espaçamento de 3,0 m (sulco de 0,5 cm). As peças pré-moldadas de concreto deverão ter as dimensões e formas estabelecidas nos desenhos, deverão ser produzidas com uso de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento. A argamassa de rejuntamento deverá ser no traço 1:3, e deverá ser empregada areia quartzosa e de granulometria fina. Os meios-fios deverão ser escorados por solo coesivo apiloado, numa largura mínima de 20,0 cm.

#### CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46.

#### MEDIÇÕES

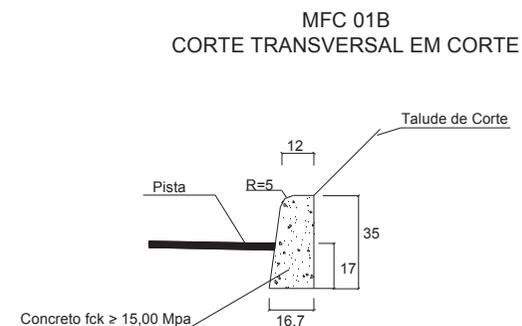
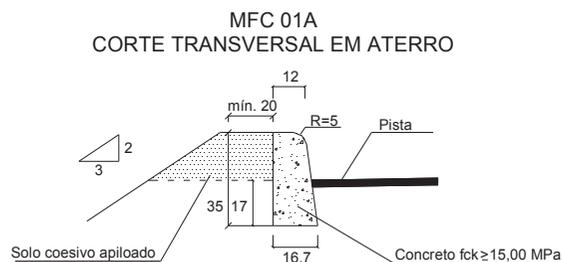
Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

#### CONSUMO POR METRO

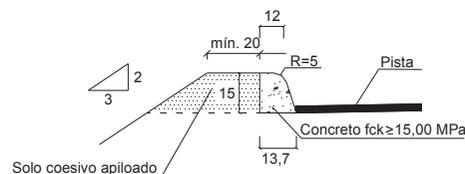
TIPO	DISCRIMINAÇÃO							
	Peça	Esc.	Apil.	S.Apil	Forma	Conc.	Arg.	Reat.
01A	1	0,028	0,017	0,060	-	-	0,250	0,002
01B	1	0,048	0,017	-	-	-	-	-
02	-	0,019	0,014	0,047	0,300	0,019	0,096	-
03	1	0,049	0,018	0,040	-	-	0,800	0,005

LEGENDA	
Conc.	Concreto
Esc.	Escavação
Reat.	Reaterro
Arg.	Argamassa 1:3
S. Apil.	Solo Apiloado
Apil.	Apiloamento
Peça	Peça de meio-fio pré moldado de um metro

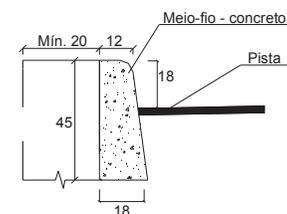
### MFC - MEIO FIO DE CONCRETO



**MFC - 02**  
CORTE TRANSVERSAL



**MFC - 03**



#### DESENHOS TIPO

MFC

#### OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificas são em cm.
- Os quantitativos das juntas foram elaborados para o espaçamento de um metro.

#### ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engª Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



#### CADERNO DE DRENAGEM

### MEIO-FIO DE CONCRETO