

# ÍNDICE

DES - 01	VPC	VALETA PARA PROTEÇÃO DE CORTE	DES - 28	CDR	CAMADA DRENANTE PARA CORTE EM ROCHA
DES - 02	MPC	MURETA PARA PROTEÇÃO DE CORTE	DES - 29	DEP	DRENO ESPINHA DE PEIXE
DES - 03	VPA	VALETA PARA PROTEÇÃO DE ATERRO	DES - 30	DPS	DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL PARA CORTE EM SOLO - POSICIONAMENTO
DES - 04	SBA	SARJETA DE BANQUETA	DES - 31	DPS	DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL PARA CORTE EM SOLO
DES - 05	SCA	SARJETA DE CONCRETO EM ATERRO	DES - 32	DPT	DRENO PROFUNDO - TERMINAL
DES - 06	SCT	SARJETA DE CONCRETO EM CANTEIRO CENTRAL	DES - 33	DSS	DRENO SUB-SUPERFICIAL
DES - 07	SCC	SARJETA DE CONCRETO EM CORTE	DES - 34	BDS	BOCAS DE SAÍDA DE CONCRETO PARA DRENO SUB-SUPERFICIAL
DES - 08	SMC	SARJETA DE CONCRETO EM MEIA CANA	DES - 35	DTV	DRENO DE TALVEGUE
DES - 09	SSA	SAÍDA D'ÁGUA SIMPLES, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 01	DES - 36	BDB	BERÇO E DENTE PARA ASSENTAMENTO DE BUEIRO
DES - 10	SSA	SAÍDA D'ÁGUA SIMPLES, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 02	DES - 37	BST	BOCA SIMPLES PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO
DES - 11	SDA	SAÍDA D'ÁGUA DUPLA, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 01	DES - 38	BDT	BOCA DUPLA PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO
DES - 12	SDA	SAÍDA D'ÁGUA DUPLA, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 02	DES - 39	BTT	BOCA TRIPLA PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO
DES - 13	SDC	SAÍDA D'ÁGUA SIMPLES EM TALUDE DE CORTE	DES - 40	CPA	CAIXA DE PASSAGEM TIPO "A"
DES - 14	DDA	DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO	DES - 41	CPB	CAIXA DE PASSAGEM TIPO "B"
DES - 15	DDA	DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO	DES - 42	CPC	CAIXA DE PASSAGEM TIPO "C"
DES - 16	DCD	DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS EM TALUDE DE CORTE	DES - 43	RTC	REDE TUBULAR DE CONCRETO
DES - 17	DCM	DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO, COM CALHA METÁLICA	DES - 44	BLS	BOCA-DE-LOBO SIMPLES COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO
DES - 18	DDD	DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS, EM TALUDE DE ATERRO	DES - 45	BLD	BOCA-DE-LOBO DUPLA COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO
DES - 19	DDD	DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS, EM TALUDE DE ATERRO	DES - 46	GBL	GRELHA DE CONCRETO PARA BOCA DE LOBO
DES - 20	DSP	DISPERSOR	DES - 47	PVA	POÇOS DE VISITA TIPO "A"
DES - 21	DEN	DISSIPADOR DE ENERGIA PARA SAÍDAS D'ÁGUA E VALETA PROTEÇÃO DE CORTE	DES - 48	PVB	POÇOS DE VISITA TIPO "B"
DES - 22	DEN	DISSIPADOR DE ENERGIA PARA DESCIDA D'ÁGUA E BOCAS DE BUEIRO	DES - 49	PVC	POÇOS DE VISITA TIPO "C"
DES - 23	CCA	CAIXA COLETORA DE SARJETA EM ALVENARIA	DES - 50	CPV	CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA
DES - 24	CCC	CAIXA COLETORA DE SARJETA EM CONCRETO	DES - 51	TFC	TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO CINZENTO
DES - 25	GCC	GRELHA DE CONCRETO PARA CAIXA COLETORA	DES - 52	DDC	DESCIDA D'ÁGUA TIPO CALHA
DES - 26	LPT	LEIRA DE PROTEÇÃO	DES - 53	SCU	SARJETA DE CONCRETO URBANA
DES - 27	DPR	DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL PARA CORTE EM ROCHA	DES - 54	MFC	MEIO FIO DE CONCRETO
			DES - 55	SPV	SARJETA PARA PASSAGEM DE VEÍCULOS

## DESENHOS TIPO

OBS: Revisão realizada 22/01/2013

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



CADERNO DE DRENAGEM

## ÍNDICE

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

Valeta de proteção de corte é o dispositivo de drenagem superficial, que tem a função de interceptar, captar e conduzir as águas que afluem em direção aos taludes de corte.

APLICAÇÕES

As valetas de proteção de corte deverão ser posicionadas do lado de montante dos taludes de corte, em solo, afastadas no mínimo 3,0 m da crista. As valetas de proteção dos tipos 01, 02 e 03 deverão ser utilizadas em solos coesivos. As valetas de proteção do tipo 04, 05, 06, deverão ser utilizadas em locais susceptíveis a erosão.

ESPECIFICAÇÕES

Em todos os tipos de valetas de proteção, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apoiado manualmente. No caso de valetas revestidas de concreto moldado in loco, o concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck} = 11,0$  MPa, na espessura de 7,0 cm. As guias de madeira das valetas revestidas em concreto serão instaladas segundo a seção transversal, e 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 o fornecimento dos materiais constantes no quadro de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

DIMENSÕES

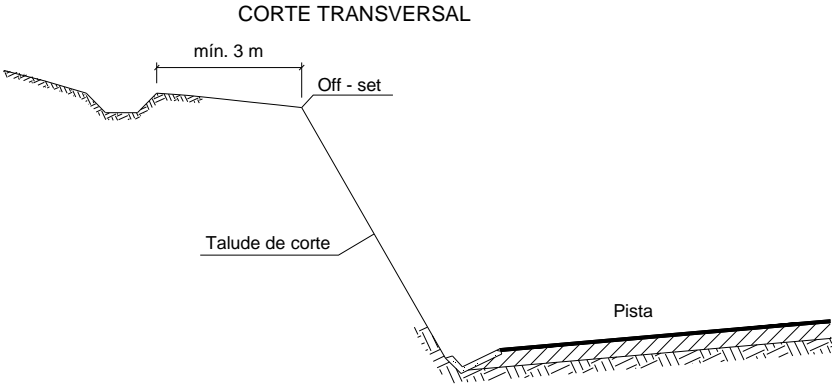
TIPO VPC	DIMENSÃO (cm)			
	a	b	c	L
01	30	30	50	110
02	30	30	75	135
03	30	30	100	160
04	30	30	50	110
05	30	30	75	135
06	30	30	100	160

CONSUMO POR METRO

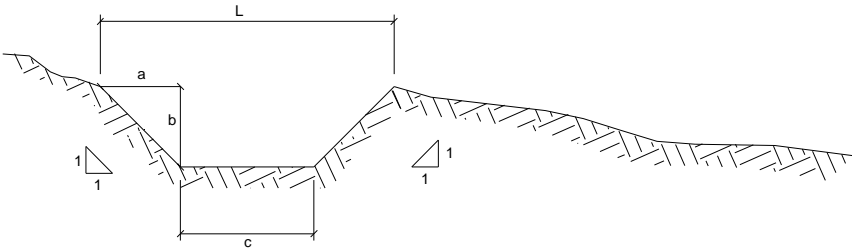
TIPO VP	DISCRIMINAÇÃO			
	Esc. (m³)	Conc. (m³)	G. Mad. (m²)	Caiçação (m²)
UN	(m³)	(m³)	(m²)	(m²)
01	0,24	-	-	-
02	0,32	-	-	-
03	0,39	-	-	-
04	0,34	0,10	0,24	1,55
05	0,44	0,12	0,29	1,80
06	0,53	0,14	0,33	2,05

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

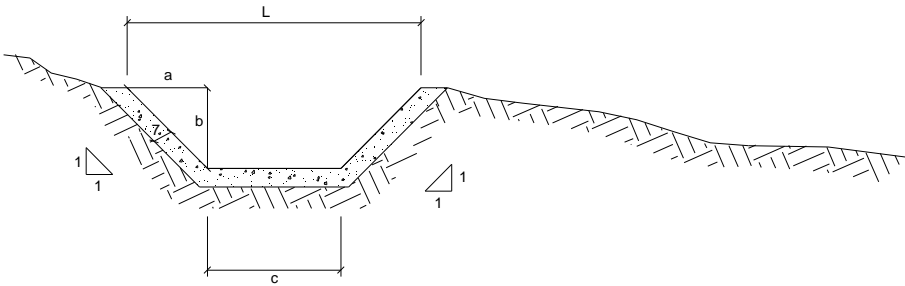
VPC - VALETA PARA PROTEÇÃO DE CORTE



VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE EM SOLO (VPC - 01, 02 e 03 )



VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE EM CONCRETO (VPC - 04, 05 e 06)



DESENHOS TIPO

VPC

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

VALETA PARA PROTEÇÃO DE CORTE

**OBJETIVOS**

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

**DEFINIÇÕES**

Mureta de proteção de corte é o dispositivo de drenagem superficial capaz de interceptar e direcionar as águas para fora do talude de corte em rocha.

**APLICAÇÕES**

A mureta de proteção de corte deverá ser posicionada do lado de montante dos taludes de corte, em rocha, afastada no mínimo 0,50 m da crista do corte.

**ESPECIFICAÇÕES**

A mureta deverá ser, se moldada in loco, em concreto constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck} = 11,0$  MPa. O ferro para a ancoragem da mureta de corte em rocha deverá ter diâmetro de 12,5 mm e comprimento 20 cm com espaçamento de 5,0 m. O diâmetro do furo deverá ser de 25,0 mm, e o ferro será fixado com nata de cimento.

**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.

**MEDIÇÕES**

Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e o fornecimento dos materiais constantes no quadro de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

**DIMENSÕES**

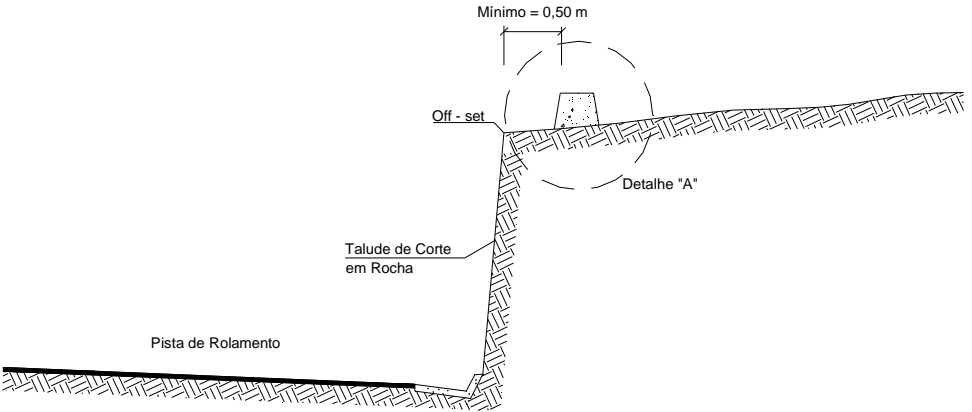
TIPO	DIMENSÃO (cm)		
	a	b	c
MPC	25	15	25

**CONSUMO POR METRO**

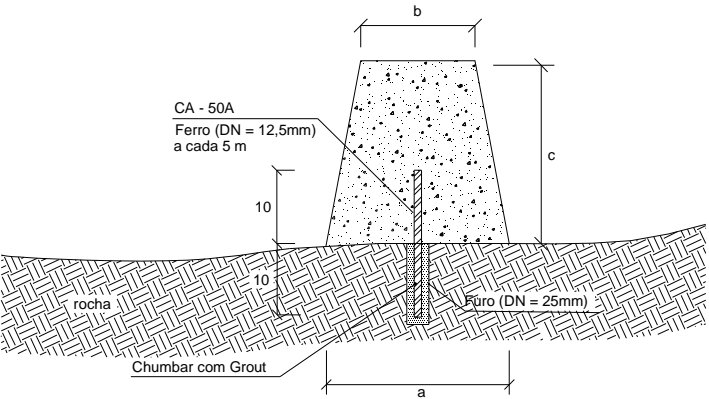
TIPO MPC	DISCRIMINAÇÃO				
	Concreto	Forma	Aço	Furo	Grout
UN	(m³)	(m²)	(Kg)	(un)	(m³)
01	0,05	0,54	0,06	0,30	1,10x10 <sup>-3</sup>

**MPC- MURETA PARA PROTEÇÃO DE CORTE**

**CORTE TRANSVERSAL**



**DETALHE "A"**



**DESENHOS TIPO**

**MPC**

**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**

**MURETA PARA PROTEÇÃO DE CORTE**

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

Valeta de proteção de aterro é o dispositivo de drenagem superficial, que tem a função de interceptar, captar e conduzir as águas que afluem em direção aos taludes de aterro.

APLICAÇÕES

A valeta de proteção de aterro deverá ser posicionada do lado de jusante dos taludes de aterro, afastadas de, no mínimo, 2,00 m da linha de off - set. A valeta de proteção deverá ser utilizada em solos coesivos.

ESPECIFICAÇÕES

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O solo retirado da escavação da valeta deverá ser posicionado e revegetado manualmente como indicado no corte transversal. As valetas com numeração ímpar são em solo e as de numeração par são em concreto. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência Fck= 15,0 MPa na espessura de 8,0 cm. As guias de madeira das valetas deverão ser instaladas segundo a seção transversal e espaçadas de 3,0 m. Serão assentadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m.

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

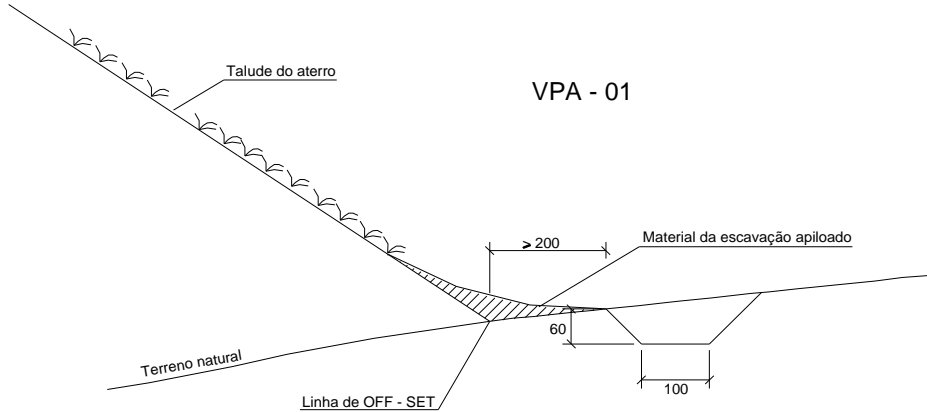
TIPO	DISCRIMINAÇÃO	
	Escavação	Compactação manual
VPA	(m³)	(m³)
01	0,96	0,96

CONSUMO POR METRO

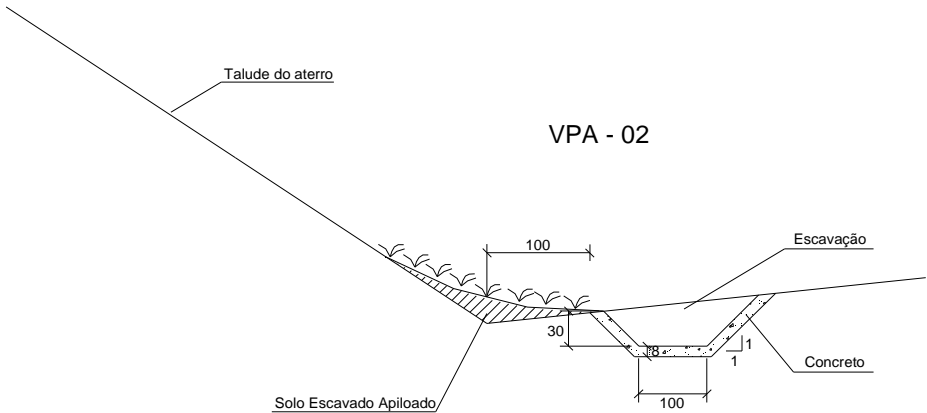
TIPO	DISCRIMINAÇÃO					
	Esc.	Comp. Man.	G. Mad.	Conc.	Arg.	Grama
VPA	(m³)	(m³)	(m²)	(m³)	(kg)	(m²)
02	0,55	0,55	0,35	0,160	0,23	1,70

LEGENDA	
Esc.	Escavação
Comp. Man.	Compactação Manual
G. Mad.	Guia de Madeira (2,5 X 8,0 cm)
Conc.	Concreto
Arg.	Argamassa Asfáltica

VPA - VALETA PARA PROTEÇÃO DE ATERRO



VPA - 01



VPA - 02

DESENHOS TIPO

VPA

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



CADERNO DE DRENAGEM

VALETA PARA PROTEÇÃO DE ATERRO

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

Sarjeta de banqueteta é o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de coletar e conduzir as águas superficiais provenientes das precipitações sobre os taludes e banquetas, conduzindo-as até o local de desagüe seguro.

APLICAÇÕES

As sarjetas de banqueteta tipo SBA - 01 e SBA - 02 serão utilizadas nas banquetas de corte e aterro. A leira de proteção tipo LPT é parte integrante do projeto da sarjeta de banqueteta.

ESPECIFICAÇÕES

Para o posicionamento da sarjeta deverá ser observado o detalhe "A" devendo sua borda se localizar 7,0 cm abaixo da superfície de terraplenagem. Em todos os tipos de sarjeta, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente, com declividade = 0,5 % . O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência Fck= 11,0 MPa na espessura de 7,0 cm. 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 SBA	DIMENSÃO (cm)			
	a	b	c	L
01	20	20	20	60
02	30	30	30	90

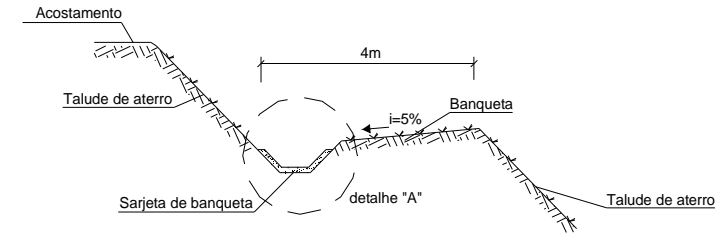
CONSUMO POR METRO

TIPO SBA	DISCRIMINAÇÃO			
	Conc.	Esc.	G. Mad.	Caiação
UN	(m³)	(m³)	(m²)	(m²)
01	0,06	0,14	0,11	0,96
02	0,09	0,27	0,20	1,35

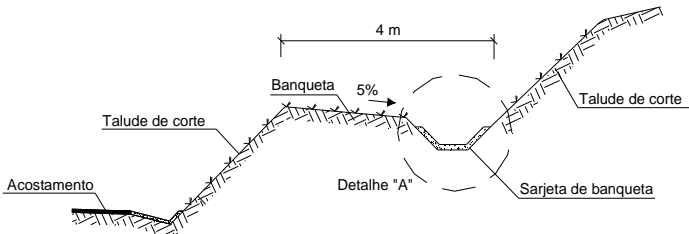
LEGENDA	
Conc.	Concreto
Esc.	Escavação
G. Mad.	Guia de Madeira (2,5 X 7,0) centímetros

SBA - SARJETA DE BANQUETA

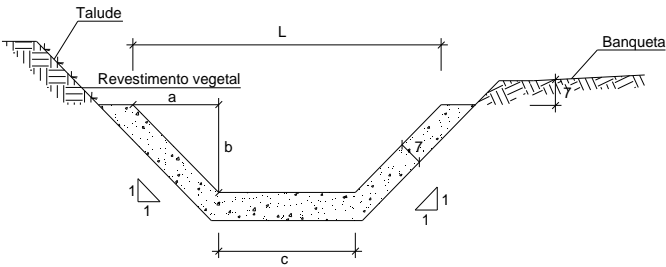
SARJETA DE BANQUETA EM ATERRO  
SBA - 01 e 02  
Corte transversal



SARJETA DE BANQUETA EM CORTE  
SBA - 01 e 02  
Corte transversal



SARJETA DE BANQUETA  
DETALHE "A"



DESENHOS TIPO

SBA

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



CADERNO DE DRENAGEM

SARJETA DE BANQUETA

**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 deságue 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  $F_{ck} \geq 11,0$  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.

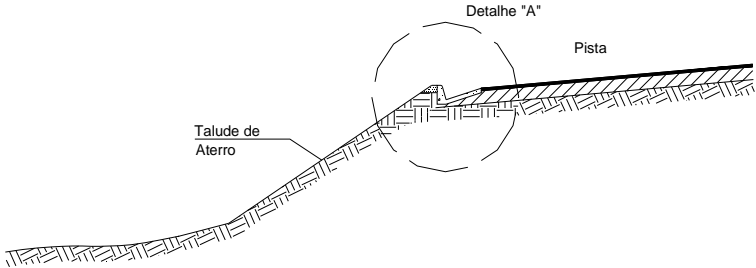
LEGENDA	
Conc.	Concreto
Esc.	Escavação
G. Mad.	Guia de Madeira

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
	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
	SCA - 70/30	9,0	61,0	19,0	30,0

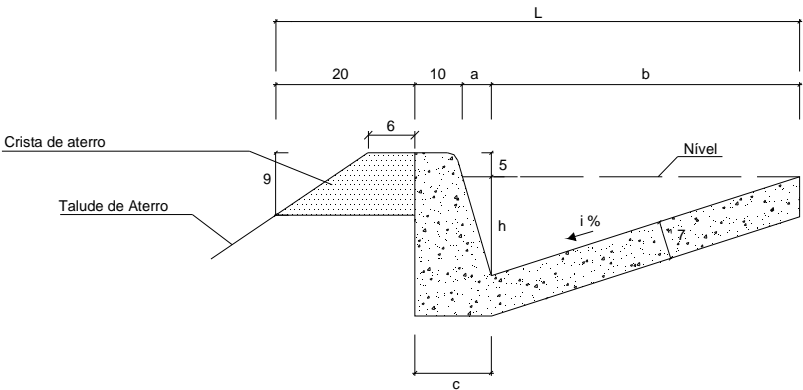
TIPO SCA		DISCRIMINAÇÃO			
		Esc. (m³)	Conc. (m³)	G. Mad. (m²)	Caiçação (m²)
L = 60	30/10	0,05	0,05	0,04	0,54
	30/15	0,07	0,06	0,06	0,60
	30/20	0,09	0,07	0,07	0,67
L = 70	40/10	0,06	0,05	0,06	0,64
	40/15	0,08	0,06	0,07	0,69
	40/20	0,10	0,07	0,08	0,76
	40/25	0,12	0,08	0,10	0,82
L = 80	50/10	0,07	0,06	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

SCA - SARJETA DE CONCRETO EM ATERRO

CORTE TRANSVERSAL



DETALHE "A"



DESENHOS TIPO

SCA

**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



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

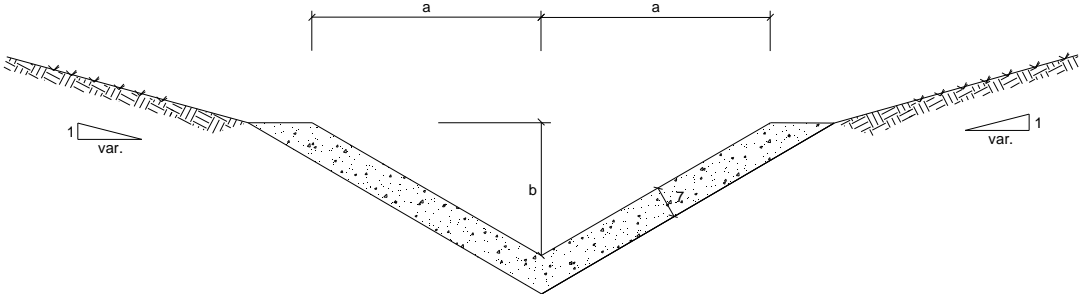
TIPO SCT	DISCRIMINAÇÃO			
	Conc. (m²)	Esc. (m³)	G. Mad. (m²)	Caiçação (m²)
UN				
01	0,09	0,21	0,21	1,43
02	0,12	0,36	0,36	1,88
03	0,09	0,28	0,19	1,41
04	0,13	0,50	0,34	1,89

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

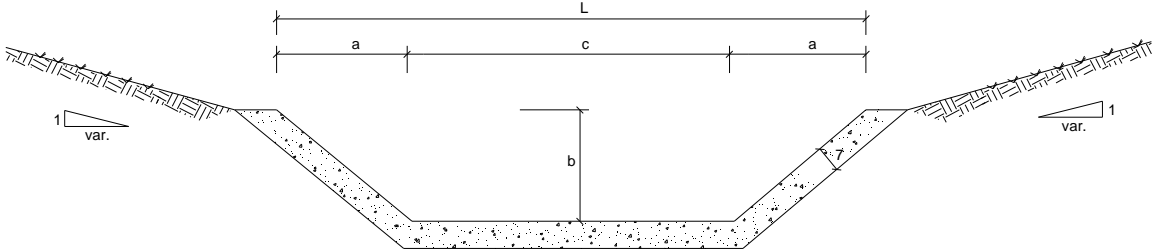
SCT - SARJETA DE CONCRETO EM CANTEIRO CENTRAL  
CORTE TRANSVERSAL



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 sarjetas de corte a serem utilizadas em obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

Sarjeta de concreto em corte 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 e dos taludes de corte, até local de deságüe seguro.

APLICAÇÕES

Quando a plataforma não tiver acostamento, ou este for de largura inferior a 1,5 m, a inclinação transversal da sarjeta "i", deverá ser inferior a 34%. Nestes casos, poderão ser indicadas: SCC 50/10, SCC 60/10, SCC 60/15, SCC 70/10, SCC 70/15, SCC 80/10, SCC 80/15, SCC 80/20, SCC 90/10, SCC 90/15, SCC 90/20 e SCC 125/25. Quando a largura do acostamento for maior ou igual a 1,5 m poderão ser utilizadas as sarjetas com "i" superior a 34%, como: SCC 50/15, SCC 50/20, SCC 60/20, SCC 60/25, SCC 70/20, SCC 70/25, SCC 70/30, SCC 80/25, SCC 80/30, SCC 90/25 e SCC 90/30.

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 Fck =11,0 MPa na espessura de 7,0 cm. As guias de madeira das sarjetas revestidas em concreto serão instaladas, segundo a seção transversal, espaçadas, no máximo a cada 2,0 m.

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 (2,5 X 7,0) centímetros

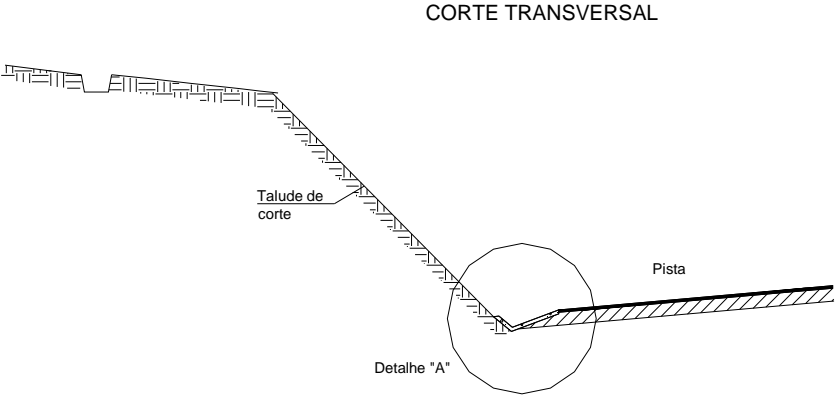
DIMENSÕES

TIPO		DIMENSÃO (cm)	
		a	b
L = 50	SCC 50/10	10	40
	SCC 50/15	15	35
	SCC 50/20	20	30
L = 60	SCC 60/10	10	50
	SCC 60/15	15	45
	SCC 60/20	20	40
	SCC 60/25	25	35
L = 70	SCC 70/10	10	60
	SCC 70/15	15	55
	SCC 70/20	20	50
	SCC 70/25	25	45
L = 80	SCC 80/10	10	70
	SCC 80/15	15	65
	SCC 80/20	20	60
	SCC 80/25	25	55
L = 90	SCC 90/10	10	80
	SCC 90/15	15	75
	SCC 90/20	20	70
	SCC 90/25	25	65
L = 125	SCC 125/25	25	100

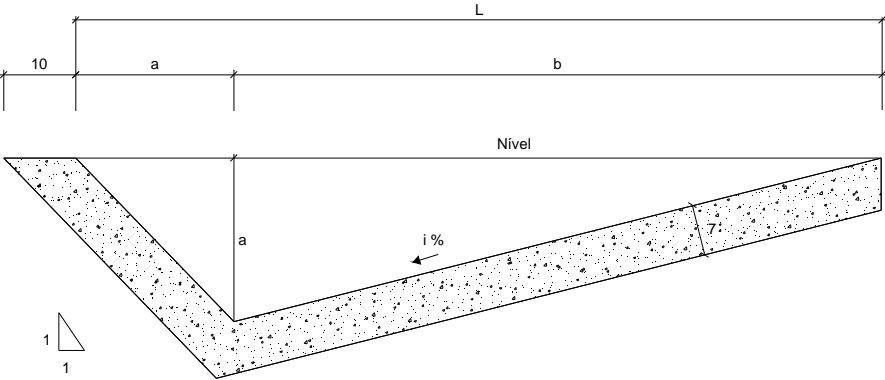
CONSUMO POR METRO

TIPO SCC		DISCRIMINAÇÃO			
		Esc.	Conc.	G.Mad.	Caiação
L = 50	50/10	0,07	0,04	0,05	0,65
	50/15	0,08	0,05	0,07	0,69
	50/20	0,10	0,05	0,09	0,74
L = 60	60/10	0,08	0,05	0,06	0,75
	60/15	0,10	0,05	0,08	0,79
	60/20	0,12	0,06	0,10	0,83
	60/25	0,14	0,06	0,12	0,88
L = 70	70/10	0,09	0,06	0,07	0,85
	70/15	0,11	0,06	0,09	0,88
	70/20	0,13	0,06	0,11	0,92
	70/25	0,15	0,07	0,14	0,97
	70/30	0,18	0,07	0,16	1,02
L = 80	80/10	0,10	0,06	0,08	0,95
	80/15	0,13	0,07	0,10	0,98
	80/20	0,15	0,07	0,13	1,01
	80/25	0,17	0,07	0,15	1,06
	80/30	0,20	0,08	0,17	1,11
L = 90	90/10	0,12	0,07	0,09	1,05
	90/15	0,14	0,07	0,11	1,08
	90/20	0,17	0,08	0,14	1,11
	90/25	0,19	0,08	0,17	1,15
	90/30	0,22	0,08	0,19	1,19
L = 125	125/25	0,26	0,10	0,22	1,48

SCC - SARJETA DE CONCRETO EM CORTE



DETALHE "A"



OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- L = Largura útil do Dispositivo

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

**SARJETA DE CONCRETO EM CORTE**



### OBJETIVOS

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

### DEFINIÇÕES

Sarjetas de concreto em meia cana 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 e os taludes de cortes até o local de desague seguro.

### APLICAÇÃO

Deverão ser implantadas em rodovias de revestimento primário, observando-se sempre no seu assentamento um rebaixo de 7,0 cm da pista acabada em relação ao topo da mesma.

### ESPECIFICAÇÕES

Em todos os tipos de sarjetas, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $F_{ck} = 11,0$  MPa. As peças pré-moldadas de concreto deverão ser rejuntadas com argamassa 1 : 3 (cimento e areia).

### 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.

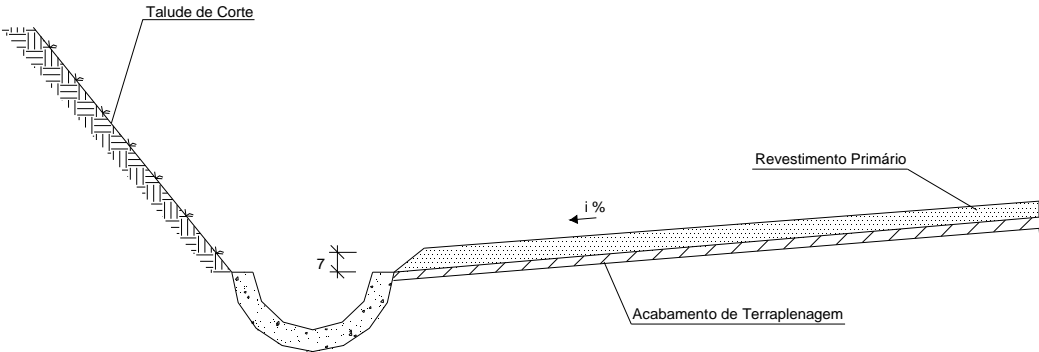
### DIMENSÕES

TIPO SMC	DIMENSÃO (m)	
	DN	DE
01	0,20	0,36
02	0,30	0,46
03	0,40	0,56
04	0,50	0,66
05	0,60	0,76

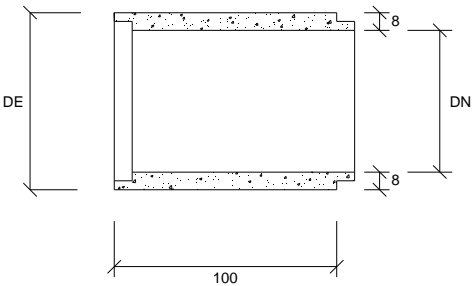
### CONSUMO POR METRO

TIPO SMC	DISCRIMINAÇÃO	
	Escavação	Apiloamento
UN	(m³)	(m²)
01	0,05	0,57
02	0,08	0,72
03	0,12	0,88
04	0,17	1,04
05	0,23	1,19
Argamassa = 0,001 m³		
Peça pré-moldada - 1 un		

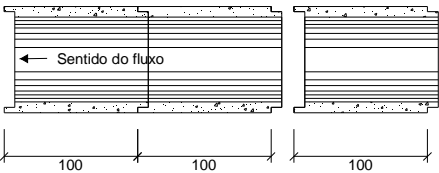
### SMC - SARJETA DE CONCRETO EM MEIA CANA



### MEIA CANA EM CONCRETO



### DETALHE DE MONTAGEM



### DESENHOS TIPO

SMC

### 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 MEIA CANA

DES - 08

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as saídas d'água simples 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

A saída será posicionada em pontos intermediários das sarjetas e / ou meio fio onde o cálculo do comprimento crítico (limite da capacidade hidráulica) determinar, e nos locais do desague final.

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.

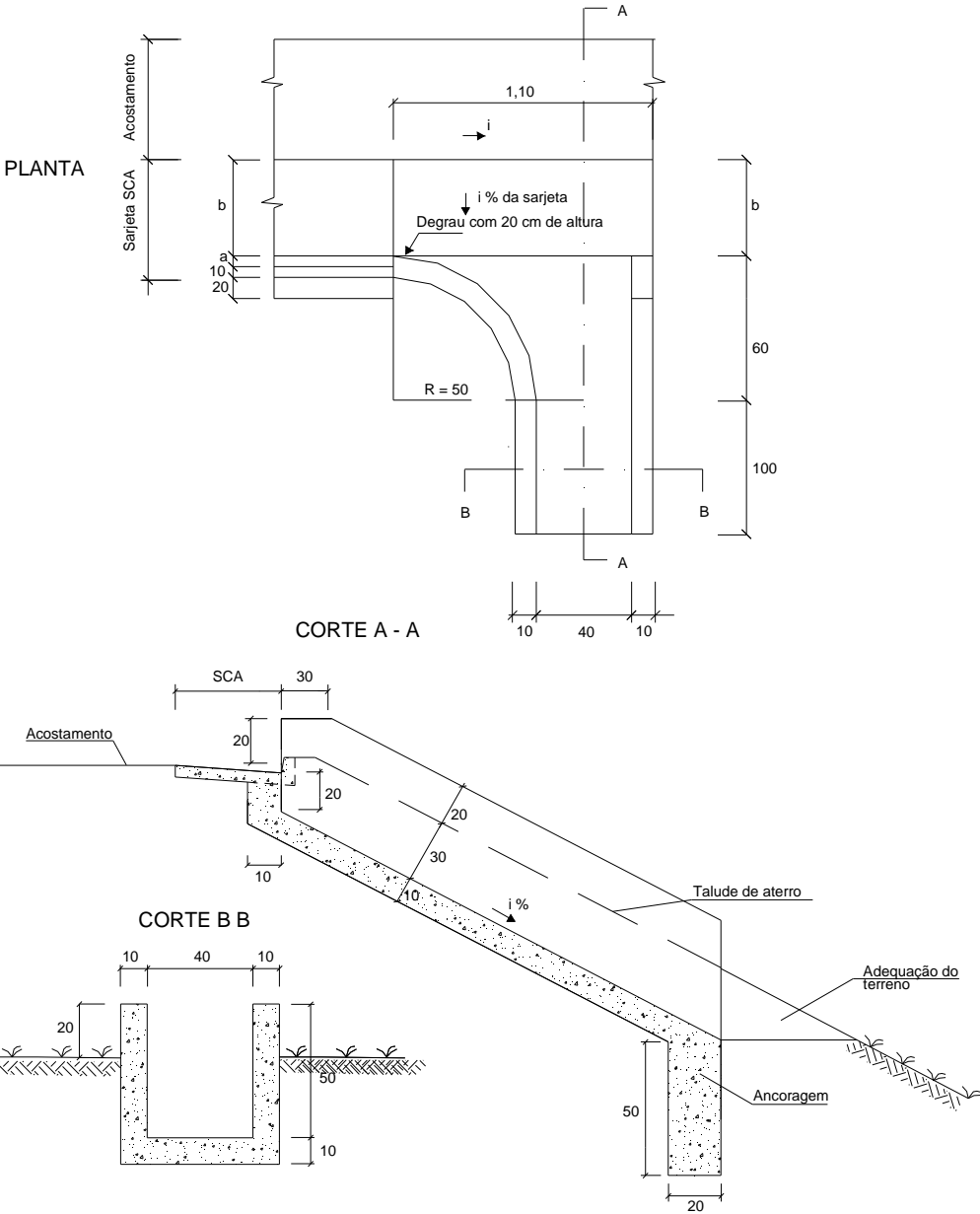
MEDIÇÕES

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 SSA	DISCRIMINAÇÃO			
	Escavação	Apiloamento	Forma	Concreto
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)
02	0,274	0,490	3,950	0,300
Acrescentar o concreto da área da sarjeta				$(h^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07$

SSA - SAÍDA D'ÁGUA SIMPLES, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 01



DESENHOS TIPO

SSA

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 SIMPLES,  
EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 01**

<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as saídas d'água simples em talude de aterro a serem utilizadas em obras rodoviárias.</p> <p><b>DEFINIÇÕES</b></p> <p>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.</p> <p><b>APLICAÇÕES</b></p> <p>A saída será posicionada em pontos intermediários das sarjetas e / ou meio fio onde o cálculo do comprimento crítico (limite da capacidade hidráulica) determinar, e também, nos locais do desagüe final.</p> <p><b>ESPECIFICAÇÕES</b></p> <p>O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência Fck=15,0 MPa. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.</p> <p><b>CONTROLES TECNOLÓGICOS</b></p> <p>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.</p> <p><b>MEDIÇÕES</b></p> <p>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.</p>	<p><b>CONSUMO POR UNIDADE</b></p> <table><tr><th rowspan="2">TIPO SSA</th><th colspan="4">DISCRIMINAÇÃO</th></tr><tr><th>Escavação</th><th>Apiloamento</th><th>Forma</th><th>Concreto</th></tr><tr><th>UN</th><th>(m³)</th><th>(m²)</th><th>(m²)</th><th>(m³)</th></tr><tr><td>01</td><td>2,011</td><td>3,970</td><td>17,870</td><td>1,124</td></tr><tr><td colspan="4">Acréscimo o concreto da área da sarjeta</td><td><math>(h^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07</math></td></tr></table>	TIPO SSA	DISCRIMINAÇÃO				Escavação	Apiloamento	Forma	Concreto	UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)	01	2,011	3,970	17,870	1,124	Acréscimo o concreto da área da sarjeta				$(h^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07$	<p><b>SSA - SAÍDA D'ÁGUA SIMPLES, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 02</b></p> <p><b>PLANTA</b></p> <p><b>CORTE A - A</b></p> <p><b>CORTE B B</b></p>
TIPO SSA	DISCRIMINAÇÃO																									
	Escavação	Apiloamento	Forma	Concreto																						
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)																						
01	2,011	3,970	17,870	1,124																						
Acréscimo o concreto da área da sarjeta				$(h^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07$																						
<p><b>DESENHOS TIPO</b></p> <p><b>SSA</b></p>	<p><b>OBS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.</li><li>- Os quantitativos foram elaborados para a declividade de 30%.</li><li>- As dimensões b e h são da SCA utilizada.</li></ul>	<p>ASSINATURA DAS AUTORIDADES</p> <div><div>Engª Selma Schwab Coordenadora do GNT</div><div>Engº Roger G. Veloso Diretor de Projetos</div><div>Engº Nelson de A. Reis Vice - Diretor Geral</div></div> <div><p>DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS</p></div> <div><p><b>CADERNO DE DRENAGEM</b></p><p><b>SAÍDA D'ÁGUA SIMPLES, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 02</b></p><p>DES - 10</p></div>																								

<div>OBJETIVOS</div> <div>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.</div> <div>DEFINIÇÕES</div> <div>Saída d'água é o dispositivo que capta as águas da sarjeta de aterro, desaguardando-as no terreno natural ou conduzindo-as para as descidas d'água.</div> <div>APLICAÇÕES</div> <div>Deverá ser posicionada no ponto baixo da sarjeta e / ou meio fio de aterro.</div> <div>ESPECIFICAÇÕES</div> <div>O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência Fck=15,0 MPa. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.</div> <div>CONTROLES TECNOLÓGICOS</div> <div>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.</div> <div>MEDIÇÕES</div> <div>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.</div>	<div>CONSUMO POR UNIDADE</div> <table><tr><th rowspan="2">TIPO SDA</th><th colspan="4">DISCRIMINAÇÃO</th></tr><tr><th>Escavação</th><th>Apiloamento</th><th>Forma</th><th>Concreto</th></tr><tr><th></th><th>(m³)</th><th>(m²)</th><th>(m²)</th><th>(m³)</th></tr><tr><td>01</td><td>0,212</td><td>0,460</td><td>4,242</td><td>0,360</td></tr><tr><td colspan="4">Acrescentar o concreto da área da sarjeta</td><td><math>(h^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07</math></td></tr></table>	TIPO SDA	DISCRIMINAÇÃO				Escavação	Apiloamento	Forma	Concreto		(m³)	(m²)	(m²)	(m³)	01	0,212	0,460	4,242	0,360	Acrescentar o concreto da área da sarjeta				$(h^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07$	<div>SDA - SAÍDA D'ÁGUA DUPLA, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 01</div> <div>PLANTA</div> <div>CORTE A - A</div> <div>CORTE B B</div>	<div>DESENHOS TIPO</div> <div>SDA</div> <div>OBS:</div> <div><div>- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.</div><div>- Os quantitativos foram elaborados para a declividade de 30%.</div><div>- As dimensões b e h são da SCA utilizada.</div></div> <div>ASSINATURA DAS AUTORIDADES</div> <div><div>Engª Selma Schwab Coordenadora do GNT</div><div>Engº Roger G. Veloso Diretor de Projetos</div><div>Engº Nelson de A. Reis Vice - Diretor Geral</div></div> <div><div>DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS</div></div> <div><div>CADERNO DE DRENAGEM</div><div>SAÍDA D'ÁGUA DUPLA, EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 01</div><div>DES - 11</div></div>
TIPO SDA	DISCRIMINAÇÃO																										
	Escavação	Apiloamento	Forma	Concreto																							
	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)																							
01	0,212	0,460	4,242	0,360																							
Acrescentar o concreto da área da sarjeta				$(h^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07$																							

<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>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.</p>	<p><b>CONSUMO POR UNIDADE</b></p> <table><tr><th rowspan="2">TIPO SDA</th><th colspan="4">DISCRIMINAÇÃO</th></tr><tr><th>Escavação</th><th>Apiloamento</th><th>Forma</th><th>Concreto</th></tr><tr><td>UN</td><td>(m³)</td><td>(m²)</td><td>(m²)</td><td>(m³)</td></tr><tr><td>02</td><td>2,00</td><td>4,90</td><td>7,20</td><td>1,24</td></tr></table> <p>Acrescentar o concreto da área da sarjeta <math>(h^2+b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07</math></p>	TIPO SDA	DISCRIMINAÇÃO				Escavação	Apiloamento	Forma	Concreto	UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)	02	2,00	4,90	7,20	1,24
TIPO SDA	DISCRIMINAÇÃO																			
	Escavação	Apiloamento	Forma	Concreto																
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)																
02	2,00	4,90	7,20	1,24																
<p><b>DEFINIÇÕES</b></p> <p>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.</p>																				
<p><b>APLICAÇÕES</b></p> <p>Deverá ser posicionada no ponto baixo da sarjeta e / ou meio fio de aterro.</p>																				
<p><b>ESPECIFICAÇÕES</b></p> <p>O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência <math>F_{ck}=15,0</math> MPa. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.</p>																				
<p><b>CONTROLES TECNOLÓGICOS</b></p> <p>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.</p>																				
<p><b>MEDIÇÕES</b></p> <p>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.</p>																				

<p><b>DESENHOS TIPO</b></p> <p><b>SDA</b></p>	<p><b>OBS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.</li><li>- Os quantitativos foram elaborados para a declividade de 30%.</li><li>- As dimensões b e h são da SCA utilizada.</li></ul>	<p>ASSINATURA DAS AUTORIDADES</p> <div><div>Engª Selma Schwab Coordenadora do GNT</div><div>Engº Roger G. Veloso Diretor de Projetos</div><div>Engº Nelson de A. Reis Vice - Diretor Geral</div></div> <div><p>DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS</p></div>	<p>CADERNO DE DRENAGEM</p> <p><b>SAÍDA D'ÁGUA DUPLA EM TALUDE DE ATERRO - TIPO 02</b></p> <p>DES - 12</p>
---	--	---	---

### OBJETIVOS

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

### DEFINIÇÕES

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

### APLICAÇÕES

Serão posicionadas nos pontos de passagem de corte para aterro e ao final das sarjetas de corte, conduzindo as águas superficiais para fora do corpo estradal. Para o desague das sarjetas que não atinjam valor superior a 80% de sua capacidade máxima, desde que as condições topográficas permitam, a própria sarjeta poderá ser utilizada para fazer a função deste dispositivo, conforme apresentado no DES. 28a.

### ESPECIFICAÇÕES

Em todos os tipos de saída d'água, 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. O canal de lançamento da saída d'água será medido separadamente em metro linear.

### CONSUMO POR UNIDADE

TIPO SDC	DISCRIMINAÇÃO			
	Esc.	Apil.	Forma	Conc.
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)
SDC	0,411	2,000	7,340	0,350
Acréscimo o concreto da área da sarjeta				$(a^2+b^2)^{\frac{1}{2}} \times 0,07$

### CONSUMO POR METRO

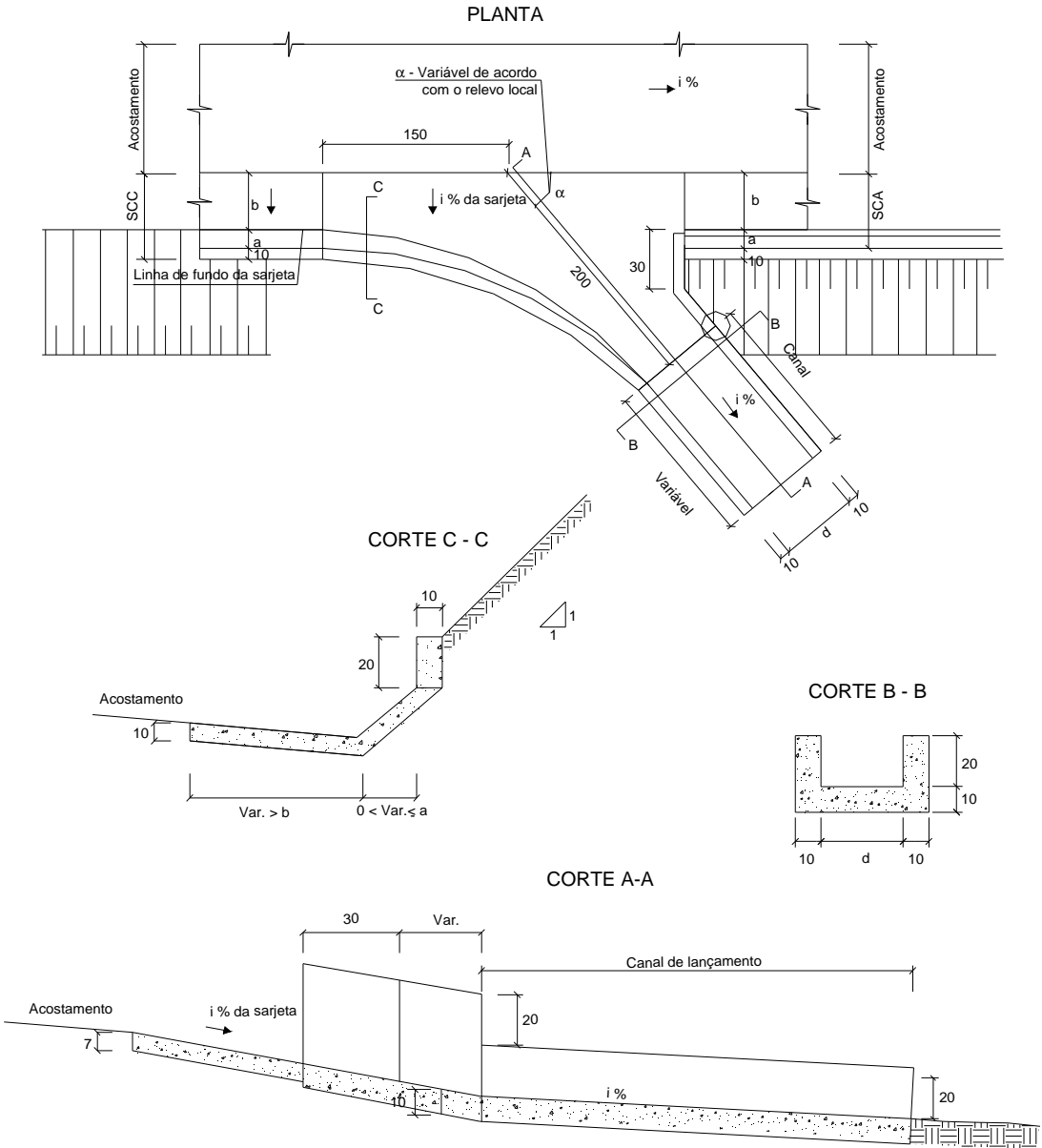
CANAL	DISCRIMINAÇÃO			
	Esc.	Apil.	Forma	Conc.
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)
d = 60	0,250	0,832	0,416	0,125
d = 100	0,374	1,248	0,416	0,166

### DIMENSÕES

SCC	CANAL
L	d (cm)
L < 80 cm	60
L > 80 cm	100

LEGENDA	
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto

## SDC - SAÍDA D'ÁGUA SIMPLES EM TALUDE DE CORTE



### DESENHOS TIPO

SDC

#### OBS:

- As dimensões a, b e L são da SCC.
- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Os quantitativos foram elaborados para  $\alpha=45^\circ$  e declividade de 30%.

#### 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 SIMPLES EM TALUDE DE CORTE

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

Descida d'água em talude de aterro é o dispositivo que tem a finalidade de conduzir e promover o deságue das águas coletadas pelos dispositivos de drenagem.

APLICAÇÕES

A descida d'água deverá ser utilizada em aterro com altura máxima de 6,0 m.

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, devendo satisfazer a NBR - 12655 / 2006. A ancoragem intermediária é recomendada com espaçamento máximo de 3,0 m. As armaduras deverão ser de aço CA - 60. As descidas d'água com numeração ímpar são em concreto simples e as de numeração par são em concreto armado.

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; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

MEDIÇÕES

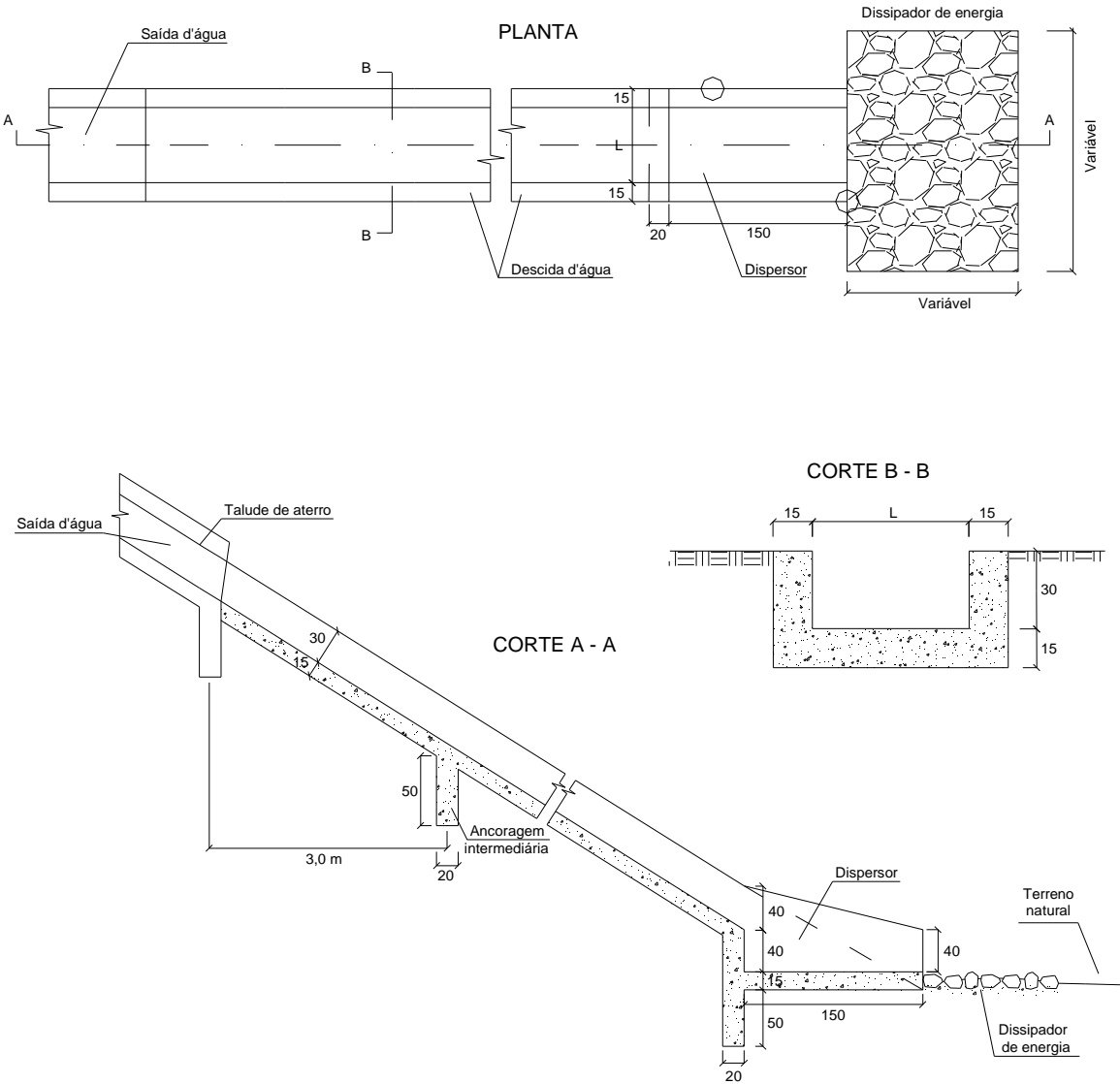
Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

CONSUMO POR METRO

DDA	L (m)	Esc. (m³)	Apil. (m²)	Forma (m²)	Conc. (m³)
01	L=0,40	0,33	0,17	0,72	0,30
03	L=0,50	0,38	0,19	0,75	0,31
05	L=0,60	0,42	0,22	0,78	0,33
07	L=0,70	0,47	0,24	0,81	0,34
09	L=0,80	0,52	0,26	0,84	0,36
11	L=0,90	0,57	0,29	0,87	0,37
13	L=1,00	0,62	0,31	0,90	0,39

LEGENDA	
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto

DDA - DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO



DESENHOS TIPO

DDA

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



CADERNO DE DRENAGEM  
DESCIDA D'ÁGUA EM  
TALUDE DE ATERRO

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

Descida d'água em talude de aterro é o dispositivo que tem a finalidade de conduzir e promover o deságue das águas coletadas pelos dispositivos de drenagem.

APLICAÇÕES

A descida d'água deverá ser utilizada em aterro com altura mínima de 6,0 m.

ESPECIFICAÇÕES

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck} = 15,0 \text{ MPa}$ , devendo satisfazer a NBR - 12655 / 2006. A ancoragem intermediária é recomendada com espaçamento máximo de 3,0 m. As armaduras deverão ser de aço CA - 60. As descidas d'água com numeração ímpar são em concreto simples e as de numeração par são em concreto armado.

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; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

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

DDA	L (m)	Esc. (m³)	Apil. (m²)	Forma (m²)	Conc. (m³)	Aço (Kg)
02	L=0,40	0,33	0,17	0,72	0,30	6,41
04	L=0,50	0,38	0,19	0,75	0,31	6,91
06	L=0,60	0,42	0,22	0,78	0,33	7,32
08	L=0,70	0,47	0,24	0,81	0,34	7,83
10	L=0,80	0,52	0,26	0,84	0,36	8,53
12	L=0,90	0,57	0,29	0,87	0,37	8,81
14	L=1,00	0,62	0,31	0,90	0,39	9,54

ARMADURAS

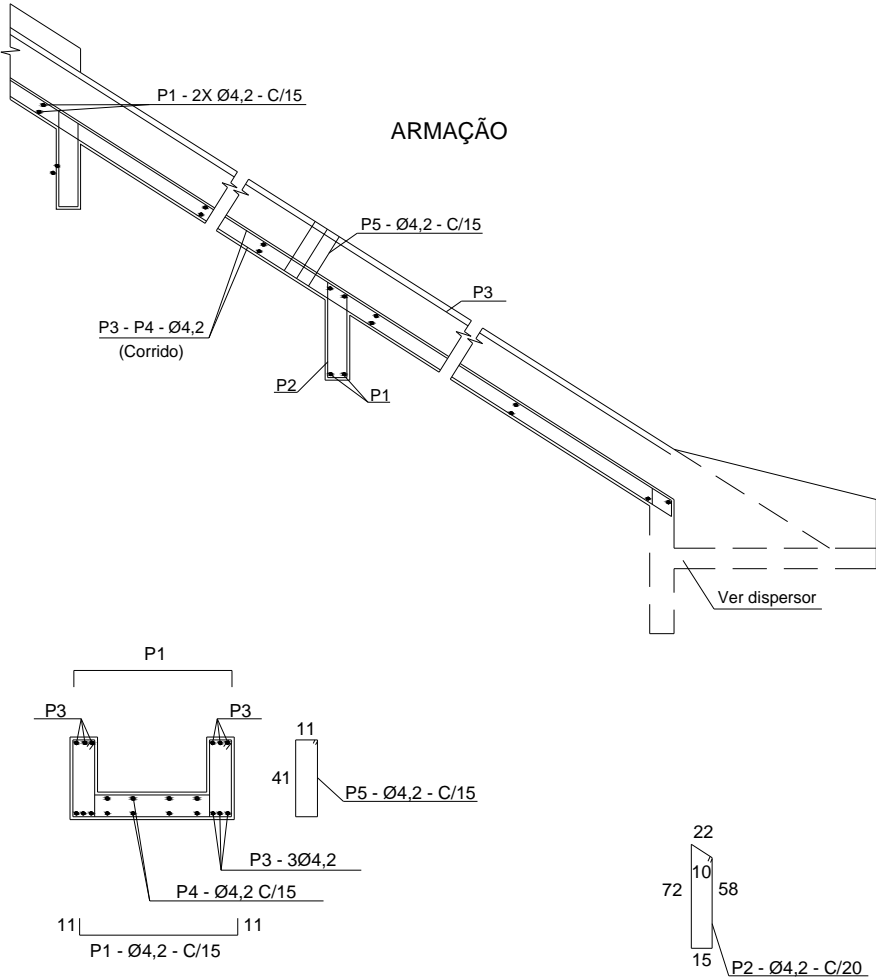
DDA	L (m)	Comprimento (m)					Total (m)
		P1	P2	P3	P4	P5	
02	L=0,40	13,60	5,77	12,00	4,00	17,60	58,27
04	L=0,50	15,20	6,27	12,00	6,00	17,60	62,78
06	L=0,60	16,80	8,12	12,00	6,00	17,60	66,58
08	L=0,70	18,40	8,72	12,00	8,00	17,60	71,20
10	L=0,80	20,00	10,88	12,00	10,00	17,60	77,53
12	L=0,90	21,60	11,58	12,00	10,00	17,60	80,06
14	L=1,00	23,20	14,03	12,00	12,00	17,60	86,72

ARMADURAS

QUADRO DE ARMADURAS		
Posição	Ø	Esp.
1	4,2	15
2	4,2	20
3	4,2	-
4	4,2	15
5	4,2	15

LEGENDA	
Esp.	Espaçamento
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto
P	Posição das Barras de Aço

DDA - DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO



DESENHOS TIPO

DDA

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  
DESCIDA D'ÁGUA EM  
TALUDE DE ATERRO



## OBJETIVOS

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

## DEFINIÇÕES

Descida d'água em talude de corte é o dispositivo que tem a finalidade de conduzir e promover o deságue das águas coletadas pelos dispositivos de drenagem.

## APLICAÇÕES

Deverá ser utilizada nos taludes de cortes sendo: - para inclinação do talude 1:1 utilizar DCD 01-01A/02-02A - para inclinação do talude 1:1,5 utilizar DCD 03-03A/04-04A

## ESPECIFICAÇÕES

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apoiado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck} = 15,0$  MPa. A ancoragem intermediária é recomendada com espaçamento máximo de 3,0 m. A bitola das barras de aço está em mm e deverá ser CA 60. O recobrimento da armação é de 2,5 cm. As juntas de dilatação serão preenchidas com cimento asfáltico e deverão ser implantados a intervalos de 10 m. As descidas d'água com numeração ímpar são em concreto simples e as de numeração par são em concreto armado.

## 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.

## 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 DCD	DIMENSÃO (cm)		
	a	b	c
01/ 01A	60	40	40
02/ 02A	94	40	40
03/ 03A	60	40	60
04/ 04A	94	40	60

## ARMADURAS

QUADRO DE ARMADURAS			
P	Ø	Espaçamento	Comprimento unitário
	mm	cm	cm
1	5,0	20	110 ou 164
2	5,0	20	110 ou 126
3	5,0	20	95 ou 145
4	5,0	20	141 ou 180
5	5,0	20	240 ou 310
6	5,0	20	75 ou 125
7	5,0	20	160

## ARMADURAS - CONSUMO POR METRO

TIPO DCD	POSIÇÃO							RESUMO
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
un	m	m	m	m	m	m	m	Kg
02	11,0	11,0	13,3	17,0	48,0	15,5	1,6	18,2
04	22,0	22,0	20,3	17,0	48,0	25,8	1,6	24,2
06	11,7	9,0	14,8	28,8	44,1	11,2	1,6	18,7
08	23,4	18,0	14,8	28,8	44,1	18,6	1,6	23,0

## CONSUMO POR METRO

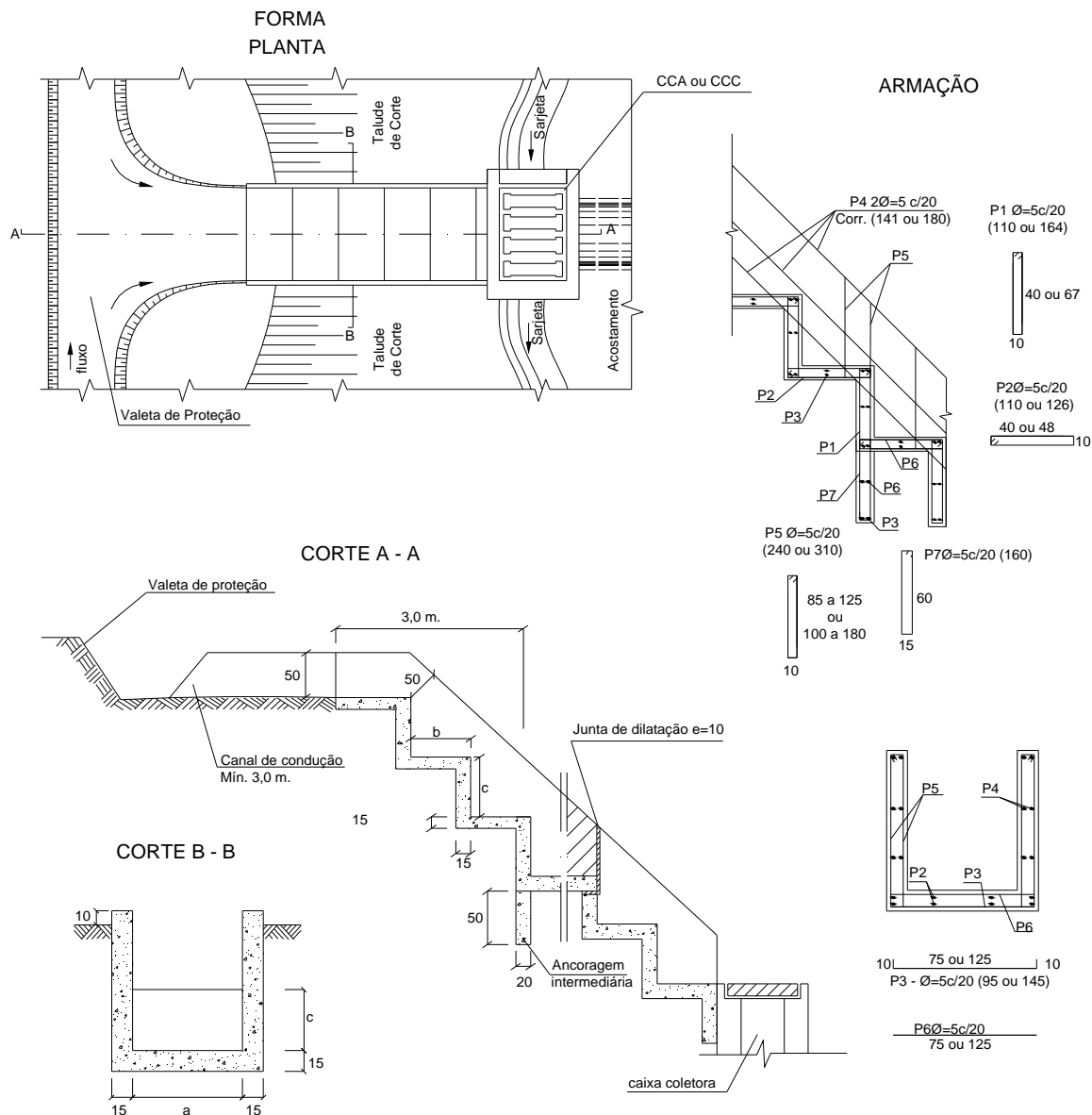
TIPO DCD	DISCRIMINAÇÃO			
	Esc.	Apil.	Forma	Conc.
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)
01 / 02	0,58	0,75	0,50	0,15
03 / 04	1,15	1,50	1,00	0,30
05 / 06	0,73	0,63	0,68	0,15
07 / 08	1,46	1,26	1,35	0,30

LEGENDA	
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto
C. Asf.	Cimento Asfáltico
P	Posição das Barras de Aço

## OBS:

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

## DCD - DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS EM TALUDE DE CORTE



OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

Descidas d'água em talude de aterro, com calha metálica é o dispositivo capaz de conduzir e promover o deságue adequado das águas coletadas pelas sarjetas.

APLICAÇÕES

As descidas d'água em talude de aterro, com calha metálica deverão ser utilizadas em aterro e em meia encosta.

ESPECIFICAÇÕES

A descida d'água deverá ser implantada de forma que haja uma diferença de nível de 10,0 cm entre o talude e a parte superior da calha, conforme corte C - C. Em todos os tipos de descidas d'água em talude de aterro, com calha metálica, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência Fck = 15,0 MPa.

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

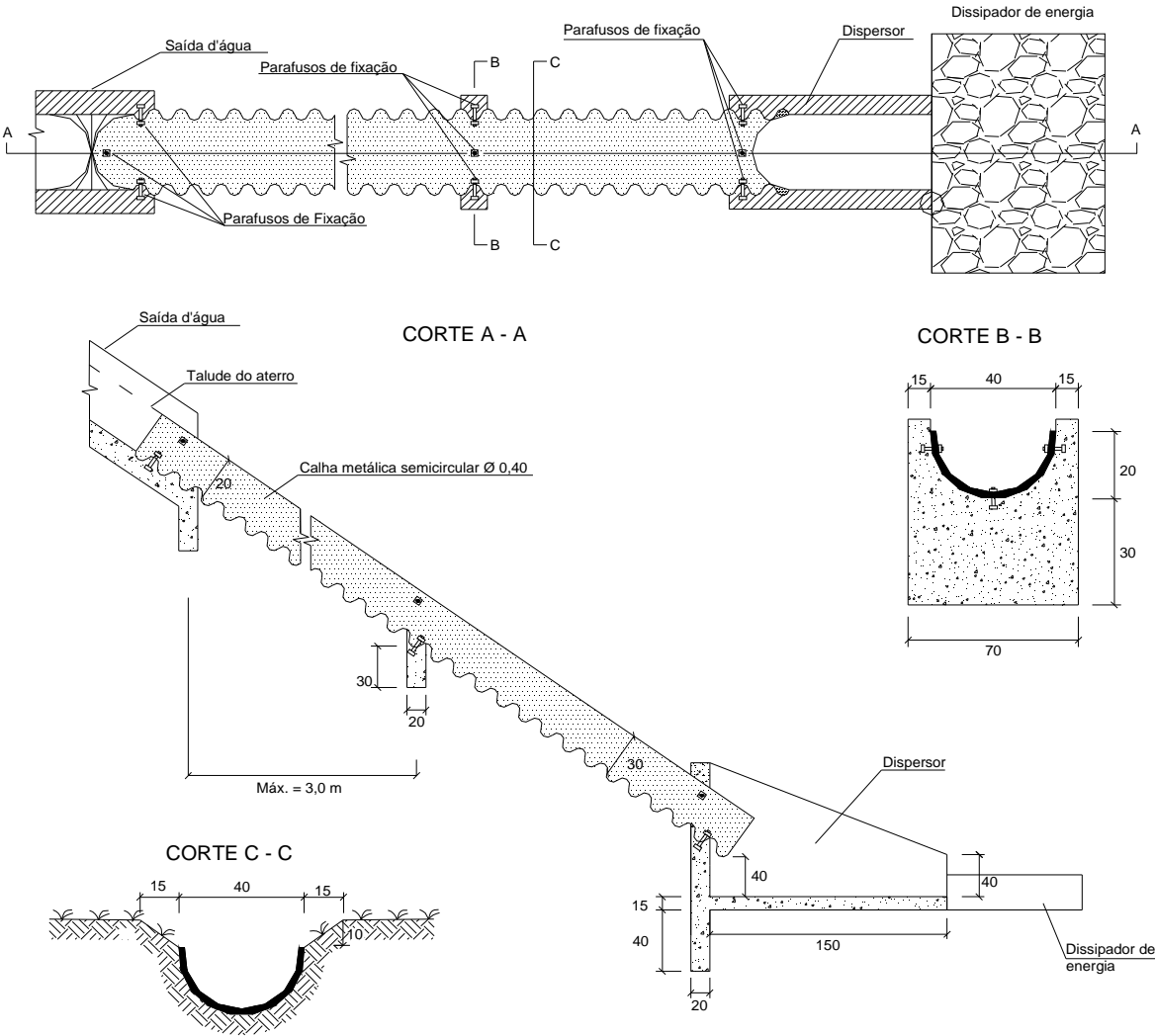
Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

CONSUMO POR METRO

TIPO DCM	DISCRIMINAÇÃO					
	Esc.	Apil.	Forma	Conc.	Par. Fix.	Calha
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)	(un)	(un)
DCM	0,04	0,02	1,00	0,020	1,00	1,00

LEGENDA	
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto
Par. Fix.	Parafuso de Fixação

DCM - DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO, COM CALHA METÁLICA



DESENHOS TIPO

DCM

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



CADERNO DE DRENAGEM

**DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO, COM CALHA METÁLICA**

DES - 17

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as descidas d'água em degraus a serem utilizadas em obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

Descida d'água em degraus em talude de aterro é o dispositivo capaz de conduzir e promover o deságue adequado das águas coletadas pelas sarjetas de aterro e pelos bueiros.

APLICAÇÕES

As descidas d'água em degraus em talude de aterro deverão ser utilizadas em aterro e em meia encosta e em saída de bueiro.

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. O recobrimento mínimo deverá ser de 2,5 cm. As juntas de dilatação serão preenchidas com cimento asfáltico e serão implantadas a intervalos de 10 m. As descidas d'água com numeração ímpar são em concreto simples e as de numeração par são em concreto armado. A bitola das barras de aço está em mm e deverá ser CA 60.

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.

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 DDD	DIMENSÃO (cm)		
	Adaptável em	a	b
01	BST DN=60	218	15
03	BST DN=80	269	20
05	BST DN=100	321	25
07	BST DN=120	367	30
09	BST DN=150	498	35
11	BDT DN=100	474	30
13	BDT DN=120	542	35
15	BDT DN=150	705	40

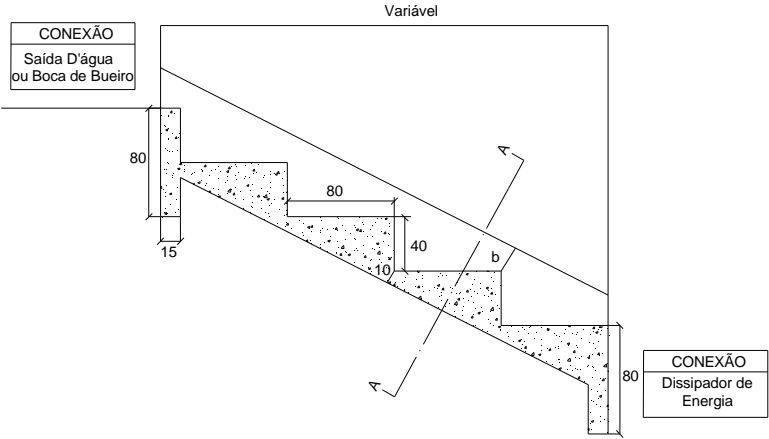
CONSUMO POR METRO

TIPO	DISCRIMINAÇÃO			
	Conc. (m³)	Forma (m²)	Esc. (m³)	Apil. (m³)
UN				
01	0,99	1,77	0,54	0,27
03	1,18	2,13	0,66	0,33
05	1,37	2,50	0,77	0,38
07	1,54	2,85	0,87	0,43
09	2,00	3,61	1,17	0,58
11	1,91	3,38	1,11	0,55
13	2,15	3,83	1,25	0,63
15	2,72	4,76	1,63	0,81

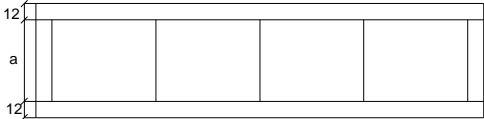
LEGENDA	
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto

DDD - DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS EM TALUDE DE ATERRO

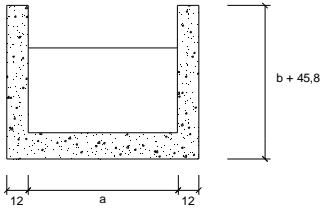
CORTE LONGITUDINAL



DESCIDA D'ÁGUA EM PLANTA



CORTE A - A



DESENHOS TIPO

DDD

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

ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engº Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



CADERNO DE DRENAGEM

**DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS, EM TALUDE DE ATERRO**

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as descidas d'água em degraus a serem utilizadas em obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

Descida d'água em degraus em talude de aterro é o dispositivo capaz de conduzir e promover o deságue adequado das águas coletadas pelas sarjetas de aterro e pelos bueiros.

APLICAÇÕES

As descidas d'água em degraus em talude de aterro deverão ser utilizadas em aterro e em meia encosta e em saída de bueiro.

ESPECIFICAÇÕES

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck} \approx 15,0$  MPa. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. O recobrimento mínimo deverá ser de 2,5 cm. As juntas de dilatação serão preenchidas com cimento asfáltico e serão implantadas a intervalos de 10 m. As descidas d'água com numeração ímpar são em concreto simples e as de numeração par são em concreto armado. A bitola das barras de aço está em mm e deverá ser CA 60.

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.

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 DDD	DIMENSÃO (cm)		
	Adaptável em	a	b
02	BST DN=60	218	15
04	BST DN=80	269	20
06	BST DN=100	321	25
08	BST DN=120	367	30
10	BST DN=150	498	35
12	BDT DN=100	474	30
14	BDT DN=120	542	35
16	BDT DN=150	705	40

CONSUMO POR METRO

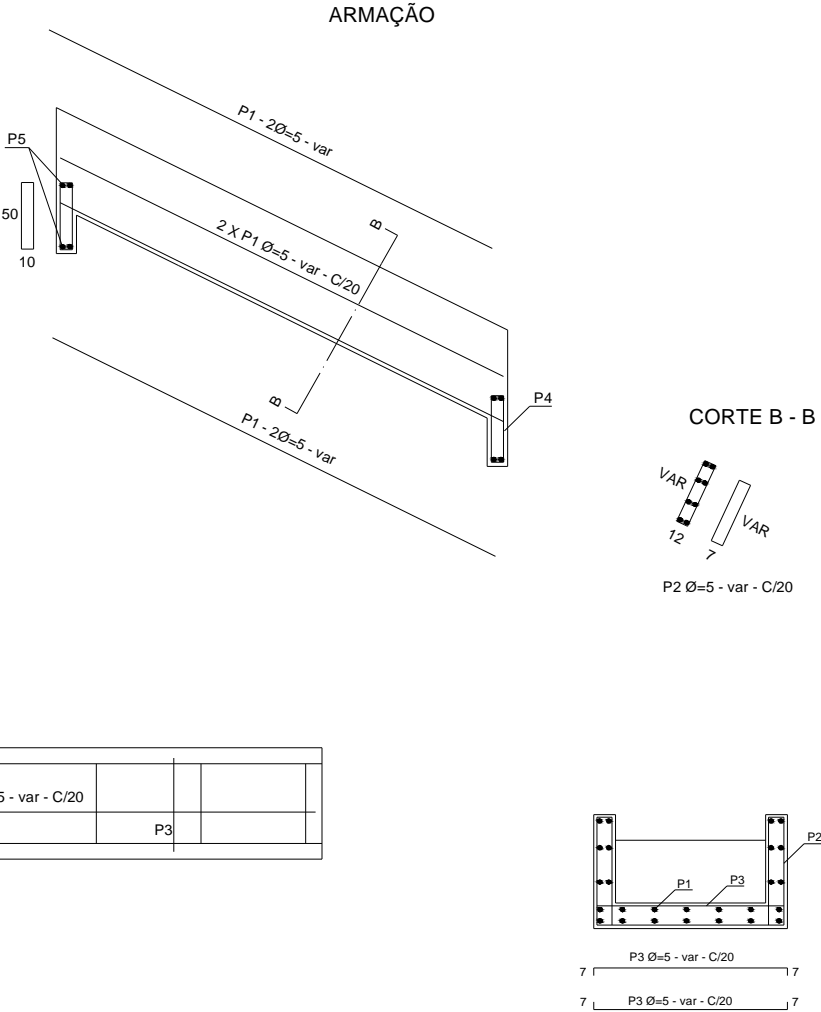
TIPO UN	DISCRIMINAÇÃO			
	Conc. (m³)	Forma (m²)	Esc. (m³)	Apil. (m²)
02	0,99	1,77	0,54	0,27
04	1,18	2,13	0,66	0,33
06	1,37	2,50	0,77	0,38
08	1,54	2,85	0,87	0,43
10	2,00	3,61	1,17	0,58
12	1,91	3,38	1,11	0,55
14	2,15	3,83	1,25	0,63
16	2,72	4,76	1,63	0,81

ARMADURAS - CONSUMO

TIPO DDD	P1 (kg/m)	P2 (kg/m)	P3 (kg/m)	P4 (kg/m)	P5 (kg/m)	Peso (kg/m)
02	5,17	0,93	4,32	0,96	0,58	11,96
04	6,20	1,10	5,20	1,12	0,71	14,33
06	7,23	1,27	6,09	1,36	0,84	16,79
08	7,92	1,45	6,89	1,52	0,95	18,73
10	10,67	1,62	9,14	2,08	1,27	24,78
12	9,64	1,45	8,73	1,92	1,22	22,96
14	11,71	1,62	9,90	2,24	1,38	26,85
16	14,46	1,79	12,71	2,88	1,78	33,62

LEGENDA	
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto
P	Posição das Barras de Aço

DDD - DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS EM TALUDE DE ATERRO



DESENHOS TIPO

DDD

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



CADERNO DE DRENAGEM

DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS, EM  
TALUDE DE ATERRO

DES - 19

### OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para o dispersor, a ser utilizado em obras rodoviárias.

### DEFINIÇÕES

Dispersor é o dispositivo que tem a finalidade de promover o desague das águas coletadas e conduzidas pelos dispositivos de drenagem, em obras rodoviárias.

### APLICAÇÕES

O dispersor deverá ser utilizado na extremidade da descida d'água.

### ESPECIFICAÇÕES

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apoiado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck}=11,0$  MPa. O recobrimento mínimo deverá ser de 2,5 cm. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. Os dispersores com numeração ímpar são em concreto simples e os de numeração par são em concreto armado.

### 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 o fornecimento dos materiais constantes no quadro de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

### CONSUMO POR UNIDADE

DSP	L (m)	Esc. (m³)	Apil. (m²)	Forma (m²)	Conc. (m³)	Aço (kg)
01/02	L= 0,40	0,64	1,19	3,29	0,58	6,79
03/04	L= 0,50	0,73	1,36	3,33	0,66	7,52
05/06	L= 0,60	0,82	1,53	3,37	0,73	7,93
07/08	L= 0,70	0,91	1,70	3,41	0,80	9,11
09/10	L= 0,80	1,00	1,87	3,45	0,87	9,89
11/12	L= 0,90	1,05	2,04	3,49	0,94	10,25
13/14	L= 1,00	1,18	2,21	3,53	1,01	10,98
15/16	L= 2,18	5,73	4,96	8,38	1,38	20,34
17/18	L= 2,69	6,90	5,98	8,95	1,62	23,58
19/20	L= 3,21	8,09	7,02	9,53	1,80	27,23
21/22	L= 3,67	9,15	7,94	10,05	2,10	30,31
23/24	L= 4,98	12,16	10,56	11,51	2,73	38,68
25/26	L= 4,74	11,61	10,08	11,24	2,62	37,31
27/28	L= 5,42	13,17	11,44	12,00	2,95	41,70
29/30	L= 7,05	16,92	14,70	13,83	3,73	52,74

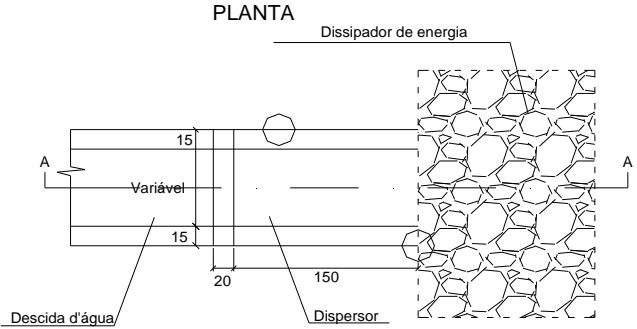
### ARMADURA

QUADRO DE ARMADURAS				
N	Q	Ø	Comprimento (cm)	Espaçamento (cm)
1	36	4,2	85	15
2	08	4,2	187	33,3
3	07	4,2	242	-

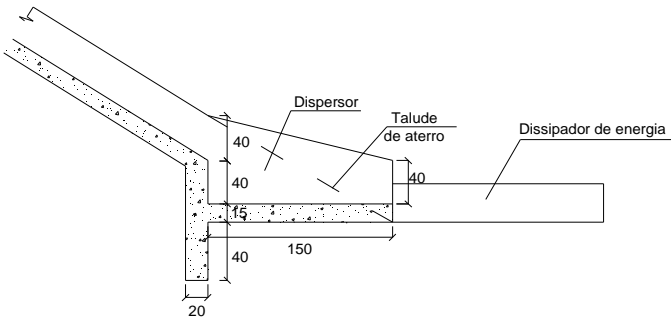
### LEGENDA

Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto
Q	Quantidade de barras
P	Posição das Barras de Aço
Ø	Diâmetro das barras

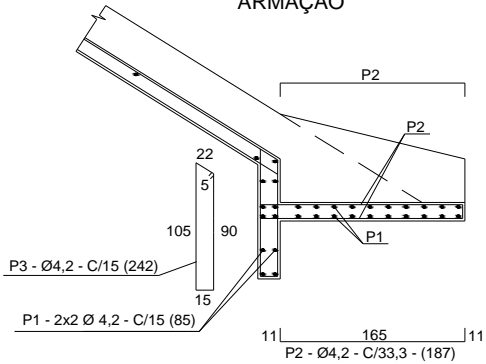
### DSP - DISPERSOR



### CORTE A - A



### ARMAÇÃO



### DESENHOS TIPO

DSP

### 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



### CADERNO DE DRENAGEM

### DISPERSOR

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

São dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo, consequentemente, a sua velocidade no deságüe no terreno natural.

APLICAÇÕES

Os dissipadores de energia devem desaguar em talude de corte. Deverão ser aplicados: - nas extremidades da saída e valeta de proteção de corte, e - na extremidade do prolongamento da sarjeta de corte, quando ela estiver sendo utilizada como saída d'água.

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. A pedra terá diâmetro maior ou igual a 25 cm, encravada no concreto de forma a ter, no mínimo, 15 cm de saliência. O material poderá ser proveniente de rocha sã do tipo granito, gnaiss, basalto e outras com as mesmas características de resistência a abrasão.

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; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

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

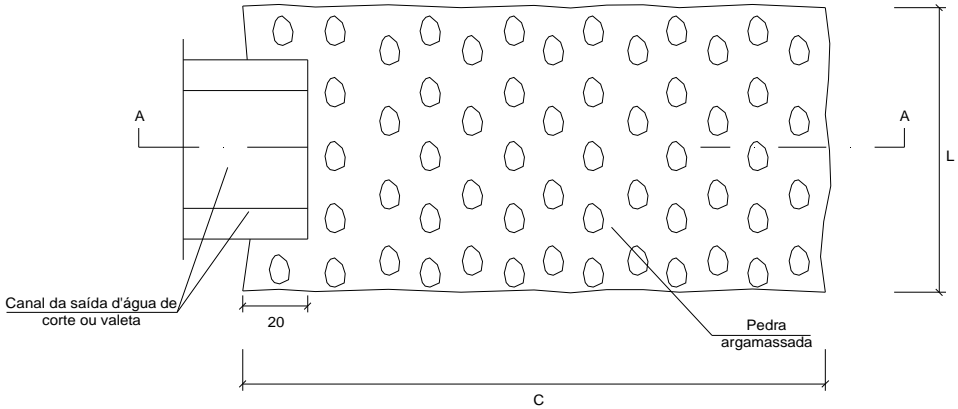
TIPO DEN	DIMENSÃO (cm)		
	Adaptável em	C	L
01	SDC-01 (canal 60)	200	110
02	VP, SDC-01 (canal 100)	200	190

CONSUMO POR UNIDADE

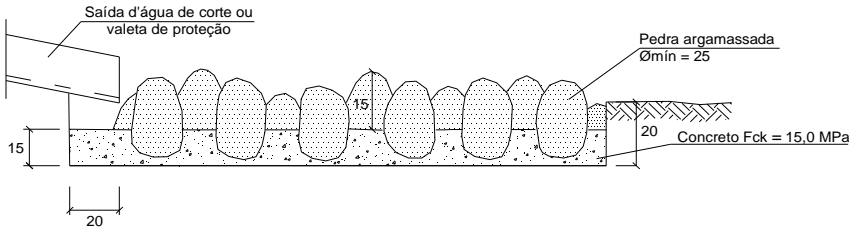
TIPO DEN	DISCRIMINAÇÃO			
	Pedra	Concreto	Escavação	Apiloamento
UN	(m³)	(m³)	(m³)	(m²)
01	0,72	0,36	0,72	4,80
02	0,96	0,48	0,96	6,40

DEN - DISSIPADOR DE ENERGIA PARA SAÍDA D'ÁGUA E VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE

PLANTA



CORTE A - A



DESENHOS TIPO

DEN

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



CADERNO DE DRENAGEM  
**DISSIPADOR DE ENERGIA PARA SAÍDA  
D'ÁGUA E VALETA PROTEÇÃO DE  
CORTE**  
DES - 21

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

São dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo, consequentemente, a sua velocidade no desague no terreno natural.

APLICAÇÕES

Os dissipadores de energia deverão ser aplicados: - ao final das descidas d'águas de aterro, e - jusante em bocas de bueiros tubulares.

ESPECIFICAÇÕES

Em todos os tipos de saída de bueiro tubular e descida d'água, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apoiado 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. A pedra terá diâmetro maior ou igual a 25 cm, e será argamassada, de forma a ter, no mínimo, 15 cm de saliência. O material poderá ser proveniente de rocha sã do tipo granito, gnaíse, basalto e outras com as mesmas características de resistência a abrasão.

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; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

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.

LEGENDA	
Conc.	Concreto
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Pedra Arg.	Pedra Argamassada

DIMENSÕES

TIPO	DIMENSÕES			
DEN	C	d	e	L
03	200	10	15	70
04	200	10	15	80
05	200	10	15	90
06	200	10	15	100
07	200	10	15	110
08	200	10	15	120
09	200	10	15	130
10	240	30	15	248
11	320	30	15	299
12	400	30	15	351
13	480	30	15	397
14	560	30	15	528
15	400	30	15	504
16	480	30	15	572
17	560	30	15	735
18	400	30	15	430
19	480	30	15	500
20	600	30	15	600

APLICAÇÕES

DEN	APLICÁVEL EM
03	DDA 01/02
04	DDA 03/04
05	DDA 05/06
06	DDA 07/08 - DCM
07	DDA 09/10
08	DDA 11/12
09	DDA 13/14
10	BSTC DN 60 - DDD 01/02
11	BSTC DN 80 - DDD 03/04
12	BSTC DN 100 - DDD 05/06
13	BSTC DN 120 - DDD 07/08
14	BSTC DN 150 - DDD 09/10
15	BDTC DN 100 - DDD 11/12
16	BDTC DN 120 - DDD 13/14
17	BDTC DN 150 - DDD 15/16
18	BTTC DN 100
19	BTTC DN 120
20	BTTC DN 150

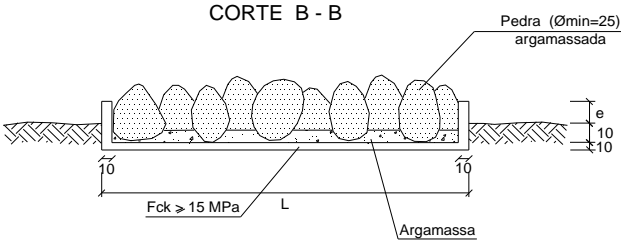
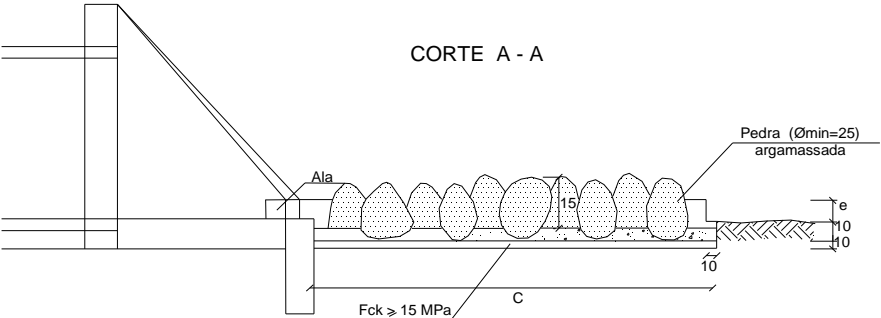
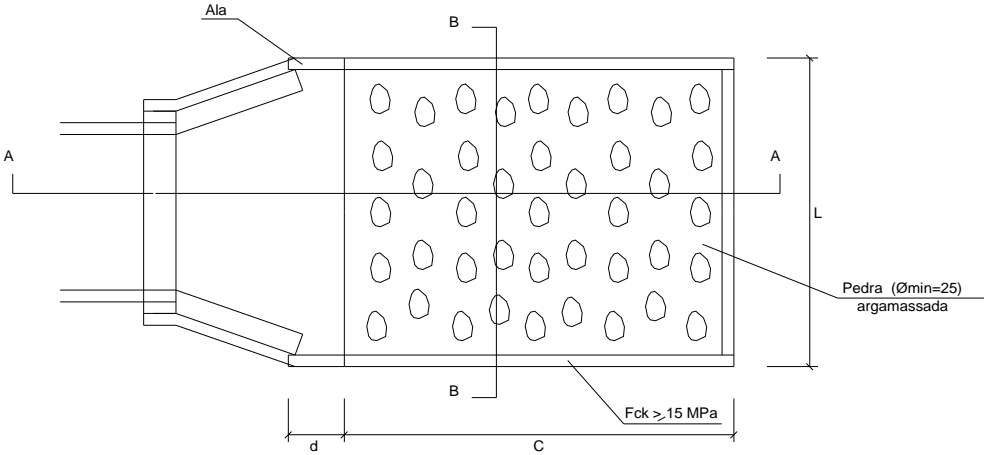
CONSUMO POR UNIDADE

TIPO	ESC.	APIL.	CONC.	PEDRA ARG.
DEN	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
03	0,21	1,40	0,11	0,21
04	0,24	1,60	0,12	0,24
05	0,27	1,80	0,14	0,27
06	0,30	2,00	0,15	0,30
07	0,33	2,20	0,17	0,33
08	0,36	2,40	0,18	0,36
09	0,39	2,60	0,20	0,39
10	0,89	5,95	0,45	0,89
11	1,44	9,57	0,72	1,44
12	2,11	14,04	1,05	2,11
13	2,86	19,06	1,43	2,86
14	4,44	29,57	2,22	4,44
15	3,02	20,16	1,51	3,02
16	4,12	27,46	2,06	4,12
17	6,17	41,16	3,09	6,17
18	2,76	18,40	1,38	2,76
19	3,82	25,44	1,91	3,82
20	5,67	37,80	2,84	5,67

OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Na conexão com as descidas d'água não são necessárias as pequenas alas, indicadas no desenho.

DEN - DISSIPADOR DE ENERGIA PARA DESCIDA D'ÁGUA E BOCAS DE BUEIRO



DESENHOS TIPO

DEN

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  
**DISSIPADOR DE ENERGIA PARA  
DESCIDA D'ÁGUA E BOCAS DE BUEIRO**

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

É o dispositivo construído no ponto de deságue da sarjeta, de forma a permitir a captação e a transferência dos deflúvios conduzindo-as para os tubos de ligação, de DN 40, 60 ou 80.

APLICAÇÕES

Deverá ser utilizada para coletar as águas provenientes das sarjetas, das descidas d'água de cortes, 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  $F_{ck} = 15,0$  MPa, devendo satisfazer a NBR 12655 / 2006. A alvenaria será constituído de tijolo maciço ( 5cm x 10cm x 20cm ) ou bloco de concreto ( 20cm x 20cm x 40cm ), rejuntada com argamassa traço 1:3 (areia fina). A alvenaria deverá ser revestida com argamassa 1:3 (c,a), espessura de 2 cm.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Tijolos maciços NBR: - 6460/01; - Blocos???

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.

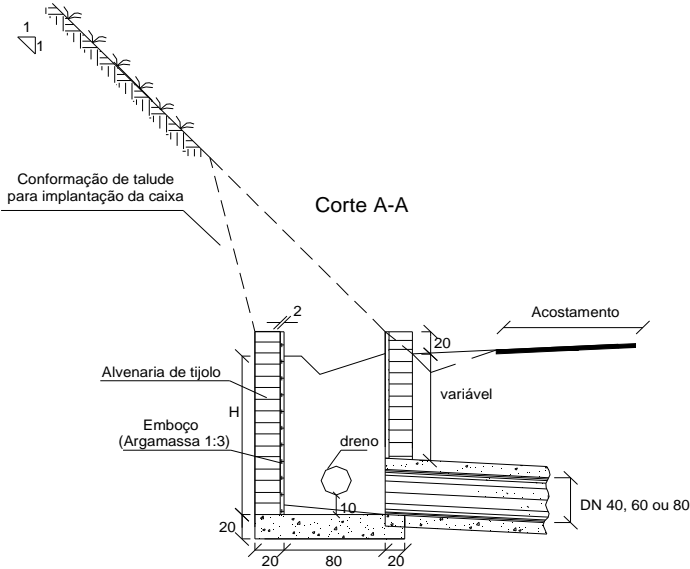
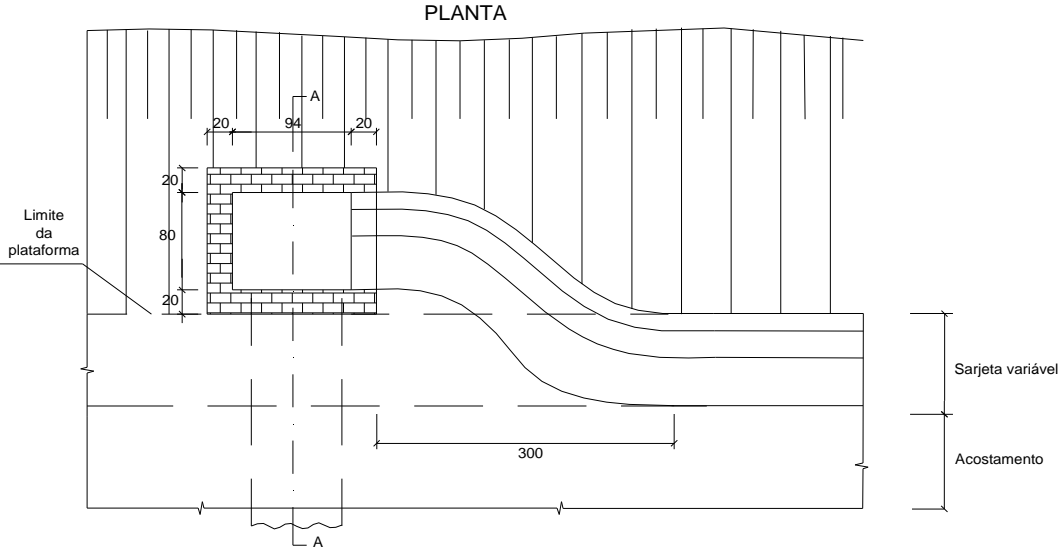
CONSUMO POR UNIDADE

DISCRIMINAÇÃO			
H	Escavação	Alvenaria	Emboço
(m)	(m³)	(m²)	(m²)
H=1,00	8,98	3,83	3,03
1,00<H=1,50	9,13	5,97	4,77
1,50<H=2,00	10,87	8,11	6,51
2,00<H=2,50	12,62	10,25	8,25
2,50<H=3,00	14,37	12,39	9,99
3,00<H=3,50	16,11	14,53	11,73
Apiloamento - 3,492 m²			
Concreto fundo da caixa - 0,402 m³			

CONSUMO POR UNIDADE

DISCRIMINAÇÃO		
H	Tijolos Maciços (*)	Bloco de Concreto (*)
(m)	(un)	(un)
H=1,00	456	42
1,00<H=1,50	711	65
1,50<H=2,00	966	88
2,00<H=2,50	1220	111
2,50<H=3,00	1475	135
3,00<H=3,50	1730	158
(*) Valores arredondados para múltiplo de 1		

CCA - CAIXA COLETORA DE SARJETA EM ALVENARIA



DESENHOS TIPO

CCA

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



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



## 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  $F_{ck} = 15 \text{ MPa}$ , 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

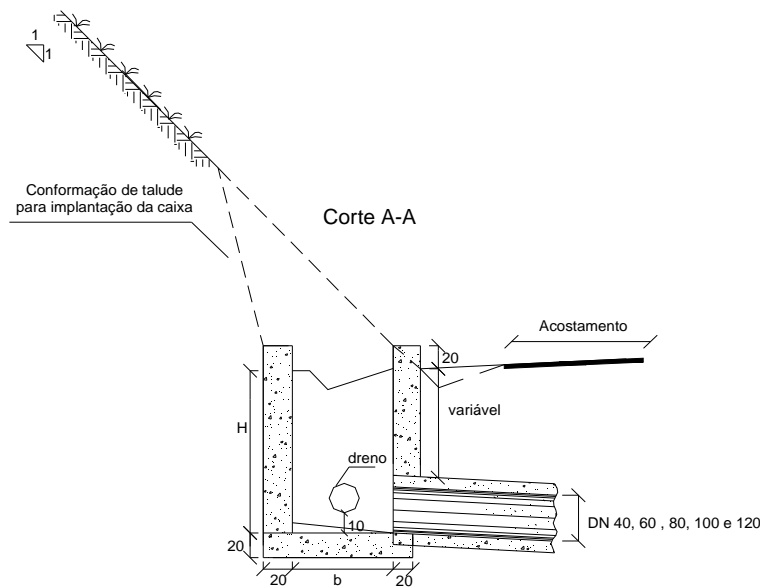
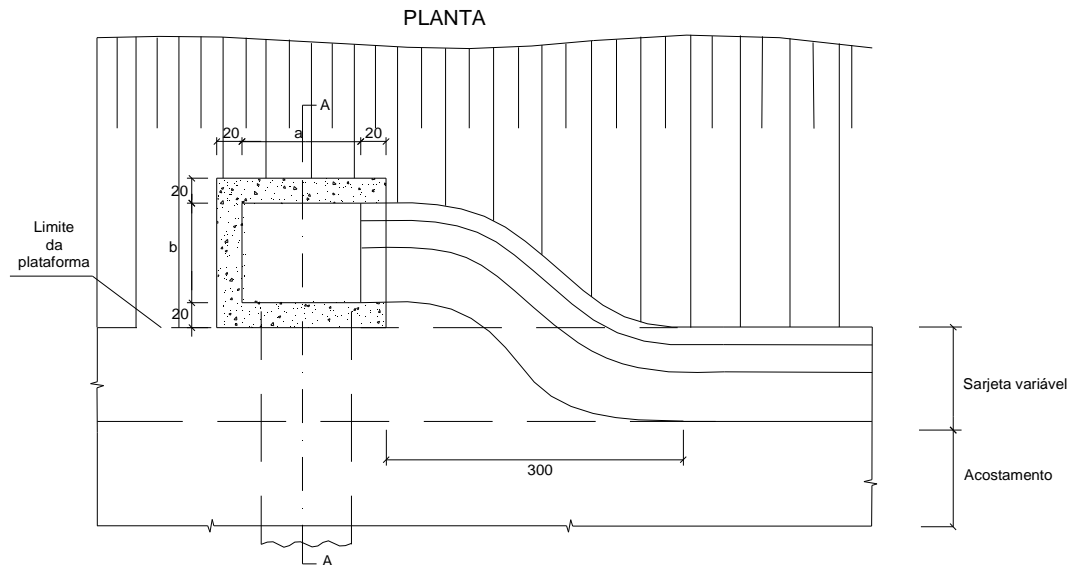
DN	CONCRETO A DESCONTAR
mm	m³
400	0,03
600	0,09
800	0,16
1000	0,24
1200	0,33

## CONSUMO POR UNIDADE

Consumo	ESC.		APIL.		FORMA		CONC.	
	(m³)		(m²)		(m²)		(m³)	
TIPO	CCC		CCC		CCC		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

Engª Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



## CADERNO DE DRENAGEM CAIXA COLETORA DE SARJETA EM CONCRETO

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para Grelha de Concreto aplicadas as caixas coletoras de sarjeta, quando indicadas.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo indicado para a proteção e segurança do usuário da via. É constituída de quadro e grelha.

APLICAÇÕES

Este dispositivo deverá ser aplicado em caixas coletoras implantadas em perímetro urbano, interseções, parada de ônibus e outros locais quando necessário.

ESPECIFICAÇÕES

O Concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck} = 15$  MPa, devendo satisfazer a NBR 12655/2006. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. As armações devem ser de aço CA - 50A.

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.

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 GCC	a	b	c	d
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
01	94	80	110	28
02	100	80	110	29
03	150	100	130	42

ARMADURA

QUADRO DA ARMADURA POR NERVURA				
P	Q	Ø	Comp. unit.	Esp.
01	2	8,00	C - 7	-
02	2	8,00	C + 7	-
03	4	8,00	d - 5	-
04	4	8,00	d + 9	-
05	4	5,00	37	12,5
06	9	5,00	2d - 20	12,5

GRELHA - CONSUMO POR UNIDADE

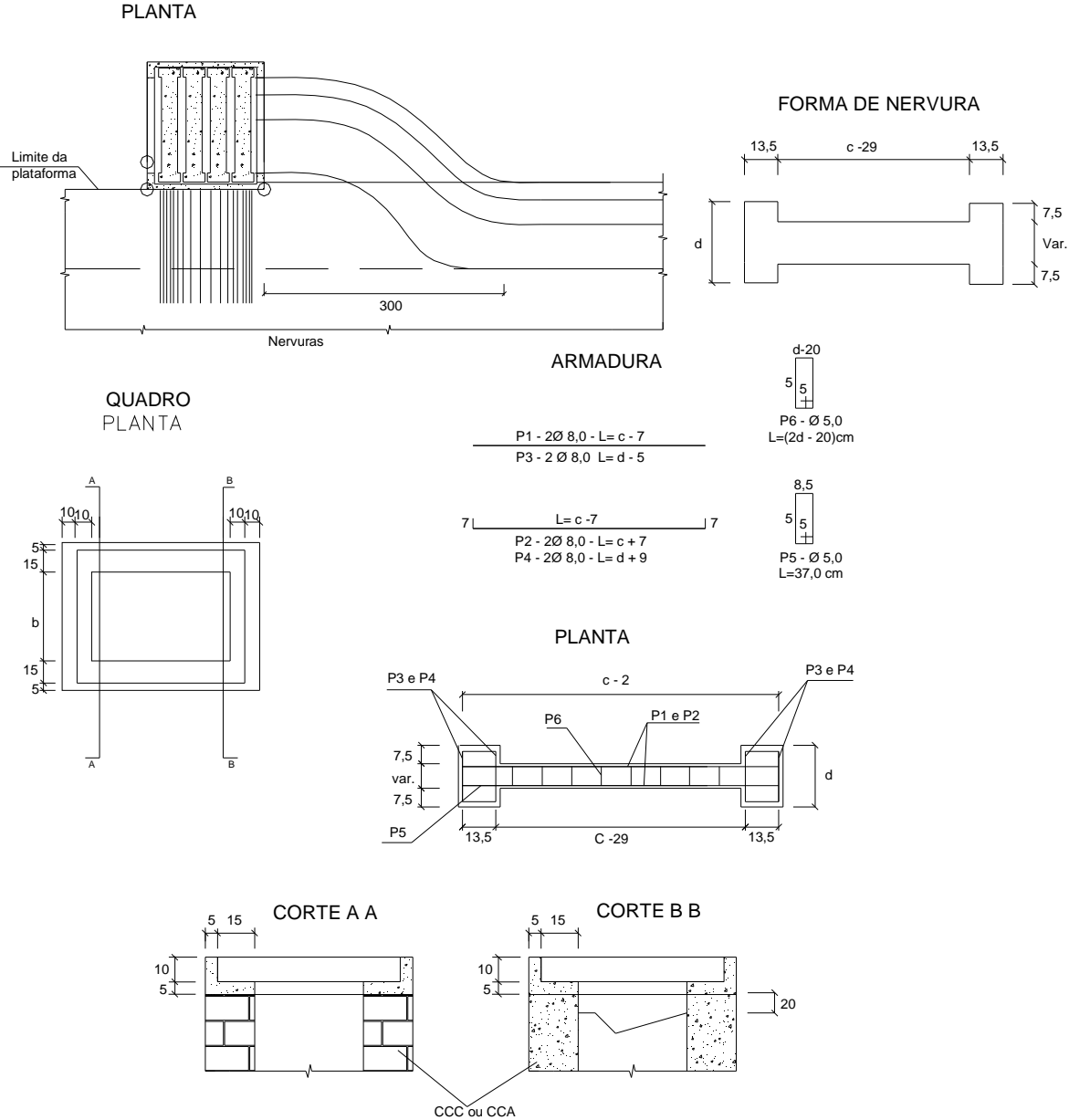
TIPO GCC	CONSUMO DE ARMADURA POR NERVURA					
POSICÃO	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6 RESUMO
UN	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m) (Kg)
01	2,06	2,34	0,90	1,46	1,480	3,15 3,445
02	2,06	2,34	0,96	1,52	1,480	3,42 3,536
03	2,46	2,74	1,46	2,02	1,480	5,67 4,616

CONSUMO POR UNIDADE (4 NERVURAS)

TIPO GCC	DISCRIMINAÇÃO		
	Concreto	Aço	Formas
UN	(m³)	(Kg)	(m²)
01	0,19	13,78	1,22
02	0,20	14,14	1,23
02	0,33	18,46	1,49

LEGENDA	
Q	Quantidade de barras
Ø	Diâmetro da barra
C	Comprimento da barra
Esp.	Espaçamento entre barras
Comp. unit.	Comprimento unitário

GCC - GRELHA DE CONCRETO PARA CAIXA COLETORA



DESENHOS TIPO

GCC

OBS:

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

ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engº Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



CADERNO DE DRENAGEM

**GRELHA DE CONCRETO PARA CAIXA COLETORA**

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

Leira de proteção é o dispositivo utilizado para interceptar, dividir e direcionar as águas que escoam pelas banquetas de corte ou aterro, conduzindo-as até as sarjetas de banqueta.

APLICAÇÕES

A leira de proteção tipo LPT é parte integrante do projeto da sarjeta de banqueta.

ESPECIFICAÇÕES

As leiras de proteção deverão ser constituídas de solo, compactados manualmente com espaçamento de 20,0 m, conforme projeto tipo.

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	DIMENSÃO (cm)	
	a	b
LPT	50	25

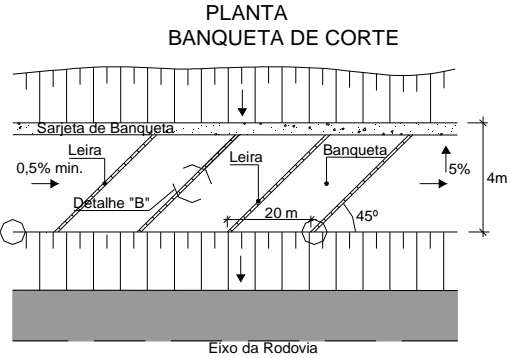
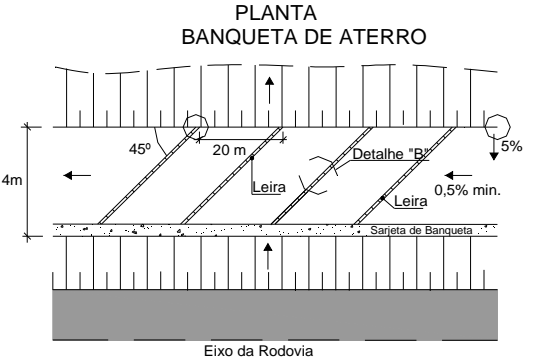
CONSUMO POR METRO

TIPO	DISCRIMINAÇÃO	
	S. Apil.	Recobrimento Vegetal
UN	(m³)	(m²)
LPT	0,098	0,785

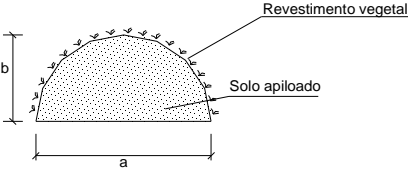
LEGENDA

S. Apil.	Solo Apilado
----------	--------------

LPT - LEIRA DE PROTEÇÃO



LEIRA DE PROTEÇÃO  
DETALHE "B"



DESENHOS TIPO

LPT

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



CADERNO DE DRENAGEM

LEIRA DE PROTEÇÃO

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os Drenos Longitudinais para Corte em Rocha, a serem utilizadas em obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

São os dispositivos utilizados para conduzir as águas provenientes da camada drenante para corte em rocha.

APLICAÇÕES

Deverá ser utilizado nos cortes em rocha, juntamente com a camada drenante.

ESPECIFICAÇÕES

Os materiais drenantes a serem utilizados serão brita nº 1 com granulometria com diâmetro até 2,0cm e brita nº 2 com granulometria entre os diâmetros 2,0 e 2,5cm. Poderão ser utilizados produtos resultantes da britagem e classificação da rocha sã, pedregulhos naturais ou seixos rolados, desde que isentos de impurezas orgânicas e torrões de argila. Os tubos serão de polietileno de alta densidade tipo PEAD perfurado, Ø de 10 cm a 20 cm ou tubo de concreto poroso Ø = 20 cm, definido pelo projetista. Os materiais a serem utilizados na confecção dos tubos de concreto, deverão atender, no que couber, ao previsto nas especificações de Tubo de Concreto Simples de Seção Circular para águas pluviais e Tubos de Concreto Poroso: DNIT-ES-D 2970. A escavação em material de 3ª categoria para execução do dreno profundo de corte em rocha deverá ser prevista no projeto de terraplanagem.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Tubos de concreto: NBR - 8890/07; - Tubos cerâmicos: NBR 5645/90; - Agregados graúdos: NBR - 6465; - Tubos PEAD: NBR - 5426/85, NBR - 14262/99 e NBR - 14272/99.

MEDIÇÕES

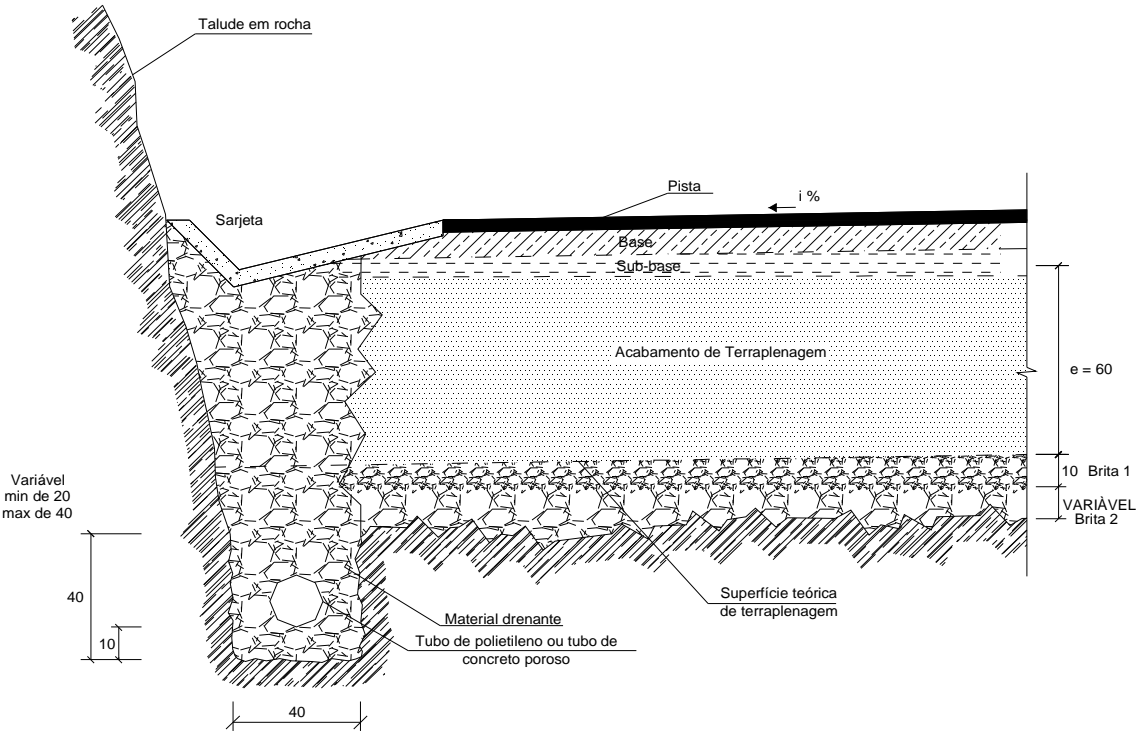
Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte dos materiais (exceto os agregados) até o canteiro de obras.

CONSUMO POR METRO LINEAR

TIPO DPR	DISCRIMINAÇÃO			
	TUBO DE Ø 10 cm		TUBO DE Ø 20 cm	
	Mat. Dren.	Tubo	Mat. Dren.	Tubo
UN	m³	m	m³	m
DPR	0,39	1,000	0,37	1,000

LEGENDA	
Mat. Dren.	Material Drenante

DPR - DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL PARA CORTE EM ROCHA



DESENHOS TIPO

DPR

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



CADERNO DE DRENAGEM  
**DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL  
PARA CORTE EM ROCHA**

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para Camada Drenante a ser implantada em Corte em Rocha, a ser utilizada em obra rodoviária.

È uma camada drenante utilizada nos cortes em rocha para coletar as águas de infiltrações e/ou, rebaixar o lençol freático protegendo a estrutura do pavimento.

A camada drenante deverá ser utilizado nos cortes em rocha com espessura de 0,40m. No caso de superfícies irregulares provenientes da detonação por explosivo, a camada deverá ter uma espessura mínima de 0,20m, sendo 0,10m com brita nº1 e o restante com brita nº2, ter granulometria entre os diâmetros 2,0 e 2,5cm. Poderão ser utilizados produtos resultantes da britagem e classificação de rocha sã e pedregulhos naturais isentos de impurezas orgânica e torrões de argila. A escavação em material de 3ª categoria do corte para execução da camada drenante em rocha deverá ser prevista no projeto de terraplenagem com 1,00m de espessura e mais a espessura do pavimento

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Agregados: NBR - 7211/05, NBR - 6465; NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46; - Tubos de concreto: NBR - 8890/07; - Tubos PEAD: NBR - 5426/85, NBR - 14262/99 e NBR - 14272/99.

Será medido em metro cúbico, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais, bem como o transporte dos materiais (exceto os agregados) até o canteiro de obras.

The technical drawing consists of three parts:

- PLANTA (Plan):** Shows a top-down view of a road cross-section. It includes a central road area with a 'Dreno profundo longitudinal' (longitudinal deep drain) indicated by a dashed line with arrows. On either side of the road is an 'Aterro' (embankment) with a 'DPT' (Dreno Profundo Transversal) indicated by a dashed line with arrows. A 'Corte em rocha' (cut in rock) is shown on the left. A section line 'A-A' is marked across the embankment.
- DRENO TRANSVERSAL CORTE AA (Cross-section AA of the transverse drain):** A detailed cross-section of the transverse drain. It shows the 'Pista' (road surface) at the top, followed by 'Base' and 'Sub-base' layers. Below these is the 'Acabamento de Terraplenagem' (earthwork finish). The drain itself is a 'Camada drenante' (drainage layer) with a 'Dreno transversal' (transverse drain) pipe. The 'Superfície teórica de terraplenagem' (theoretical earthwork surface) is indicated. Dimensions include a total thickness of 60cm for the upper layers, 10cm for 'Brita 1' (grit 1), 30cm for 'Brita 2' (grit 2), and a minimum of 20cm for the drainage layer. The drain pipe has a diameter of 40cm. The bottom is labeled 'Contato Solo/Rocha' (soil/rock contact).
- SEÇÃO TRANSVERSAL (Transverse section):** A cross-section of the road and embankment. It shows the 'Eixo' (axis) of the road, the 'Pista' (road surface), and the 'Base' and 'Sub-base' layers. The 'Acabamento de Terraplenagem' (earthwork finish) is shown on both sides. The 'Camada drenante' (drainage layer) is indicated with a 'Limite mínimo: 20' (minimum limit: 20) and 'Limite máximo: 40' (maximum limit: 40). The 'Superfície teórica de terraplenagem' (theoretical earthwork surface) is also shown. The drainage layer has a thickness of 40cm. The bottom is labeled 'DPR' (Dreno Profundo Transversal).

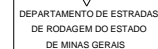
## CDR

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

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



DES - 28

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para o Dreno Espinha de Peixe a ser utilizado em obra rodoviária.

DEFINIÇÕES

São dispositivos complementares aos Drenos Profundos Longitudinais, utilizados em solos saturados para acelerar e garantir o rebaixamento do lençol freático protegendo a estrutura do pavimento.

APLICAÇÕES

Deverão ser utilizados DEP-01 em solos com excesso de umidade e DEP-02 em solos saturados com afloramento d'água.

ESPECIFICAÇÕES

Deverá ser utilizado como material drenante a brita 1 com diâmetro até 2,5cm; brita 2 com granulometria entre os diâmetros 2,5 e 5,0cm e brita 3 com diâmetro acima de 5,0cm. O material filtrante será definido segundo o estudo de BERTRAN -TERZAGHI devendo atender as relações de permeabilidade e piping. Poderão ser utilizados produtos resultantes da britagem e classificação de rocha sã, e pedregulhos naturais ou seixos rolados isentos de impurezas orgânicas e torrões de argila. A manta geotêxtil é a não tecida de resistência à tração de 7 KN/m com permeabilidade de 0,4 m/s.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46; - Geotêxtil: NBR - 12824/93; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

MEDIÇÕES

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

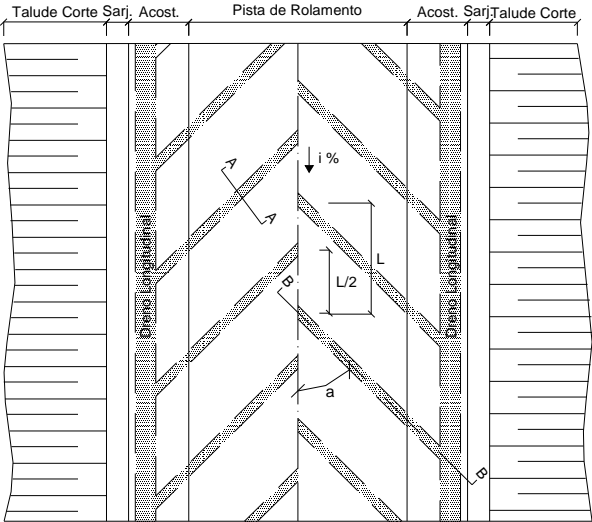
DIMENSÕES

TIPO	i%	a	L
DEP 01 ou DEP 02	0	90º	400
	1	80º	400
	2	70º	400
	3	60º	400
	4	50º	600
	5	40º	800
	6	30º	1000

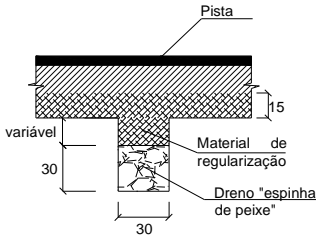
CONSUMO POR METRO LINEAR

TIPO DEP	DISCRIMINAÇÃO		
	Escavação	Material drenante	Manta geotêxtil
UN	(m³)	(m³)	(m²)
01	0,09	0,09	-
02	0,09	0,09	1,40

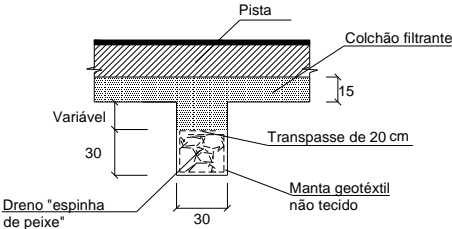
DEP - DRENO ESPINHA DE PEIXE  
PLANTA



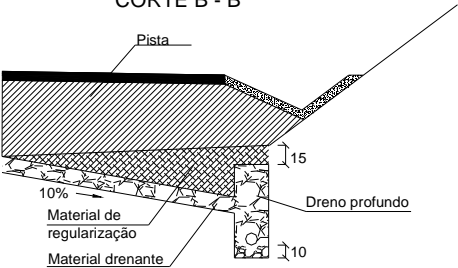
DEP - 01  
CORTE A - A



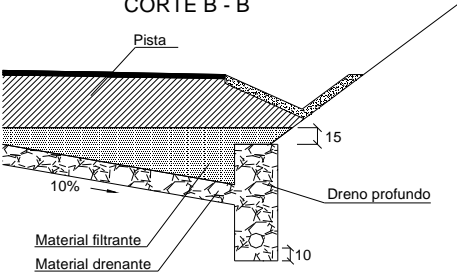
DEP - 02  
CORTE A - A



CORTE B - B



CORTE B - B



DESENHOS TIPO

DEP

OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- O material de regularização do dreno DEP-01 é objeto de serviço de terraplenagem.

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

DRENO ESPINHA DE PEIXE

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os Drenos Profundos Longitudinais, a serem utilizadas em obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

São os dispositivos utilizados para interceptar e/ou rebaixar o lençol freático, protegendo a estrutura do pavimento.

APLICAÇÕES

Deverão ser utilizados nos seguintes casos: - nos cortes com excesso de umidade, onde poderão ser indicados: DPS - 01, DPS - 02, DPS - 03, DPS - 04, DPS - 05, DPS - 06, DPS - 09 e DPS - 12, e - nos cortes onde o lençol freático estiver até 1,50 m abaixo da cota de sub-leito, onde poderão ser adotados os drenos DPS - 07, DPS - 08, DPS - 10 e DPS - 11. Nos drenos DPS - 07, DPS - 08, DPS - 09, DPS - 10, DPS - 11 e DPS - 12, deverá ser utilizado como material drenante brita nº1 com diâmetro até 2,0cm. O posicionamento do dreno deverá ser sob a sarjeta e estar de acordo com o corte transversal. Sua linha superior deverá estar na cota de greide de terraplenagem.

ESPECIFICAÇÕES

O material do selo será constituído de solo predominantemente argiloso. O material filtrante será definido segundo estudos de BERTRAN - TERZAGHI devendo atender as relações de permeabilidade e piping e serem isentos de impurezas orgânicas e torrões de argila. Como material drenante poderão ser utilizados produtos resultantes da britagem e classificação de rocha sã, areias e pedregulhos naturais ou seixos rolados, desde que isentos de impurezas orgânicas e torrões de argila. Os materiais a serem utilizados na confecção dos tubos de concreto, deverão atender, no que couber, ao previsto nas especificações de Tubo de Concreto Simples de Seção Circular para águas pluviais, e tubos de concreto poroso: DNIT-ES-D 2970. A Resistência à compressão diametral mínima de ruptura deverá ser superior a 16 KN/m. Os tubos serão do tipo dreno flexível, corrugado, perfurado, fabricado de polietileno de alta densidade (PEAD). A manta a ser utilizada será do tipo geotêxtil não tecida com resistência a tração de 7 KN/m com permeabilidade normal de 0,4 m/s.

DESENHOS TIPO

DPS

CONTROLES TECNÓLOGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Tubos de concreto: NBR - 8890/07; - Geotêxtil: NBR - 12824/93; - Tubos PEAD: NBR - 5426/85, NBR - 14262/99 e NBR - 14272/99; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

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 dos materiais (exceto os agregados) até o canteiro de obras.

CONSUMO POR METRO LINEAR

TIPO DPS	DISCRIMINAÇÃO		
	TUBO DE CONCRETO	TUBO FLEX. PERFURADO	MANTA P/ TUBO
01	DN 20	-	-
02	DN 20	-	-
03	-	DN 10	SIM
04	-	DN 10	SIM
05	-	DN 10	SIM
06	-	DN 10	SIM
07	DN 20	-	-
08	DN 20	-	-
09	-	-	-
10	-	DN 10	-
11	-	DN 10	-
12	-	-	-

CONSUMO POR METRO LINEAR

TIPO DPS	DISCRIMINAÇÃO					
	ESC.	SELO	MATERIAL FILTRANTE/ DRENANTE	MANTA DRENO	TUBO	TUBO
UN	(m³)	(m³)	(m³)	(m²)	(m²)	(m)
01	0,75	0,10	0,65	-	-	1,00
02	0,75	-	0,75	-	-	1,00
03	0,75	0,10	0,65	-	0,50	1,00
04	0,75	-	0,75	-	0,50	1,00
05	0,60	0,08	0,52	-	0,50	1,00
06	0,60	-	0,60	-	0,50	1,00
07	0,75	0,10	0,65	3,80	-	1,00
08	0,75	-	0,75	4,20	-	1,00
09	0,75	-	0,75	-	-	-
10	0,60	0,08	0,52	3,60	-	1,00
11	0,60	-	0,60	4,00	-	1,00
12	0,60	-	0,60	-	-	-

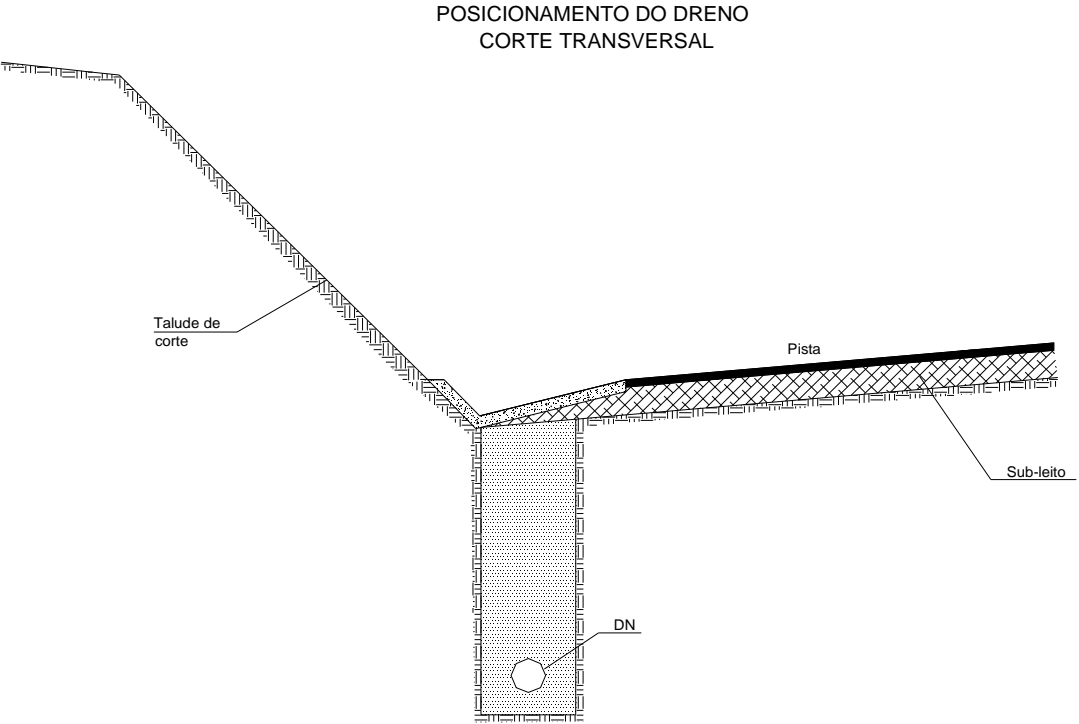
LEGENDA

Esc.	Escavação
------	-----------

OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Ver projeto tipo des. 27.

DPS - DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL PARA CORTE EM SOLO - POSICIONAMENTO



ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engª Selma Schwab  
Coordenadora do GNT

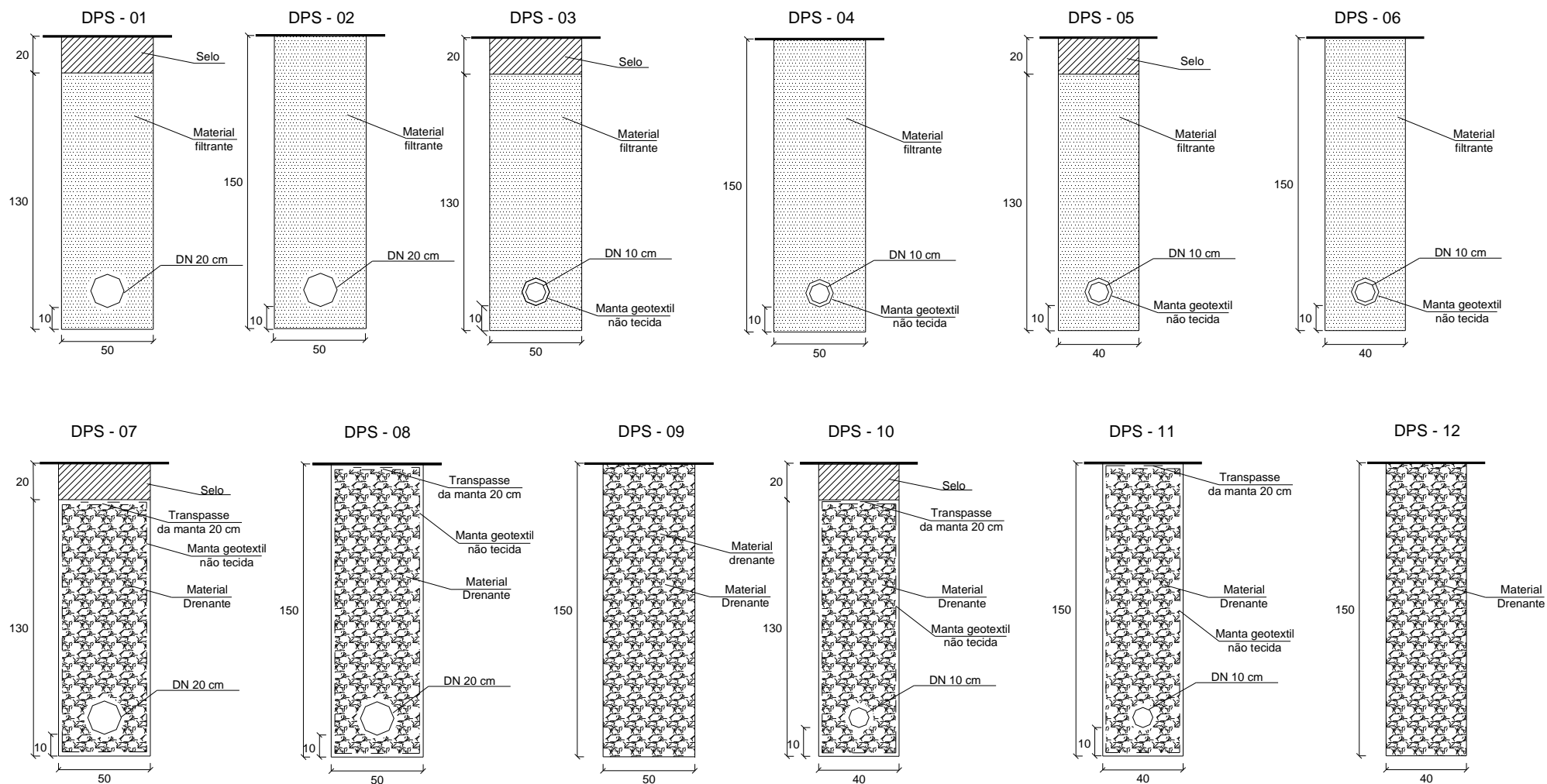
Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



CADERNO DE DRENAGEM  
**DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL  
PARA CORTE EM SOLO-  
POSICIONAMENTO**

## DPS - DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL PARA CORTE EM SOLO



**DESENHOS TIPO**  
**DPS**

**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



**CADERNO DE DRENAGEM**  
**DRENO PROFUNDO LONGITUDINAL**  
**PARA CORTE EM SOLO**



## OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os terminais de drenos profundos de corte.

## DEFINIÇÕES

São os dispositivos a serem executados na saída do dreno com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido do escoamento, evitando o processo erosivo a jusante.

## APLICAÇÕES

Os terminais se aplicam para os deságües dos drenos profundos de corte em solo ou rocha. No caso dos drenos cegos deverá ser executado com tubo na extensão de 1,0 m.

## ESPECIFICAÇÕES

O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados com resistência  $F_{ck} > 13,0$  MPa.

## 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. - Tubo de concreto: NBR - 8890/07

## 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.

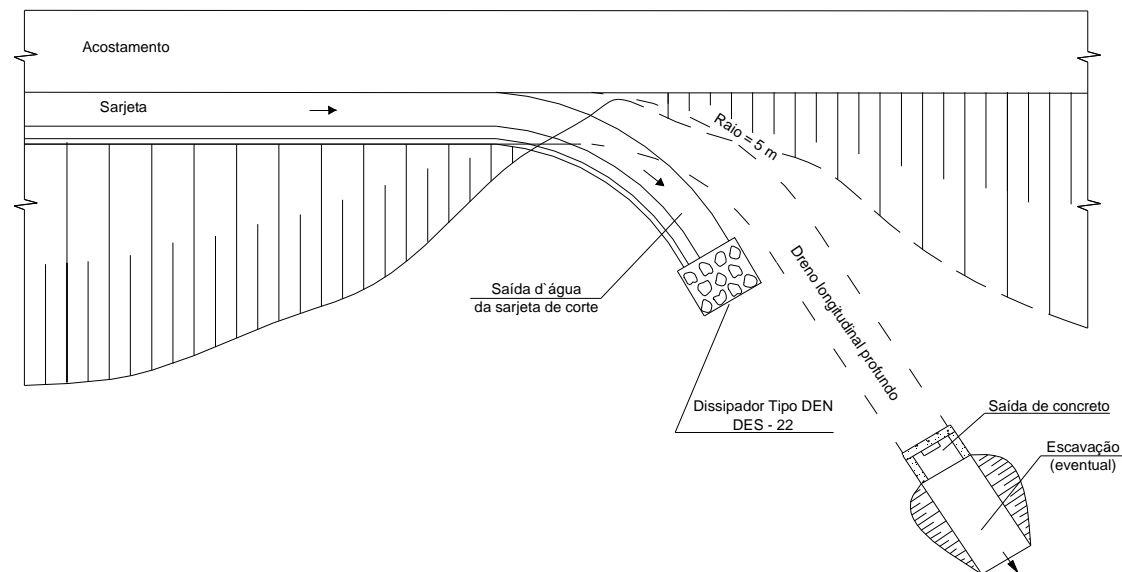
## CONSUMO POR UNIDADE

TIPO	DISCRIMINAÇÃO			
	Esc.	Apil.	Forma.	Conc.
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m)
DPT	0,120	0,288	0,437	0,042

## LEGENDA

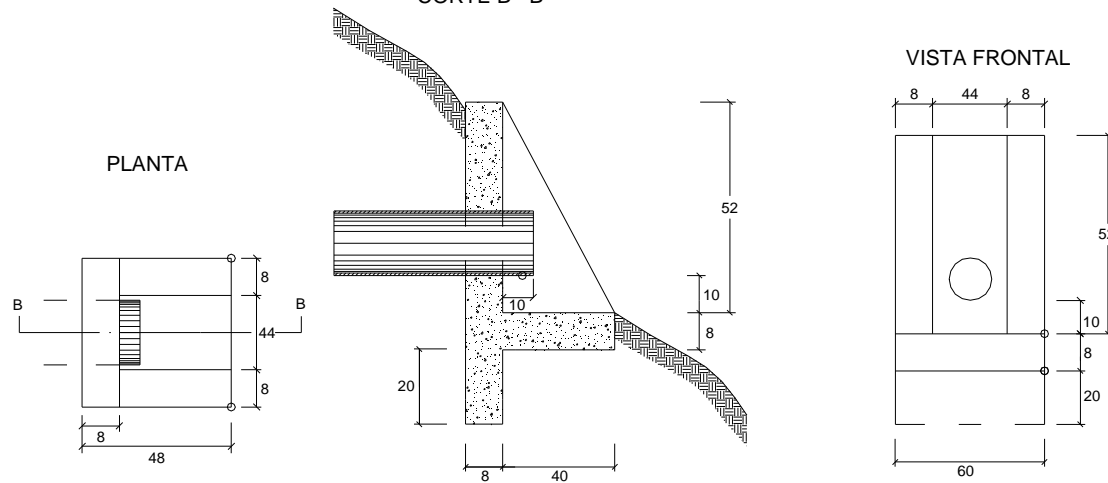
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto

## DPT - DRENO PROFUNDO - TERMINAL



## TERMINAL DE DRENO

### CORTE B - B



## DESENHOS TIPO

### DPT

## 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



## CADERNO DE DRENAGEM

## DRENO PROFUNDO - TERMINAL

**OBJETIVOS**  
Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os Drenos Sub-Superficiais, a serem utilizadas em obras rodoviárias.

**DEFINIÇÕES**  
São os dispositivos que tem a função de drenar as águas superficiais infiltradas nas camadas do pavimento.

**APLICAÇÕES**  
Deverão ser utilizadas nas seguintes situações: Camada de base com características drenantes, confinada e camada de base e sub-base com características drenantes, confinadas. Os drenos DSS 01 a DSS 06 serão implantados imediatamente antes da execução da camada a ser drenada, com sua face superior ao nível da face inferior desta camada. No caso de valas transversais, elas serão abertas segundo as retas de maior declive, no caso de valas longitudinais, no sentido de jusante para montante, paralelas ao eixo, na posição indicada no projeto. Nos drenos tipos: DSS 07 e DSS 08, DSS 09 e DSS 10 as alturas "H" serão definidas em função da camada de pavimento a ser drenada. A largura "L" será definida em função do tipo de sarjeta a ser implantada, de corte ou de aterro.

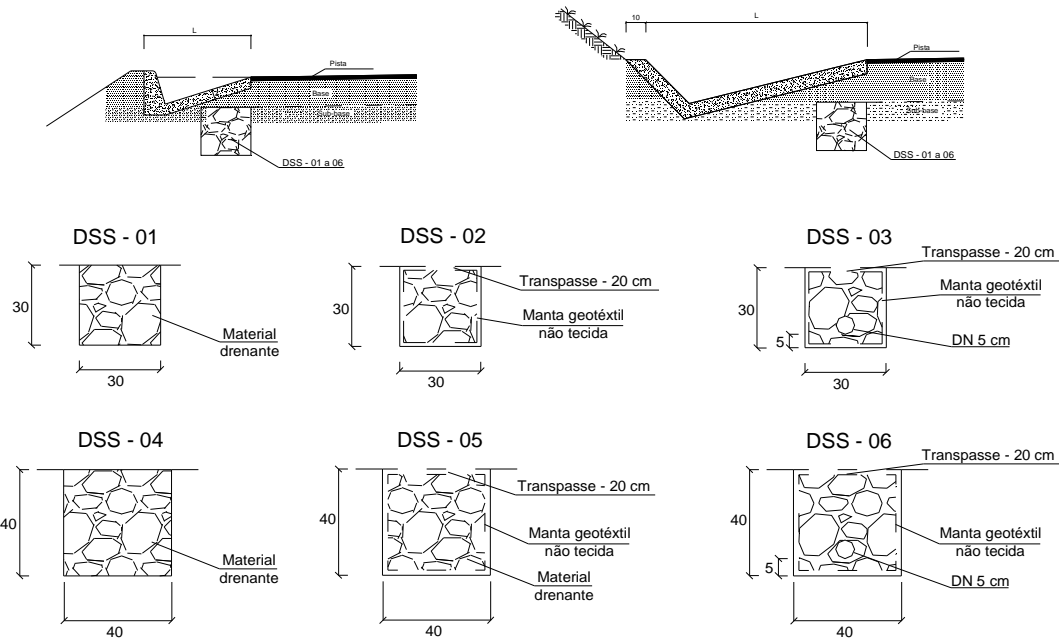
**ESPECIFICAÇÕES**  
Como material drenante poderão ser utilizados produtos resultantes da britagem e classificação de rocha sã, pedregulhos naturais ou seixos rolados, desde que isentos de impurezas orgânicas e torrões de argila. O material drenante a ser utilizado terá granulometria entre os diâmetros 2,0 e 2,5 cm. Os tubos serão do tipo dreno flexível, corrugado, perfurado, fabricado de polietileno de alta densidade (PEAD) com diâmetro de 5,0 cm. A manta a ser utilizada será tipo geotêxtil não tecida com resistência a tração de 7 kN/M, com permeabilidade normal de 0,4 m/s.

**CONTROLES TECNOLÓGICOS**  
Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Geotêxtil: NBR - 12824/93; - Tubos PEAD: NBR - 5426/85, NBR - 14262/99 e NBR - 14272/99; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

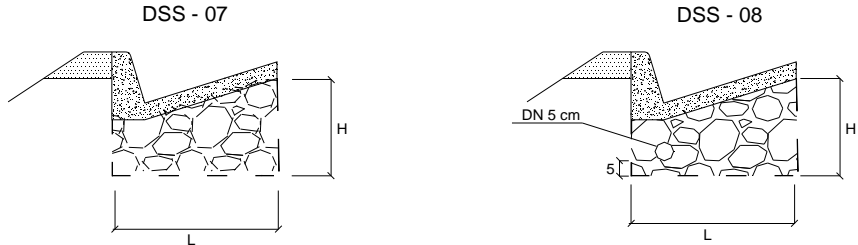
**MEDIÇÕES**  
Será medido em metro linear, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte dos materiais (exceto os agregados) até o canteiro de obras.

TIPO DSS	DISCRIMINAÇÃO			
	Escavação	Material Drenante	Manta	Tubo
UN	(m³)	(m³)	(m²)	(m)
01	0,090	0,090	-	-
02	0,090	0,090	1,400	-
03	0,090	0,082	1,400	1,000
04	0,160	0,160	-	-
05	0,160	0,160	1,800	-
06	0,160	0,152	1,800	1,000

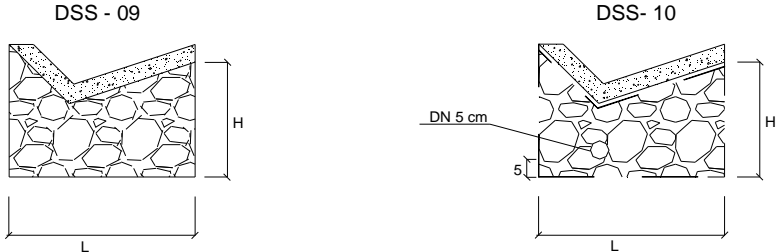
DSS - DRENO SUB-SUPERFICIAL



DRENO DE PAVIMENTO EM ATERRO



DRENO DE PAVIMENTO EM CORTE



DESENHOS TIPO

DSS

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

ASSINATURA DAS AUTORIDADES

Engº Selma Schwab  
Coordenadora do GNT  
Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos  
Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



CADERNO DE DRENAGEM

DRENO SUB-SUPERFICIAL

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as bocas de saídas dos Drenos Sub-Superficiais, a serem utilizadas em obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

São os dispositivos a serem executados na saída do dreno com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido do escoamento, evitando o processo erosivo a jusante.

APLICAÇÕES

As bocas-de-saída se aplicam para os desagues dos drenos sub-superficiais.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados com resistência  $F_{ck} = 13,0$  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.

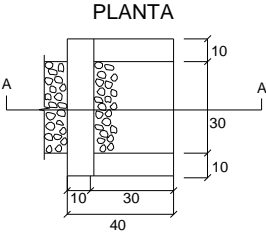
CONSUMO POR UNIDADE

TIPO BDS	DISCRIMINAÇÃO			
	ESC.	APIL.	FORMA	CONCRETO
UN	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)
01	0,040	0,200	0,240	0,038
02	0,060	0,240	0,320	0,048

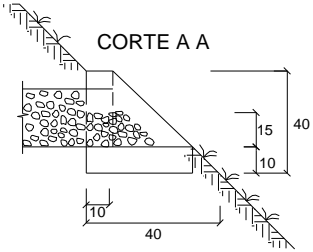
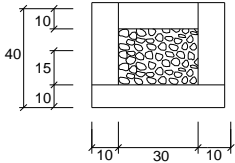
LEGENDA	
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento

BDS - BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO PARA DRENO SUB-SUPERFICIAL

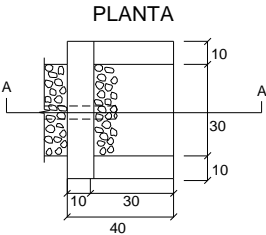
BDS 01



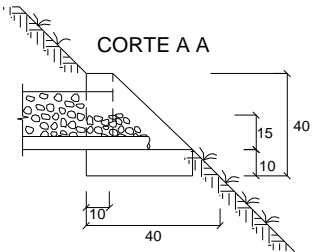
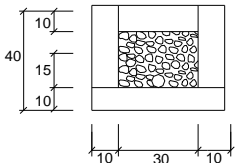
VISTA FRONTAL



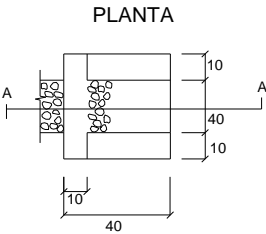
BDS 01



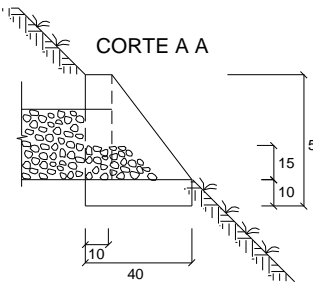
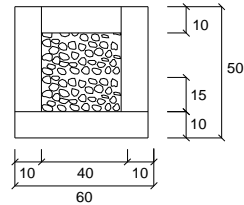
VISTA FRONTAL



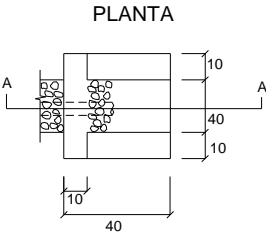
BDS 02



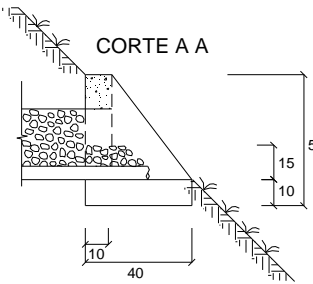
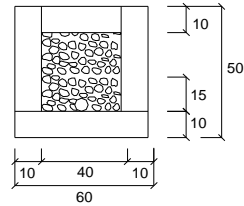
VISTA FRONTAL



BDS 02



VISTA FRONTAL



DESENHOS TIPO

BDS

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

BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO  
PARA DRENO SUB-SUPERFICIAL

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para dreno de talvegue, a ser utilizado em obra rodoviária.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo utilizado para interceptar e ou rebaixar o lençol freático protegendo o corpo estradal, executado previamente a construção de aterro.

APLICAÇÕES

Serão aplicados nos locais onde a implantação da obra de arte corrente não é coincidente com a linha do talvegue. Serão dos tipos DTV-01, DTV-02, DTV-03, DTV-04, DTV-05 e DTV-06. O DT-01 é indicado nos locais onde não houver necessidade de escavação (talvegue natural). O DTV-02 a DTV-06 serão indicados nos locais de surgência de "olho d'água", com necessidade de escavação.

ESPECIFICAÇÕES

A brita nº 1 ou nº 2 deverá ter o diâmetro com granulometria entre os diâmetros 2,0 cm a 5,0 cm. Poderão ser utilizados ainda seixos rolados, desde que isentos de impurezas orgânicas e torrões de argila de diâmetro equivalente a brita nº 1 ou nº 2. O seixo rolado deve ser menor que o diâmetro da pedra de mão 25 cm. A manta geotêxtil deverá ser a não tecida de resistência a tração de 7 KN/m com permeabilidade de 0,4 m/s.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Geotêxtil: NBR - 12824/93; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

MEDIÇÕES

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

DIMENSÕES

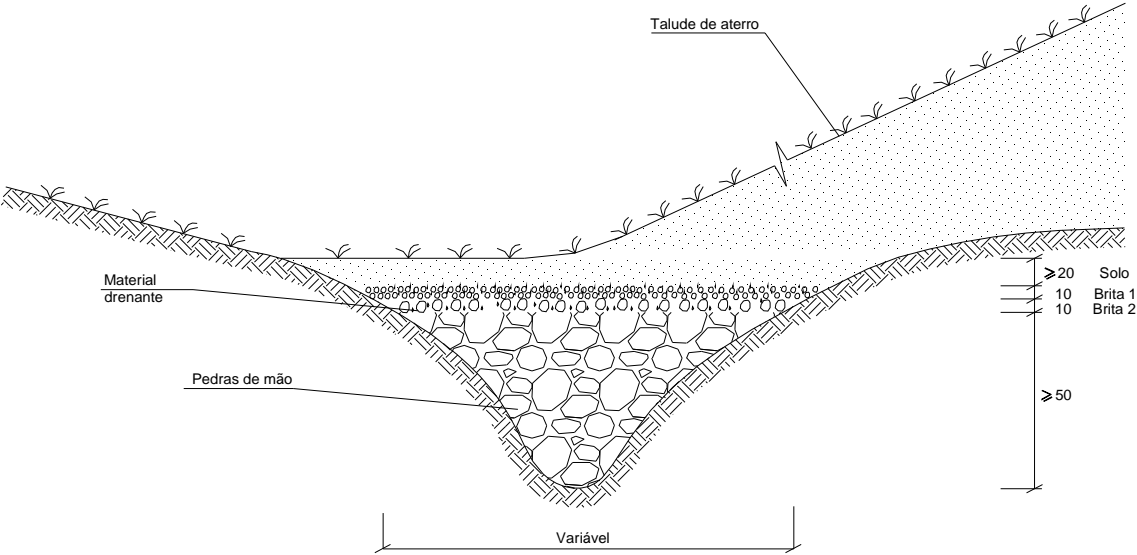
TIPO DTV	DISCRIMINÇÃO	
	b	h
01	-	-
02	0,40	0,40
03	0,50	0,50
04	0,60	0,60
05	0,80	0,80
06	1,00	1,00

CONSUMO MINIMO POR UNIDADE

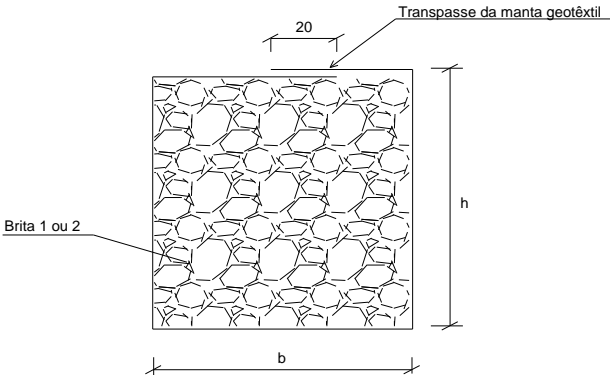
TIPO DTV	DISCRIMINÇÃO		
	Escavação (m²)	Mat. Drenante (m²)	Manta Geotêxtil (m²)
01	-	Var.	-
02	0,16	0,16	1,80
03	0,25	0,25	2,20
04	0,36	0,36	2,60
05	0,64	0,64	3,40
06	1,00	1,00	4,20

DTV - DRENO DE TALVEGUE

DTV-01  
CORTE TRANSVERSAL



DTV - 02 à 06  
CORTE TRANSVERSAL



DESENHOS TIPO

DTV

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

DRENO DE TALVEGUE

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  $2\text{Ø } 10,0\text{ mm}$  a cada  $100\text{ cm}$ , 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

DIMENSÃO						
Diâmetro	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

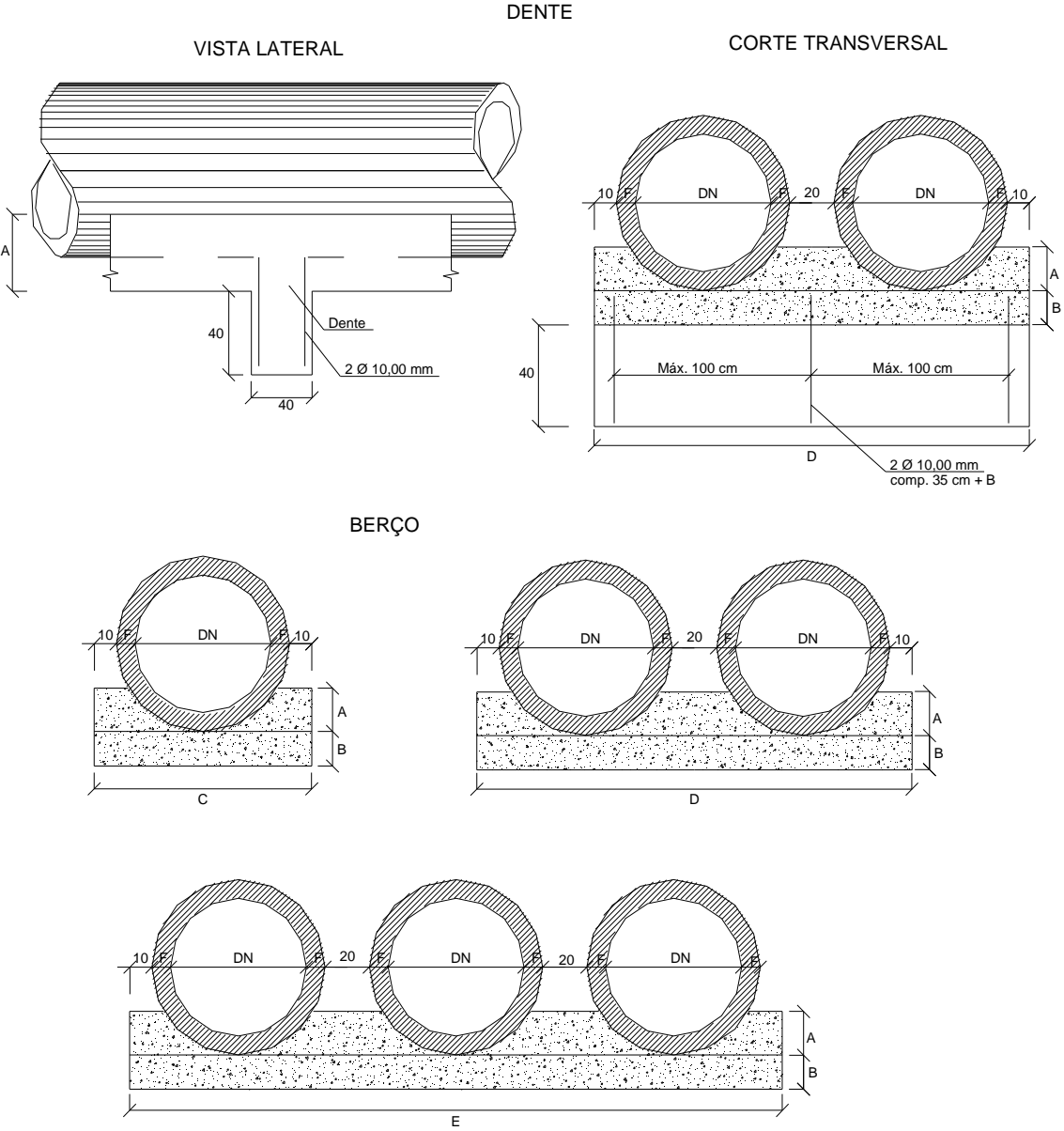
DENTE						
Diâmetro	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	Conc.	Arm.	Conc.	Arm.	Conc.	Arm.
(mm)	(m³)	(Kg)	(m³)	(Kg)	(m³)	(Kg)
600	0,15	1,19	-	-	-	-
800	0,19	1,47	-	-	-	-
1000	0,23	1,79	0,46	2,84	0,69	3,89
1200	0,27	2,11	0,53	3,43	0,80	4,75
1500	0,32	2,66	0,63	4,43	0,95	6,20

CONSUMO POR METRO

BERÇO						
Diâmetro	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

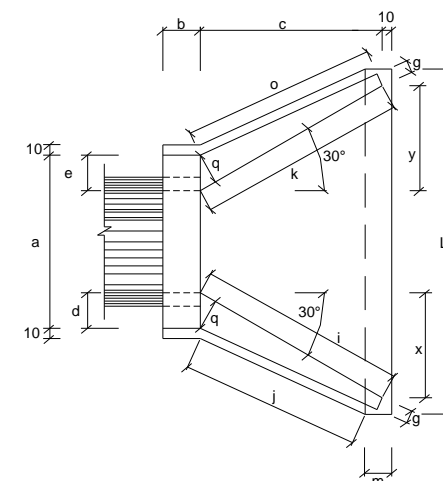
## DIMENSÕES

DIMENSÃO (cm)																			
ESC.	β°	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x
α°																			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
15	30	111	20	125	28	21	15	10	98	177	157	129	20	30	124	23	20	125	33
30	25	130	20	125	35	26	15	10	98	218	190	125	20	30	125	23	20	179	0
45	20	168	20	125	47	36	15	10	98	296	253	129	20	30	135	23	20	268	33
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
15	30	144	25	145	35	26	20	15	120	205	180	150	25	35	144	30	25	145	39
30	25	167	25	145	44	31	20	15	120	253	218	145	25	35	145	30	25	207	0
45	20	216	25	145	59	44	20	15	120	343	290	150	25	35	157	30	25	311	39
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
15	30	177	30	165	42	31	25	20	142	233	203	171	30	40	163	37	30	165	44
30	25	203	30	165	52	36	25	20	142	288	245	165	30	40	165	37	30	236	0
45	20	264	30	165	71	52	25	20	142	390	326	171	30	40	179	37	30	354	44
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
15	30	210	40	180	50	36	30	25	163	255	220	186	40	45	177	43	35	180	48
30	25	243	40	180	61	43	30	25	163	314	264	180	40	45	180	43	35	257	0
45	20	316	40	180	83	63	30	25	163	426	351	186	40	45	196	43	35	386	48
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
15	30	253	50	260	57	41	35	30	194	368	328	269	40	45	258	52	40	260	70
30	25	293	50	260	70	50	35	30	194	453	396	260	40	45	260	52	40	371	0
45	20	382	50	260	95	75	35	30	194	615	530	269	40	45	280	52	40	558	70

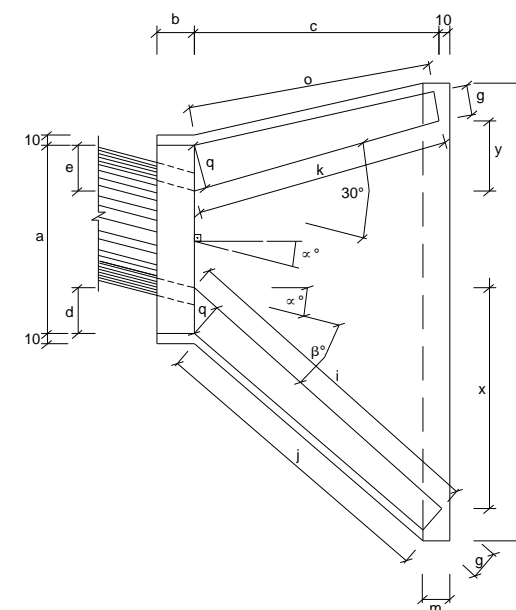
## CONSUMO MÉDIO POR UNIDADE

DISCRIMINAÇÃO			
ESCONS.	FORMAS	CONCRETO	
α°	β°	m²	m³
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

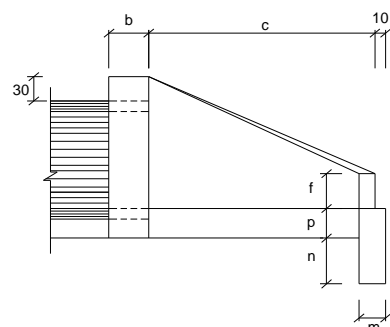
## BOCA NORMAL



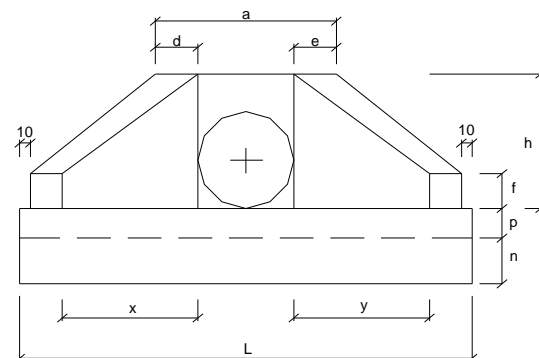
## BOCA ESCONSA



## 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 esconsos ajustando o talude de aterro as alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

#### 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

## BOCA SIMPLES PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO

# BDT - BOCA DUPLA PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO

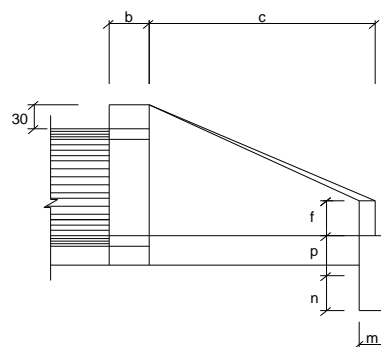
## DIMENSÕES

DIMENSÃO (cm)																				
ESC. α°	β°	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	m	n	o	p	q	x	y	L
BUEIRO DUPLO TUBULAR DN=100																				
0	30	314	30	165	35	35	30	20	142	191	174	191	30	40	174	37	30	95	95	489
15	30	326	30	165	42	31	30	20	142	233	203	171	30	40	163	37	30	165	44	515
30	25	370	30	165	52	36	30	20	142	288	245	165	30	40	165	37	30	236	0	569
45	20	468	30	165	71	52	30	20	142	390	326	171	30	40	179	37	30	354	44	702
DUPLO TUBULAR DN=120																				
0	30	366	40	180	40	40	35	25	163	208	188	208	40	45	188	43	35	104	104	557
15	30	382	40	180	50	36	35	25	163	255	220	186	40	45	177	43	35	180	48	586
30	25	434	40	180	61	43	35	25	163	314	264	180	40	45	180	43	35	257	0	647
45	20	550	40	180	83	63	35	25	163	426	351	186	40	45	196	43	35	386	48	797
BUEIRO DUPLO TUBULAR DN=150																				
0	30	440	50	260	46	46	35	30	194	300	277	300	40	45	277	52	40	150	150	720
15	30	458	50	260	57	41	35	30	194	368	328	269	40	45	258	52	40	260	70	760
30	25	522	50	260	70	50	35	30	194	453	396	260	40	45	260	52	40	371	0	841
45	20	662	50	260	95	75	35	30	194	615	530	269	40	45	280	52	40	558	70	1042

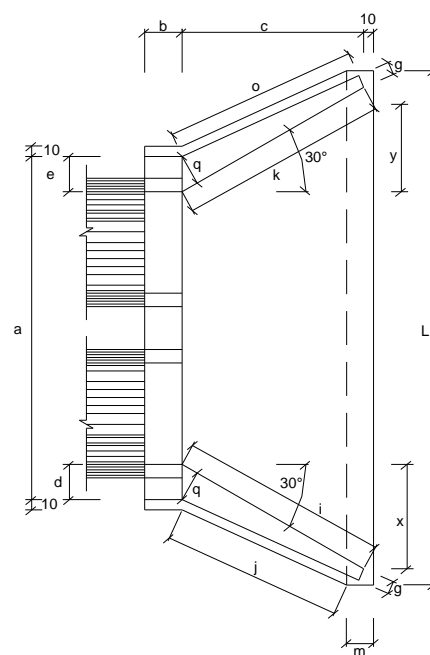
## CONSUMO MÉDIO POR UNIDADE

DISCRIMINAÇÃO			
ESCONS.	FORMAS	CONCRETO	
$\alpha^\circ$	$\beta^\circ$	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
0	30	21,08	5,106
15	30	22,00	5,350
30	25	24,45	5,987
45	20	29,94	7,470
0	30	27,75	7,889
15	30	28,99	8,289
30	25	32,17	9,285
45	20	39,35	11,607
0	30	42,14	15,138
15	30	44,09	15,912
30	25	49,06	17,876
45	20	60,18	22,422

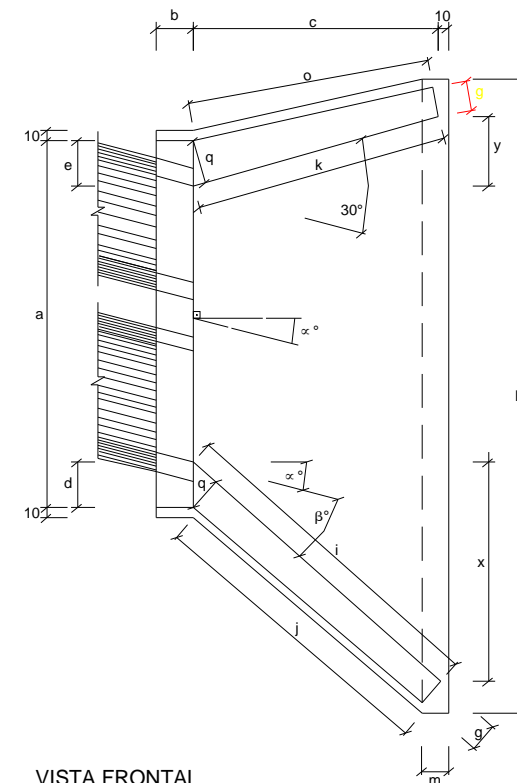
## VISTA LATERAL



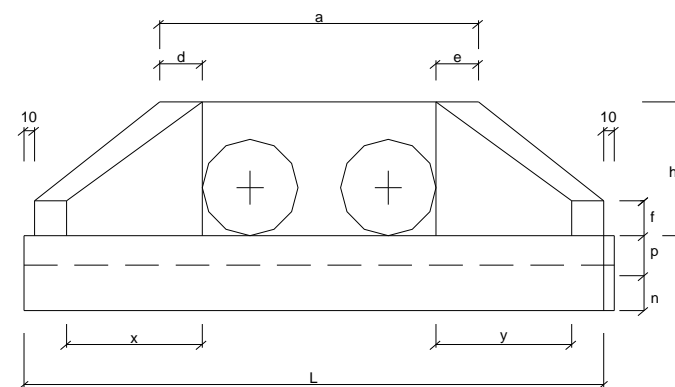
## BOCA NORMAL



## BOCA ESCONSA



## VISTA FRONTAL



## DESENHOS TIPO

### BDT

#### OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Utilizar concreto ciclopico fck>11MPa.
- Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconsos 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 DUPLA PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO

# BTT - BOCA TRIPLA PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO

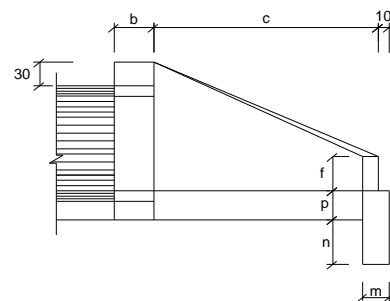
## DIMENSÕES

DIMENSÃO (cm)																					
ESC. α°	β°	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	m	n	o	p	q	x	y	L	M
BUEIRO TRIPLO TUBULAR DN=100																					
0	30	458	30	165	35	35	35	20	142	191	174	191	30	40	174	37	30	95	95	633	205
15	30	475	30	165	42	31	35	20	142	233	203	171	30	40	163	37	30	165	44	664	205
30	25	536	30	165	52	36	35	20	142	288	245	165	30	40	165	37	30	236	0	736	205
45	20	672	30	165	71	52	35	20	142	390	326	171	30	40	179	37	30	354	44	906	205
BUEIRO TRIPLO TUBULAR DN=120																					
0	30	532	40	180	40	40	40	25	163	208	188	208	40	45	188	43	35	104	104	723	230
15	30	554	40	180	50	36	40	25	163	255	220	186	40	45	177	43	35	180	48	758	230
30	25	626	40	180	61	43	40	25	163	314	264	180	40	45	180	43	35	257	0	838	230
45	20	785	40	180	83	63	40	25	163	426	351	186	40	45	196	43	35	386	48	1032	230
BUEIRO TRIPLO TUBULAR DN=150																					
0	30	638	50	260	46	46	40	30	194	300	277	300	40	45	277	52	40	150	150	918	320
15	30	663	50	260	57	41	40	30	194	368	328	269	40	45	258	52	40	260	70	965	320
30	25	750	50	260	70	50	40	30	194	453	396	260	40	45	260	52	40	371	0	1069	320
45	20	942	50	260	95	75	40	30	194	615	530	269	40	45	280	52	40	558	70	1322	320

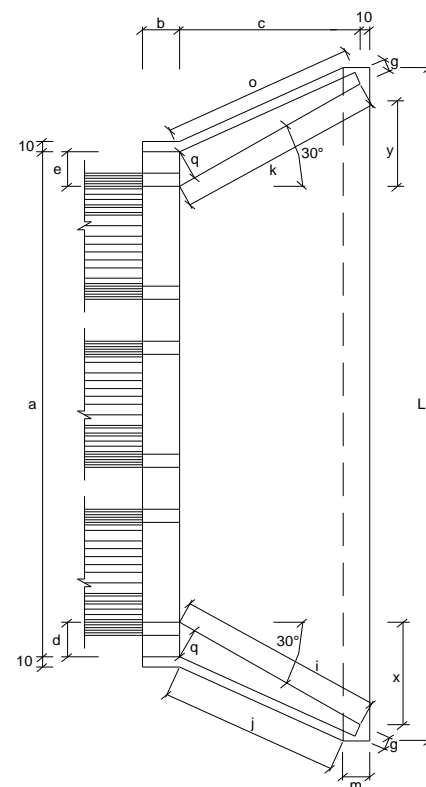
## CONSUMO MÉDIO POR UNIDADE

DISCRIMINAÇÃO			
ESCONS.	FORMAS	CONCRETO	
$\alpha^\circ$	$\beta^\circ$	m²	m³
0	30	26,48	6,645
15	30	27,59	6,942
30	25	30,68	7,766
45	20	37,59	9,653
0	30	34,84	10,272
15	30	36,35	10,759
30	25	40,37	12,037
45	20	49,39	14,983
0	30	52,07	19,516
15	30	54,37	20,446
30	25	60,48	22,915
45	20	74,22	28,616

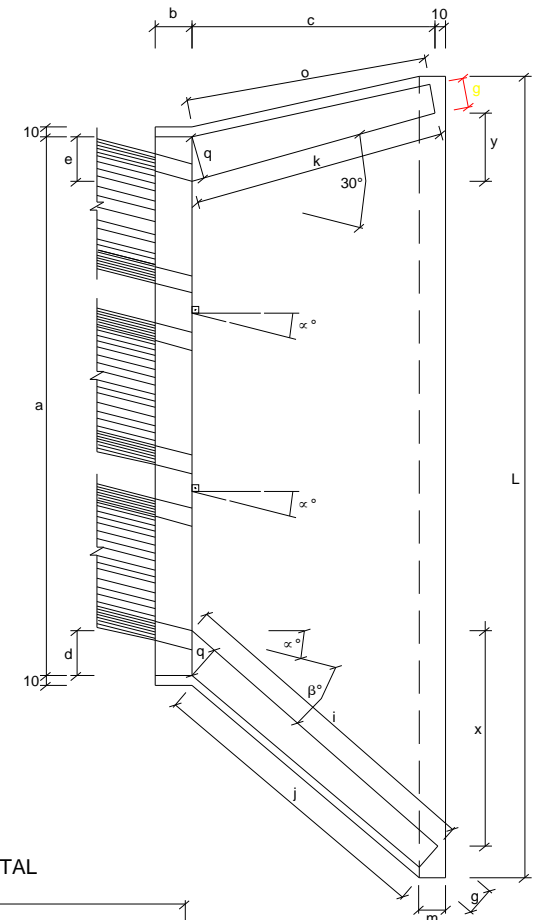
## VISTA LATERAL



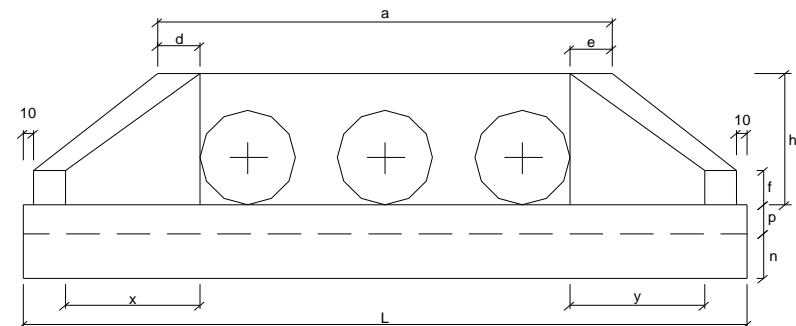
## BOCA NORMAL



## BOCA ESCONSA



## VISTA FRONTAL



## DESENHOS TIPO

BTT

### OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Utilizar concreto ciclopico  $f_{ck} > 11 \text{ MPa}$ .
- Utilizar preferencialmente bocas normais para bueiros esconsos ajustando o talude de aterro as alas e/ou prolongando o corpo do bueiro.

## 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

# BOCA TRIPLA PARA REDE TUBULAR DE CONCRETO



<div>OBJETIVOS</div> <div>Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para a Caixa de Passagem tipo A de obras rodoviárias.</div> <div>DEFINIÇÕES</div> <div>É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade e diâmetro das redes tubulares.</div> <div>APLICAÇÕES</div> <div>Se aplicam na ligação da rede coletora ao sistema de drenagem urbana e na ligação de bueiros no sistema de drenagem rural. Poderão ser utilizados 3 (três) tipos de caixas de passagem: - Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa). - Tipo B -Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm. - Tipo C - Com dispositivo de queda interno(rampa) com altura entre 50 cm e 100 cm.</div> <div>ESPECIFICAÇÕES</div> <div>O concreto utilizado (tampa, caixa e calha) deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água com resistência Fck= 15Mpa. As armaduras deverão ser de aço CA-50 ou CA-60B. As formas deverão ser constituídas de chapa de compensado resinado travados de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. O recobrimento da armadura da tampa é de 2,5 cm.</div> <div>CONTROLES TECNOLÓGICOS</div> <div>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.</div> <div>MEDIÇÕES</div> <div>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.</div>	<div>DIMENSÕES</div> <table><tr><th>DN</th><th>a</th><th>H</th><th>L</th></tr><tr><th>(cm)</th><th>(cm)</th><th>(cm)</th><th>(cm)</th></tr><tr><td>50</td><td>15</td><td>70</td><td>50</td></tr><tr><td>60</td><td>15</td><td>80</td><td>60</td></tr><tr><td>80</td><td>20</td><td>100</td><td>80</td></tr><tr><td>100</td><td>20</td><td>130</td><td>100</td></tr><tr><td>120</td><td>25</td><td>150</td><td>120</td></tr><tr><td>150</td><td>25</td><td>180</td><td>150</td></tr></table> <div>CONSUMO POR UNIDADE</div> <table><tr><th>DN</th><th>Forma</th><th>Aço</th><th>Concreto</th></tr><tr><th>(cm)</th><th>(m²)</th><th>(Kg)</th><th>(m)</th></tr><tr><td>50</td><td>9,10</td><td>3,40</td><td>0,99</td></tr><tr><td>60</td><td>10,55</td><td>3,60</td><td>1,14</td></tr><tr><td>80</td><td>13,98</td><td>5,60</td><td>1,69</td></tr><tr><td>100</td><td>18,65</td><td>7,50</td><td>2,15</td></tr><tr><td>120</td><td>22,93</td><td>11,60</td><td>2,87</td></tr><tr><td>150</td><td>29,46</td><td>16,20</td><td>3,53</td></tr></table> <div>ARMADURA - TAMPA</div> <table><tr><th colspan="12">QUADRO DE ARMADURAS</th></tr><tr><th rowspan="3">DN (cm)</th><th rowspan="3">Z (cm)</th><th rowspan="3">E (cm)</th><th colspan="4">P1</th><th colspan="4">P2</th><th rowspan="3">Esp.</th></tr><tr><th>Quant.</th><th>Diam.</th><th>Ø</th><th>Comp.</th><th>Quant.</th><th>Diam.</th><th>Ø</th><th>Comp.</th></tr><tr><th>un</th><th>mm</th><th>cm</th><th>cm</th><th>un</th><th>mm</th><th>cm</th><th>cm</th></tr><tr><td>50</td><td>80</td><td>15</td><td>11</td><td>6,3</td><td>75</td><td>20</td><td>7</td><td>4,2</td><td>185</td><td>15</td></tr><tr><td>60</td><td>90</td><td>15</td><td>11</td><td>6,3</td><td>85</td><td>20</td><td>7</td><td>4,2</td><td>185</td><td>15</td></tr><tr><td>80</td><td>120</td><td>15</td><td>11</td><td>6,3</td><td>115</td><td>20</td><td>13</td><td>4,2</td><td>185</td><td>10</td></tr><tr><td>100</td><td>140</td><td>15</td><td>14</td><td>6,3</td><td>135</td><td>15</td><td>15</td><td>4,2</td><td>185</td><td>10</td></tr><tr><td>120</td><td>170</td><td>15</td><td>17</td><td>6,3</td><td>165</td><td>12,5</td><td>10</td><td>6,3</td><td>185</td><td>20</td></tr><tr><td>150</td><td>200</td><td>15</td><td>17</td><td>6,3</td><td>195</td><td>12,5</td><td>17</td><td>6,3</td><td>185</td><td>12,5</td></tr></table> <div>LEGENDA</div> <table><tr><th>Quant.</th><th>Quantidade de barras</th></tr><tr><th>Diam.Ø</th><th>Diâmetro da barra</th></tr><tr><th>Comp.</th><th>Comprimento da barra</th></tr><tr><th>Esp.</th><th>Espaçamento entre barras</th></tr><tr><th>P</th><th>Posição das Barras de Aço</th></tr></table>	DN	a	H	L	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	50	15	70	50	60	15	80	60	80	20	100	80	100	20	130	100	120	25	150	120	150	25	180	150	DN	Forma	Aço	Concreto	(cm)	(m²)	(Kg)	(m)	50	9,10	3,40	0,99	60	10,55	3,60	1,14	80	13,98	5,60	1,69	100	18,65	7,50	2,15	120	22,93	11,60	2,87	150	29,46	16,20	3,53	QUADRO DE ARMADURAS												DN (cm)	Z (cm)	E (cm)	P1				P2				Esp.	Quant.	Diam.	Ø	Comp.	Quant.	Diam.	Ø	Comp.	un	mm	cm	cm	un	mm	cm	cm	50	80	15	11	6,3	75	20	7	4,2	185	15	60	90	15	11	6,3	85	20	7	4,2	185	15	80	120	15	11	6,3	115	20	13	4,2	185	10	100	140	15	14	6,3	135	15	15	4,2	185	10	120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20	150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5	Quant.	Quantidade de barras	Diam.Ø	Diâmetro da barra	Comp.	Comprimento da barra	Esp.	Espaçamento entre barras	P	Posição das Barras de Aço	<div>CPA - CAIXA DE PASSAGEM TIPO "A"</div> <div>PLANTA</div> <div>CORTE B - B</div> <div>CORTE A - A</div> <div>TAMPA DA CAIXA</div>
DN	a	H	L																																																																																																																																																																																			
(cm)	(cm)	(cm)	(cm)																																																																																																																																																																																			
50	15	70	50																																																																																																																																																																																			
60	15	80	60																																																																																																																																																																																			
80	20	100	80																																																																																																																																																																																			
100	20	130	100																																																																																																																																																																																			
120	25	150	120																																																																																																																																																																																			
150	25	180	150																																																																																																																																																																																			
DN	Forma	Aço	Concreto																																																																																																																																																																																			
(cm)	(m²)	(Kg)	(m)																																																																																																																																																																																			
50	9,10	3,40	0,99																																																																																																																																																																																			
60	10,55	3,60	1,14																																																																																																																																																																																			
80	13,98	5,60	1,69																																																																																																																																																																																			
100	18,65	7,50	2,15																																																																																																																																																																																			
120	22,93	11,60	2,87																																																																																																																																																																																			
150	29,46	16,20	3,53																																																																																																																																																																																			
QUADRO DE ARMADURAS																																																																																																																																																																																						
DN (cm)	Z (cm)	E (cm)	P1				P2				Esp.																																																																																																																																																																											
			Quant.	Diam.	Ø	Comp.	Quant.	Diam.	Ø	Comp.																																																																																																																																																																												
			un	mm	cm	cm	un	mm	cm	cm																																																																																																																																																																												
50	80	15	11	6,3	75	20	7	4,2	185	15																																																																																																																																																																												
60	90	15	11	6,3	85	20	7	4,2	185	15																																																																																																																																																																												
80	120	15	11	6,3	115	20	13	4,2	185	10																																																																																																																																																																												
100	140	15	14	6,3	135	15	15	4,2	185	10																																																																																																																																																																												
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20																																																																																																																																																																												
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5																																																																																																																																																																												
Quant.	Quantidade de barras																																																																																																																																																																																					
Diam.Ø	Diâmetro da barra																																																																																																																																																																																					
Comp.	Comprimento da barra																																																																																																																																																																																					
Esp.	Espaçamento entre barras																																																																																																																																																																																					
P	Posição das Barras de Aço																																																																																																																																																																																					
<div>DESENHOS TIPO</div> <div>CPA</div>	<div>OBS:</div> <div>- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.</div>	<div>ASSINATURA DAS AUTORIDADES</div> <div>Engª Selma Schwab Coordenadora do GNT</div> <div>Engº Roger G. Veloso Diretor de Projetos</div> <div>Engº Nelson de A. Reis Vice - Diretor Geral</div> <div> DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS</div> <div>CADERNO DE DRENAGEM</div> <div>CAIXA DE PASSAGEM TIPO "A"</div> <div>DES - 40</div>																																																																																																																																																																																				

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para a Caixa de Passagem tipo B de obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares.

APLICAÇÕES

Se aplicam na ligação da rede coletora ao sistema de drenagem urbana e na ligação de bueiros no sistema de drenagem rural. Poderão ser utilizados 3 (três) tipos de caixas de passagem: - Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa). - Tipo B - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm. - Tipo C - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura entre 50 cm e 100 cm.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto utilizado (tampa, caixa e calha) deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água com resistência  $F_{ck} = 15 \text{ MPa}$ . As armaduras deverão ser de aço CA-50 ou CA-60B. As formas deverão ser constituídas de chapa de compensado resinado travados de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. O recobrimento da armadura da tampa é de 2,5 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; - Armaduras: NBR - ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR - 6153/80, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82.

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

DN	a	h	H	L
(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
50	15	70	120	50
60	20	80	130	60
80	20	100	150	80
100	25	130	180	100
120	25	150	200	120
150	25	180	230	150

CONSUMO POR UNIDADE

DN	Forma	Aço	Concreto
(cm)	(m²)	(Kg)	(m³)
50	11,86	3,40	1,34
60	13,73	4,10	1,63
80	17,19	5,60	1,98
100	22,52	8,00	2,60
120	26,73	11,60	2,99
150	33,60	16,20	3,66

ARMADURA - TAMPA

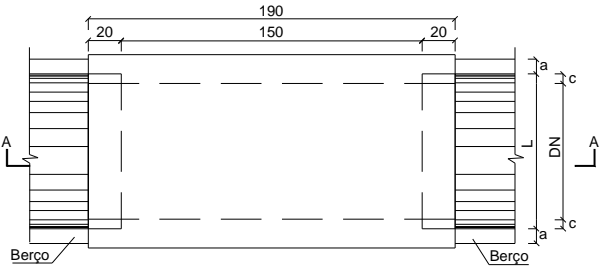
QUADRO DE ARMADURAS											
DN (cm)	Z (cm)	E (cm)	P1				P2				
			Quant.	Diam.	Comp.	Esp.	Quant.	Diam.	Comp.	Esp.	
			un	mm	cm	cm	un	mm	cm	cm	
50	80	15	11	6,3	75	20	7	4,2	185	15	
60	100	15	11	6,3	95	20	8	4,2	185	15	
80	120	15	11	6,3	115	20	13	4,2	185	10	
100	150	15	14	6,3	145	15	16	4,2	185	10	
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20	
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5	

LEGENDA

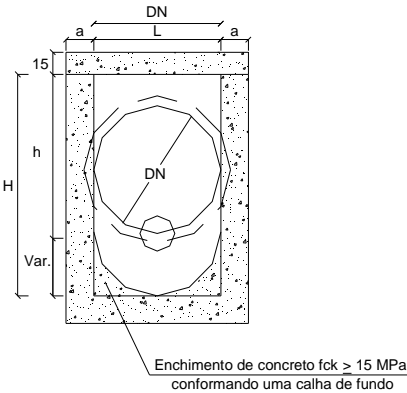
Quant.	Quantidade de barras
Diam.ø	Diâmetro da barra
Comp.	Comprimento da barra
Esp.	Espaçamento entre barras
P	Posição das Barras de Aço

CPB - CAIXA DE PASSAGEM TIPO "B"

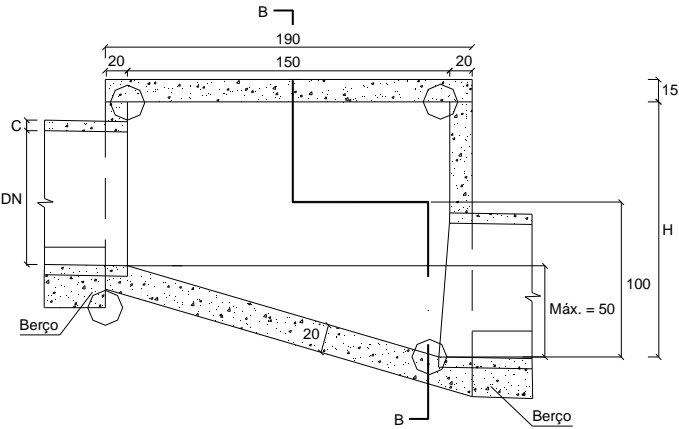
PLANTA



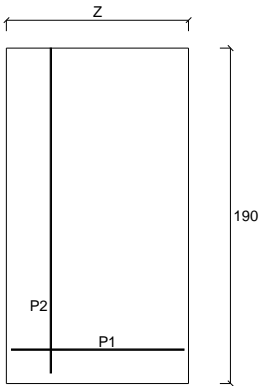
CORTE B - B



CORTE A - A



TAMPA DA CAIXA



DESENHOS TIPO

CPB

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  
CAIXA DE PASSAGEM TIPO "B"

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para a Caixa de Passagem tipo C de obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade e diâmetro das redes tubulares.

APLICAÇÕES

Se aplica na ligação da rede coletora no sistema de drenagem urbana e na ligação de bueiros no sistema de drenagem rural. Poderão ser utilizados 3 (três) tipos de poço de visita: - Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa) - Tipo B - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm. - Tipo C - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura entre 50 cm e 100 cm.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto utilizado (tampa, caixa e calha) deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água com resistência  $F_{ck} = 15\text{MPa}$ . As armaduras deverão ser de aço CA-50 ou CA-60B. As formas deverão ser constituídas de chapa de compensado resinado travados de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. O recobrimento da armadura da tampa é de 2,5 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; - Armaduras: NBR - ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR - 6153/80, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82.

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

DN	a	h	H	L
(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
50	20	70	170	50
60	20	80	180	60
80	25	100	200	80
100	25	130	230	100
120	25	150	250	120
150	25	180	280	150

CONSUMO POR UNIDADE

DN	Forma	Aço	Concreto
(cm)	(m²)	(Kg)	(m³)
50	13,67	3,60	1,73
60	15,36	4,10	1,92
80	19,36	6,00	2,44
100	24,54	8,00	2,97
120	28,92	11,60	3,41
150	36,06	16,20	4,13

ARMADURA - TAMPA

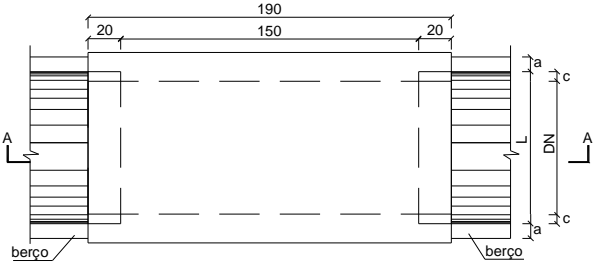
QUADRO DE ARMADURAS											
DN (cm)	Z (cm)	E (cm)	P1				P2				Esp.
			Quant.	Diam.	Ø	Comp.	Quant.	Diam.	Ø	Comp.	
			un	mm	cm	cm	un	mm	cm	cm	
50	90	15	11	6,3	85	20	7	4,2	185	15	
60	100	15	11	6,3	95	20	8	4,2	185	15	
80	130	15	11	6,3	125	20	14	4,2	185	10	
100	150	15	14	6,3	145	15	16	4,2	185	10	
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20	
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5	

LEGENDA

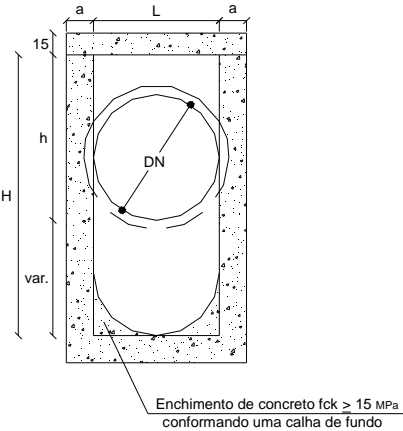
Quant.	Quantidade de barras
Diam.Ø	Diâmetro da barra
Comp.	Comprimento da barra
Esp.	Espaçamento entre barras
P	Posição das Barras de Aço

CPC - CAIXA DE PASSAGEM TIPO "C"

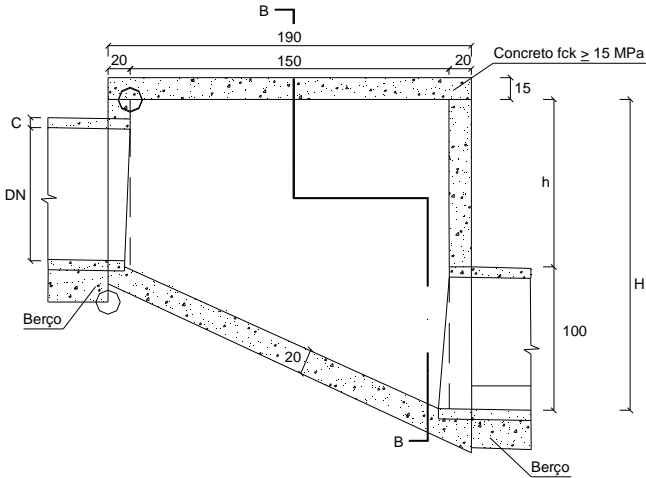
PLANTA



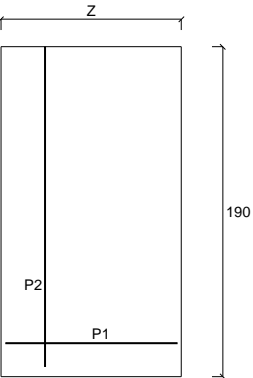
CORTE B - B



CORTE A - A



TAMPA DA CAIXA



DESENHOS TIPO

CPC

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

CAIXA DE PASSAGEM TIPO "C"

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	H	B
(mm)	(m)	(m)
400	$\leq 1,50$	0,80
	$> 1,50$	0,90
500	$\leq 1,50$	0,80
	$> 1,50$	1,10
600	$\leq 1,50$	1,00
	$> 1,50$	1,30
800	$\leq 1,50$	1,30
	$> 1,50$	1,60
1000	$\leq 1,50$	1,60
	$> 1,50$	1,90
1200	$\leq 1,50$	1,90
	$> 1,50$	2,20
1500	$\leq 1,50$	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	PA-1	PA-2	PA-3
UTILIZAÇÃO			
1º CASO Valas escavadas em caixão, ou berço assentados sobre enrocamento de pedra	$3,50 < h \leq 4,50$	$4,30 < h \leq 5,70$	$6,40 < h \leq 11,00$
2º CASO Valas escavadas em talude ou redes salientes.	$2,60 < h \leq 3,70$	$3,30 < h \leq 4,60$	$6,0 < h \leq 9,0$

CONSUMO POR METRO

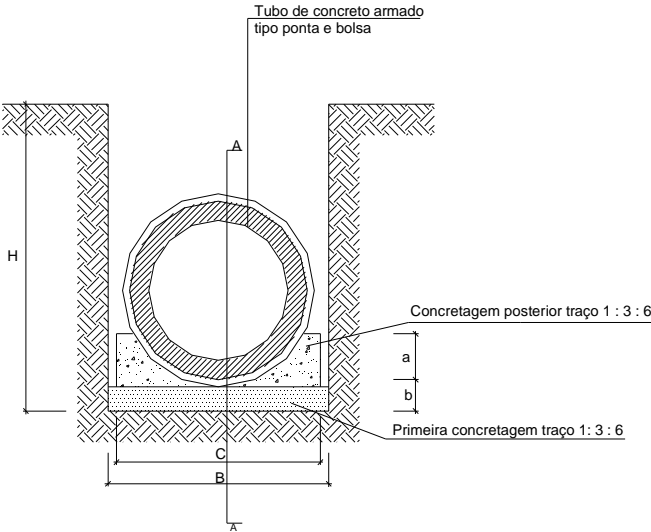
RTC	DISCRIMINAÇÃO			
	Apiloamento	Forma	Concreto 1:3:6	Reaterro Manual
DN (mm)	m³	m³	m³	m³
400	0,80	0,44	0,13	0,36
500	1,00	0,56	0,21	0,54
600	1,00	0,66	0,25	0,70
800	1,30	0,86	0,43	0,95
1000	1,60	1,10	0,66	1,26
1200	1,90	1,32	0,94	1,61
1500	2,40	1,66	1,50	2,26

DIMENSÕES

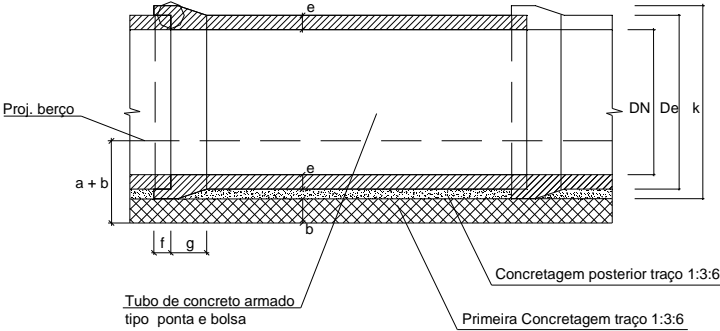
DN	a	b	c
mm	cm	cm	cm
400	12,0	10,0	80,0
500	15,0	13,0	100,0
600	18,0	15,0	100,0
800	24,0	20,0	130,0
1000	30,0	25,0	160,0
1200	36,0	30,0	190,0
1500	45,0	38,0	240,0

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

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

REDE TUBULAR DE CONCRETO

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as Bocas-de-Lobo a serem utilizadas em obras rodoviárias, implantadas perímetros urbanos.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo construído nos pontos de desagüe da sarjeta, de forma a permitir a captação e a transferência dos conduzindo-as para os tubos de ligação. Ela é constituída de um conjunto de elementos denominados caixa e quadro, grelha e cantoneira fabricados em concreto.

APLICAÇÕES

Serão instaladas em pontos baixos do greide ou em pontos intermediários das sarjetas, onde o comprimento crítico (limite de capacidade hidráulica) determinar ou para recebimento de dreno profundo.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, água e agregados com resistência  $F_{ck} = 21,0$  MPa. As armaduras devem ser de aço CA 60B. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 2,5 cm. A alvenaria será constituída de tijolo maciço (5 cm x 10 cm x 20 cm) ou bloco de concreto (20 cm x 20 cm x 40 cm) rejuntados e revestidos com argamassa 1:3.

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; - Tijolos maciços NBR: - 6460/01; - Armaduras: NBR - ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR - 6153/80, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82;

Nenhuma peça deverá trincar ou romper com carga inferior a estabelecida no quadro a seguir:

Discriminação	Carga de Trinca (t)	Carga de ruptura (t)
Cantoneira	4,0	6,0
Quadro	6,0	9,0
Grelha	6,0	9,0

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.

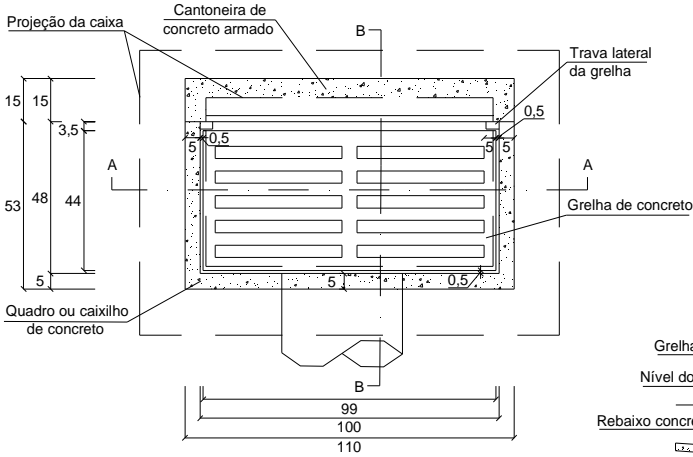
CONSUMO POR UNIDADE

DISCRIMINAÇÃO							
Esc.	Quadro	Grelha	Cant.	Alv.	Arg.	Forma	Conc.
m³	un	un	un	m²	m³	m²	m³
1,68	1,00	1,00	1,00	3,56	0,06	0,33	0,22

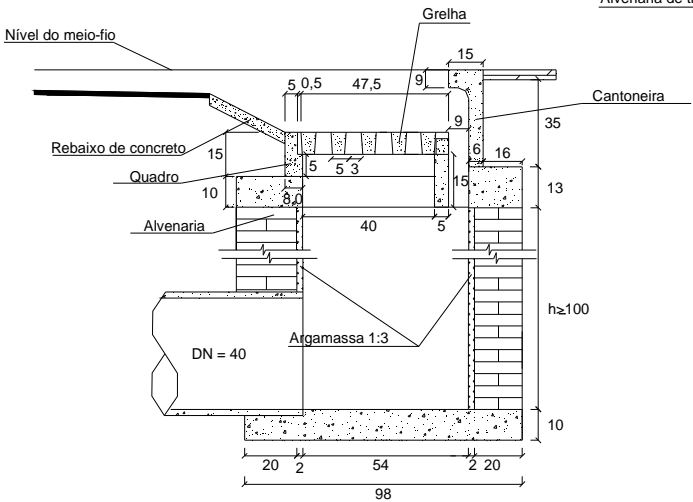
LEGENDA	
Esc.	Escavação
Cant.	Cantoneira
Alv.	Alvenaria
Arg.	Argamassa
Conc.	Concreto

BLS - BOCA-DE-LOBO SIMPLES COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO

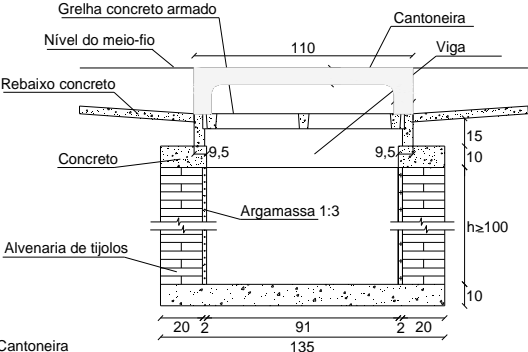
PLANTA



CORTE B - B



CORTE A - A



DESENHOS TIPO

BLS

OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- Os quantitativos foram elaborados para h = 1,0m.

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

BOCA-DE-LOBO SIMPLES COMBINADA  
COM GRELHA DE CONCRETO

**OBJETIVOS**  
Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as Bocas-de-Lobo a serem utilizadas em obras rodoviárias, implantadas perímetros urbanos.

**DEFINIÇÕES**  
É o dispositivo construído nos pontos de desague da sarjeta, de forma a permitir a captação e a transferência dos conduzindo-as para os tubos de ligação. Ela é constituída de um conjunto de elementos denominados caixa e quadro, grelha e cantoneira fabricados em concreto.

**APLICAÇÕES**  
Serão instaladas em pontos baixos do greide ou em pontos intermediários das sarjetas, onde o comprimento crítico (limite de capacidade hidráulica) determinar ou para recebimento de dreno profundo.

**ESPECIFICAÇÕES**  
O concreto deve ser constituído de cimento Portland, água e agregados com resistência  $F_{ck} = 21,0$  MPa. As armaduras devem ser de aço CA 60B. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 2,5 cm. A alvenaria será constituída de tijolo maciço (5 cm x 10 cm x 20 cm) ou bloco de concreto (20 cm x 20 cm x 40 cm) rejuntados e revestidos com argamassa 1:3.

**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; - Tijolos maciços NBR - 6460/01; - Armaduras: NBR - ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR - 6153/80, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82;

Nenhuma peça deverá trincar ou romper com carga inferior a estabelecida no quadro a seguir:

Discriminação	Carga de Trinca (t)	Carga de ruptura (t)
Cantoneira	4,0	6,0
Quadro	6,0	9,0
Grelha	6,0	9,0

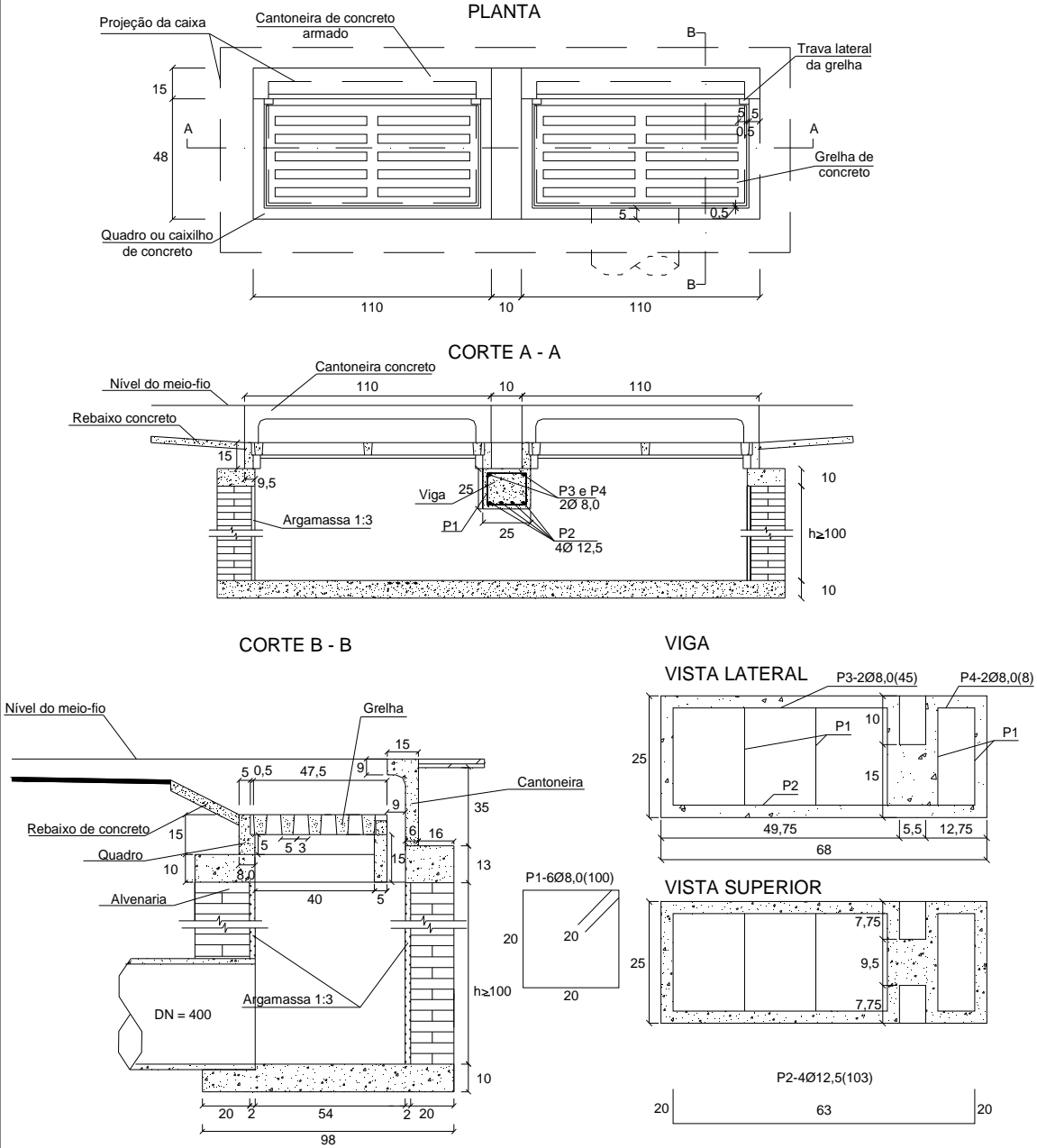
**MEDIÇÕES**  
Será medido em unidade, estando incluído, a execução dos serviços e fornecimento dos materiais constantes nos quadros de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

**CONSUMO POR UNIDADE**

DISCRIMINAÇÃO								
Esc.	Qua.	Grelha	Cant.	Alv.	Arg.	Forma	Conc.	Aço
m³	un	un	un	m²	m³	m²	m³	Kg
3,36	2,00	2,00	2,00	7,12	0,12	0,66	0,44	4,93

LEGENDA	
Esc.	Escavação
Qua.	Quadro
Cant.	Cantoneira
Alv.	Alvenaria
Arg.	Argamassa
Conc.	Concreto
P	Posição das Barras de Aço

**BLD - BOCA-DE-LOBO DUPLA COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO**



**DESENHOS TIPO**

**BLD**

**OBS:**  
- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.  
- Os quantitativos foram elaborados para H= 1,0 m.

**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**  
**BOCA-DE-LOBO DUPLA COMBINADA**  
**COM GRELHA DE CONCRETO**

### OBJETIVO

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para a grelha de concreto a ser utilizada em bocas-de-lobo.

### APLICAÇÕES

É o dispositivo indicado para proteção e segurança do usuário da via e que permite o engolimento dos deflúvios oriundos das sarjetas. É constituído de quadro e grelha.

### ESPECIFICAÇÕES

O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, agregados, água, com a resistência de  $F_{ck} = 21 \text{ MPa}$ . O cimento deverá ser de alta resistência inicial e satisfazer a NBR 7211/05. Os agregados deverão ter diâmetros menores que um terço da espessura das paredes e deverá satisfazer a NBR 7211/05. Os aditivos para modificação das condições de pega, endurecimento e permeabilidade poderão ser utilizados, desde que inalteradas as condições de resistência. As armaduras deverão ser de aço CA-50A, satisfazendo a NBR 7480/96. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 2,0 cm. As peças serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo e compacto de bom acabamento, não sendo permitida qualquer pintura ou retoque.

### 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 por unidade. Estando incluído a execução dos serviços e o fornecimento dos materiais constantes no quadro de consumo, bem como o transporte de todos os materiais até o canteiro de obras.

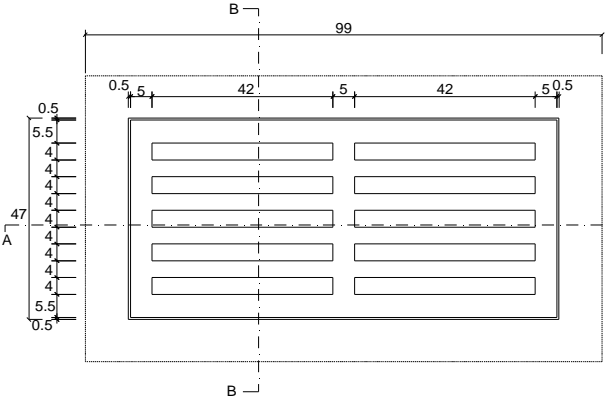
### ARMADURA - GRELHA

QUADRO DE ARMADURAS					
P	Ø	Q	Comp. unit.	Total	Peso
UN	mm	un	m	m	Kg
1	6,30	2	0,40	0,80	0,20
2	6,30	6	0,95	5,70	1,43
3	10,00	2	0,40	0,80	0,48

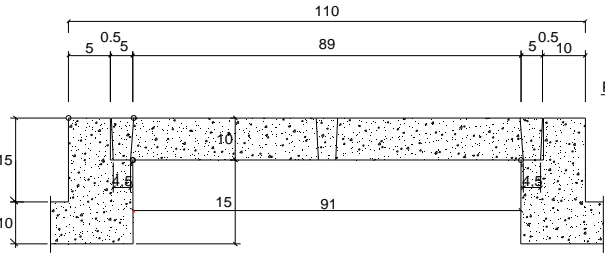
LEGENDA	
Comp. Unit.	Comprimento Unitário

### GBL - GRELHA DE CONCRETO PARA BOCA-DE-LOBO

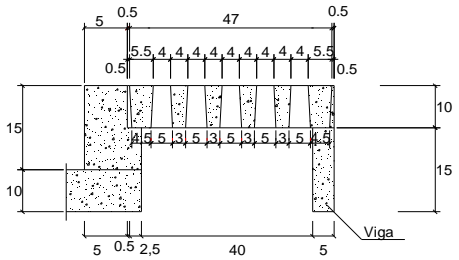
FORMA  
PLANTA



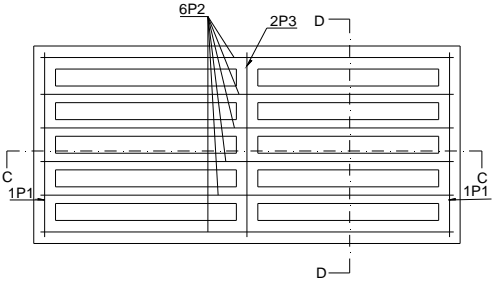
CORTE A - A



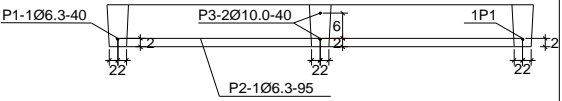
CORTE B - B



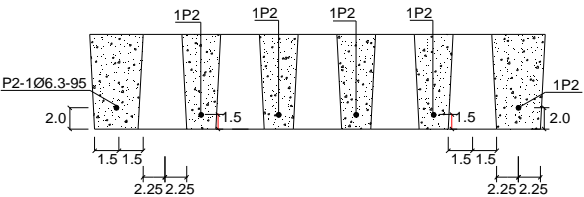
ARMAÇÃO DA GRELHA  
PLANTA



CORTE C - C



CORTE D - D



### DESENHOS TIPO

GBL

### 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 GRELHA DE CONCRETO PARA BOCA-DE-LOBO

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para o Poço de Visita de obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares, além de permitir o acesso à rede, para sua inspeção e limpeza.

APLICAÇÕES

Se aplica na ligação da rede coletora ao sistema de drenagem urbana e na ligação de bueiros no sistema de drenagem rural. Poderão ser utilizados 3 (três) tipos de poço de visita: - Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa) - Tipo B - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm. - Tipo C - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura entre 50 cm e 100 cm.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto utilizado deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $F_{ck}=15\text{MPa}$ . As armaduras são da tampa da caixa e deverão ser de aço CA-50 ou CA-60B. Estão representadas na prancha do desenho do PVA. As formas deverão ser constituídas de chapas de compensado resinado travados 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; - Armaduras: NBR ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR-6153/80, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82.

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.

ESPAÇAMENTO ENTRE PVs

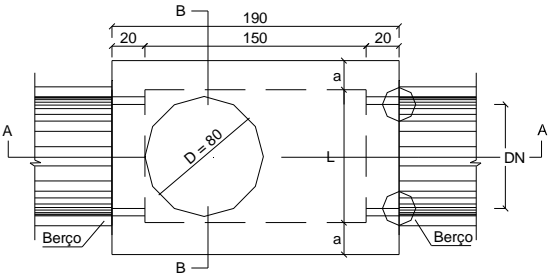
DIÂMETRO	ESPAÇAMENTO (m)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
mm		
500	60	100
600	60	100
800	60	120
1000	60	120
1200	60	150
1500	60	200

DN (mm)	DIMENSÕES (cm)		
	a	L	H
500	15	90	70
600	15	90	80
800	20	90	100
1000	20	100	130
1200	25	120	150
1500	25	150	180

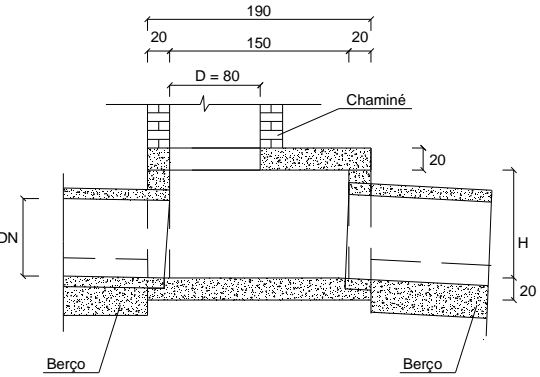
CONSUMO POR UNIDADE

DN	FORMA	CONCRETO	AÇO
mm	(m²)	(m³)	(Kg)
500	11,45	1,57	16,4
600	12,68	1,61	16,4
800	15,47	1,88	17,0
1000	19,73	2,18	17,5
1200	23,78	2,93	25,7
1500	30,65	3,62	31,6

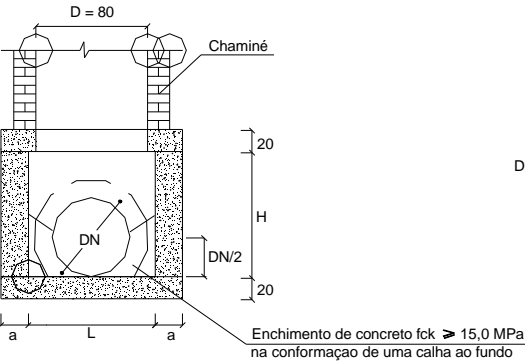
PVA - POÇO DE VISITA TIPO "A"



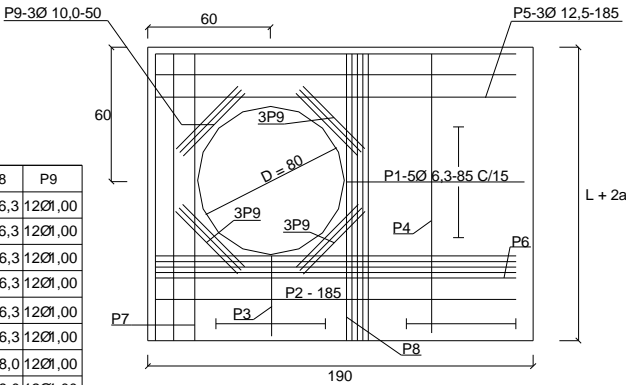
CORTE A - A



CORTE B - B



LAJE SUPERIOR DO POÇO DE VISITA



LAJE SUPERIOR DO QUADRO DE FERROS

X (cm)	Y (cm)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
120	60	Ø 6,3 C/15	-	-	Ø 6,3 C/15	3Ø12,5	-	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø1,00
130	60	Ø 6,3 C/15	-	-	Ø 6,3 C/15	3Ø12,5	-	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø1,00
140	65	Ø 6,3 C/15	-	-	Ø 6,3 C/15	3Ø12,5	-	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø1,00
150	65	Ø 6,3 C/15	-	-	Ø 6,3 C/15	3Ø12,5	4Ø100	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø1,00
160	65	Ø 6,3 C/15	Ø 4,2 C/15	Ø 6,3 C/20	Ø 6,3 C/15	3Ø12,5	4Ø100	3Ø12,5	5Ø6,3	12Ø1,00
170	65	Ø 6,3 C/15	Ø 4,2 C/12,5	Ø 6,3 C/20	Ø 6,3 C/15	3Ø12,5	4Ø100	3Ø12,5	5Ø6,3	12Ø1,00
180	65	Ø 6,3 C/15	Ø 4,2 C/12,5	Ø 6,3 C/15	Ø 4,2 C/15	3Ø12,5	5Ø100	3Ø12,5	5Ø8,0	12Ø1,00
190	65	Ø 6,3 C/15	Ø 6,3 C/15	Ø 6,3 C/15	Ø 4,2 C/15	3Ø12,5	5Ø100	3Ø12,5	6Ø8,0	12Ø1,00
200	65	Ø 6,3 C/15	Ø 6,3 C/15	Ø 6,3 C/15	Ø 4,2 C/15	3Ø12,5	5Ø100	3Ø12,5	6Ø8,0	12Ø1,00

DESENHOS TIPO

PVA

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  
POÇOS DE VISITA TIPO "A"



Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para o Poço de Visita de obras rodoviárias.

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares, além de permitir o acesso à rede, para sua inspeção e limpeza.

Se aplica na ligação da rede coletora ao sistema de drenagem urbana e na ligação de bueiros no sistema de drenagem rural. Poderão ser utilizados 3 (três) tipos de poço de visita: - Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa) - Tipo B - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm. - Tipo C - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura entre 50 cm e 100 cm.

O concreto utilizado deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $f_{ck} = 15,0$  MPa. As Armaduras são da tampa da caixa e deverão ser de aço CA-50 ou CA-60B. Estão representadas na prancha do desenho do PVA. As formas deverão ser constituídas de chapa de compensado resinado travados de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. O espaçamento entre PVS deverá ser consultado no padrão "Poço de Visita tipo A".

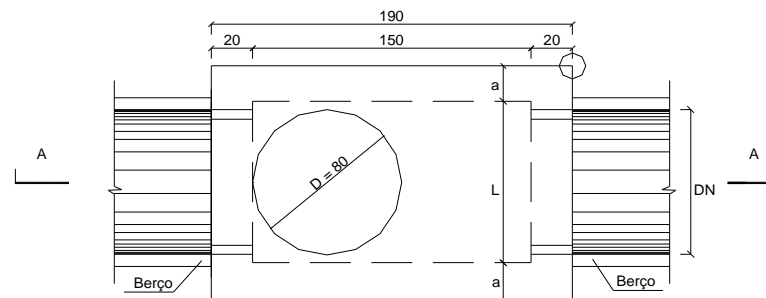
Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos na referida norma da ABNT: - Concreto: NBR - 12655/06, NBR - 5739/80; - Agregados para concreto: NBR - 7211/05, NBRNM - 26, NBRNH 248, NBR - 71218/82 e NBRNM - 46; - Armaduras: NBR ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR- 6153/80, NBR - 6598/84,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

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.

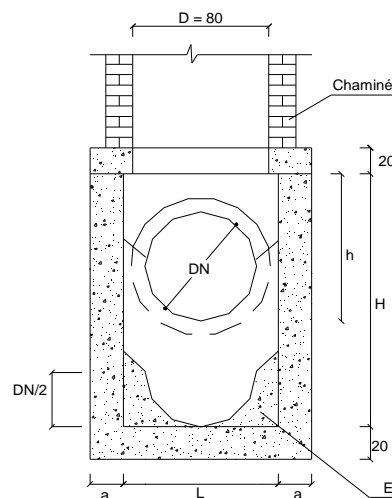
DIMENSÕES ( cm )				
DN	a	L	h	H
mm	cm	cm	cm	cm
500	15	90	70	120
600	20	90	80	130
800	20	90	100	150
1000	25	100	130	180
1200	25	120	150	200
1500	25	150	180	230

DN	FORMA	CONCRETO	AÇO
mm	(m²)	(m³)	(Kg)
500	14,20	2,00	16,40
600	15,73	2,17	17,00
800	18,27	2,25	17,00
1000	23,02	2,82	22,90
1200	27,23	3,33	25,70
1500	34,10	4,19	31,60

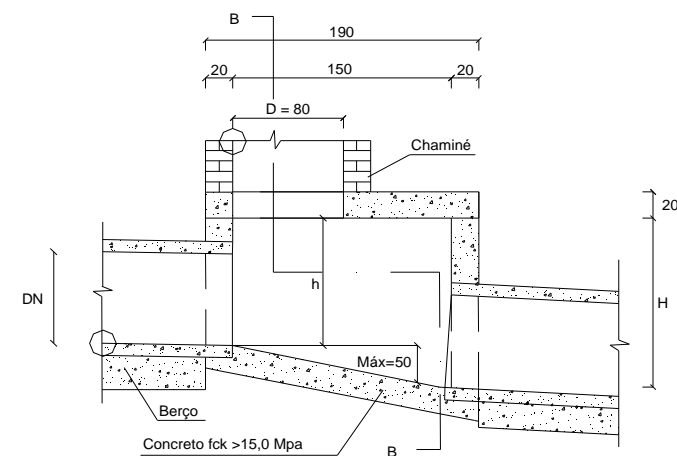
## PLANTA



## CORTE B - B



Enchimento de concreto  $\geq f_{ck}$  15,0 MPa  
na conformação de uma calha ao fundo



**PVB**

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

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

Engº Roger G. Veloso  
Diretor de Projetos

Engº Nelson de A. Reis  
Vice - Diretor Geral



### POÇOS DE VISITA TIPO "B"

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para o Poço de Visita de obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares, além de permitir o acesso à rede, para sua inspeção e limpeza.

APLICAÇÕES

Se aplica na ligação da rede coletora ao sistema de drenagem urbana e na ligação de bueiros no sistema de drenagem rural. Poderão ser utilizados 3 (três) tipos de poço de visita: - Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa) - Tipo B - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm. - Tipo C - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura entre 50 cm e 100 cm.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto utilizado deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $F_{ck}=15\text{Mpa}$ . As armaduras são da tampa da caixa e deverão ser de aço CA-50 ou CA-60B. Estão representadas na prancha do desenho do PVA. As formas deverão ser constituídas de chapa de compensado resinado travados de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. O espaçamento entre PVs deverá ser consultado no padrão "Poço de Visita tipo A".

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.

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

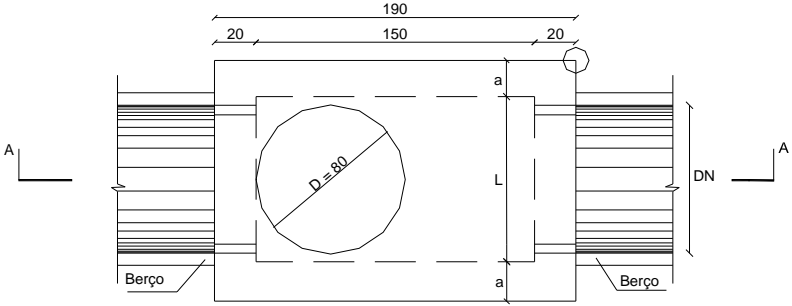
DIMENSÕES ( cm )				
DN	a	L	h	H
mm	cm	cm	cm	cm
500	15	90	70	170
600	20	90	80	180
800	25	90	100	200
1000	25	100	130	230
1200	25	120	150	250
1500	25	150	180	280

CONSUMO POR UNIDADE

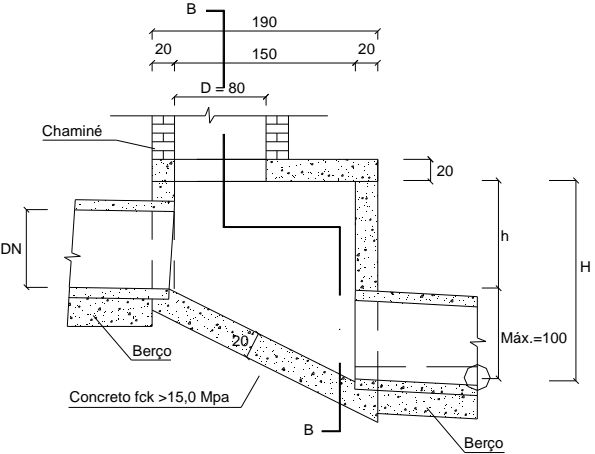
DN	FORMA	CONCRETO	AÇO
mm	(m²)	(m³)	(Kg)
500	17,27	2,56	17,0
600	18,53	2,62	17,0
800	21,45	2,88	17,5
1000	25,97	3,35	22,9
1200	30,38	3,92	25,7
1500	37,55	4,87	31,6

PVC - POÇOS DE VISITA TIPO "C"

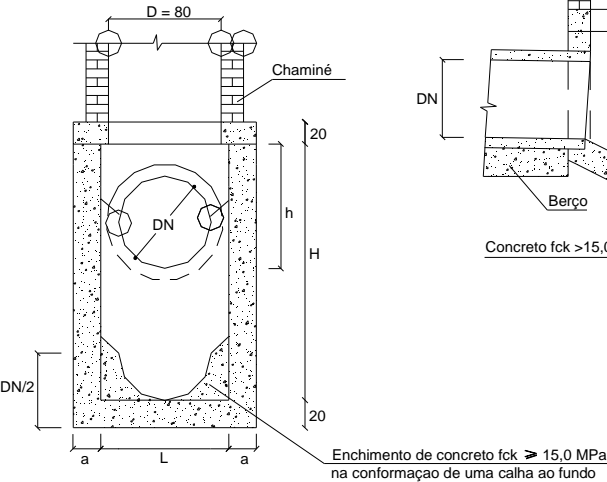
PLANTA



CORTE A - A



CORTE B - B



DESENHOS TIPO

PVC

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  
POÇOS DE VISITA TIPO "C"

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para a Chaminé de Poço de Visita de Poço de Visita de obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo que tem como finalidade permitir o acesso à camara de trabalho do poço de visita, para limpeza e manutenção das redes tubulares.

APLICAÇÕES

Será utilizada como acesso ao poço de visita. Poderão ser utilizados 2 (dois) tipos de chaminés de poço de visita: tipo A (de alvenaria) e tipo B (de anel pré-moldado ou tubo de concreto)

ESPECIFICAÇÕES

O concreto utilizado deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $F_{ck} = 15,0 \text{ MPa}$ . As armaduras deverão ser de aço CA 60B. O aço utilizado na escada de marinho é o CA-25. A alvenaria será de tijolos requemados, 1ª categoria espessura 0,20 m. A argamassa para composição da alvenaria, do revestimento interno e para assentamento dos tubos de concreto será constituída de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. A laje de redução será fabricada e curada por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo, compacto e de bom acabamento, não sendo permitida qualquer pintura ou retoque. Os tubos serão pré moldados de concreto armado, tipo macho e fêmea, classe PA-1, DN 800 mm.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos nas normas da ABNT: - Armaduras: NBR - ISO 6892, NBR - 7480/96, NBR - 6153/80, NBR - 6598/84, NBR - 7477/82 e NBR - 7478/82; - Tijolos maços NBR: - 6460/01.

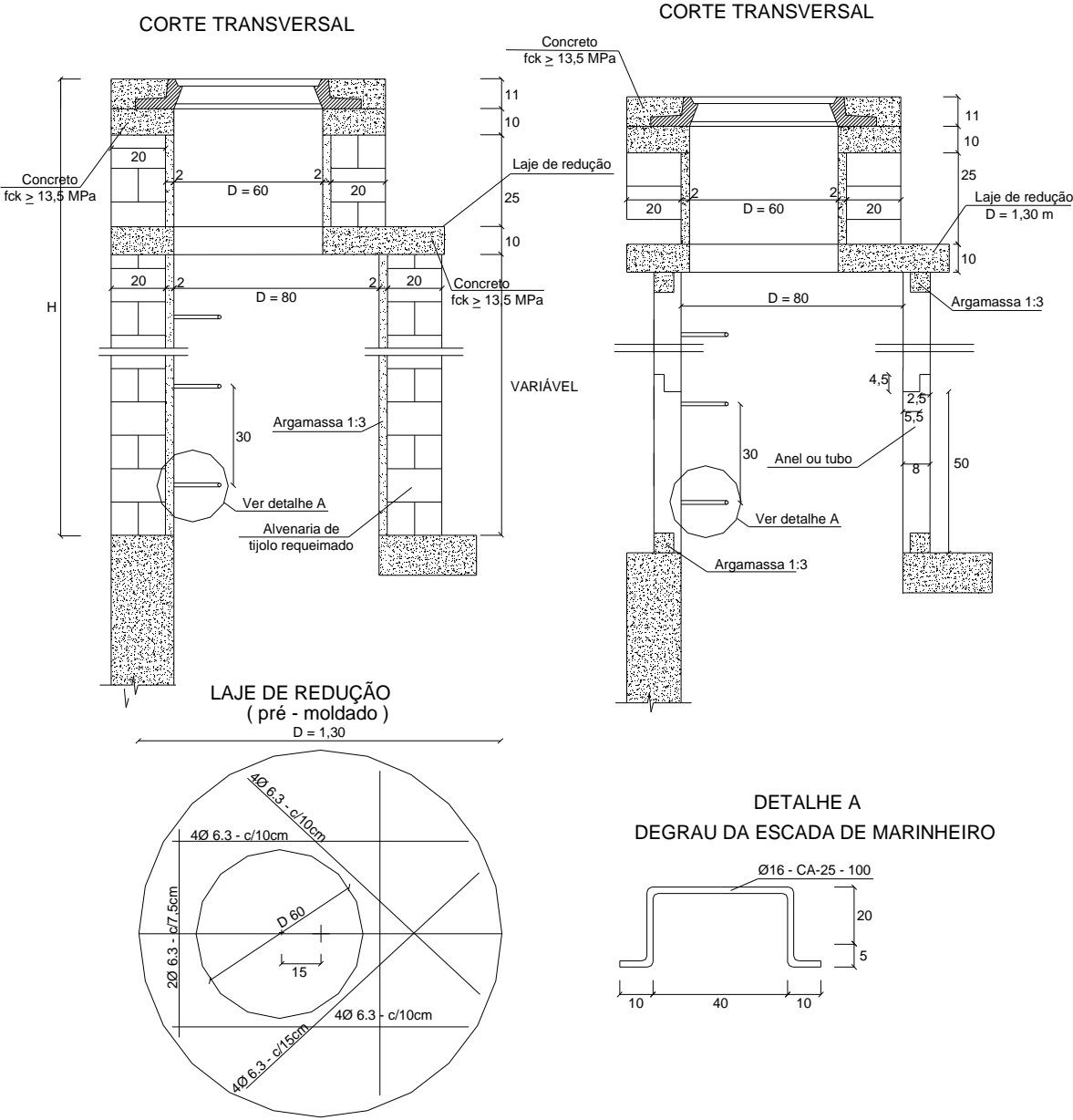
MEDIÇÕES

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	Alvenaria	Argamassa	Aço CA 25	Anel
un	(m²)	(m³)	(Kg)	(un)
A	3,27	0,05	5,28	-
B	-	var.	5,28	2,00

CPV - CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA



DESENHOS TIPO

CPV

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

CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os tampões de ferro fundido cinzento, a serem utilizadas em obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

Tampão: é o dispositivo constituído por tampa e caixilho, destinado ao fechamento, não estanque, de acesso à câmara do poço de visita. Tampa: é o dispositivo de abertura do acesso à câmara do poço de visita, sendo apoiada no caixilho. Caixilho ou quadro: é o dispositivo destinado a receber a tampa.

APLICAÇÕES

Deverá ser utilizada em poços de visita, sendo o caixilho e quadro instalados na chaminé do poço de visita.

ESPECIFICAÇÕES

- O tampão será de ferro fundido cinzento, devendo apresentar textura compacta e granulação homogênea. - A tampa deverá ter 4 (quatro) furos. O tampão deverá ser articulado. - Nenhum defeito ou imperfeição poderá ser retocado ou corrigido por qualquer processo. - Na tampa deverá ser escrita "Águas Pluviais - Ano" com, no mínimo, 25 (vinte e cinco) milímetros de altura. - As tampas deverão ser providas de alças que permitam seu levantamento de forma fácil e segura. - As peças deverão ser dimensionadas para resistirem à ação do trem tipo brasileiro rodoviário TB-36.

CONTROLES TECNOLÓGICOS

- As peças de ferro fundido cinzento deverão satisfazer as condições estabelecidas na norma 84 NBR-6598/ Os tampões de ferro fundido deverão ser submetidos ao ensaio de resistência à compressão descrito a seguir: - a aparelhagem deverá ser provida de dispositivo que permita a elevação da carga de modo contínuo, sem golpes com velocidade constante de 6.000 Kg/min.; - o tampão deverá ser assentado, horizontalmente, sobre uma mesa plana e rígida, nivelada e indeformável; - a carga será aplicada no centro do tampão por intermédio de um disco de aço de 200 mm de diâmetro e 50 mm de espessura à velocidade de 6.000 Kg/min.; - nenhuma peça deverá trincar ou romper com carga inferior a 9.000 Kgf.

A coleta da amostra será efetuada ao acaso, normalmente pela fiscalização e de acordo com a seguinte tabela:

Tamanho da Encomenda	Tamanho do Lote	Nº de peças por Lote
< 100	50	2
100 a 500	100	2
500 a 1000	100	3
1000 a 2000	200	4
> 2000	200	4

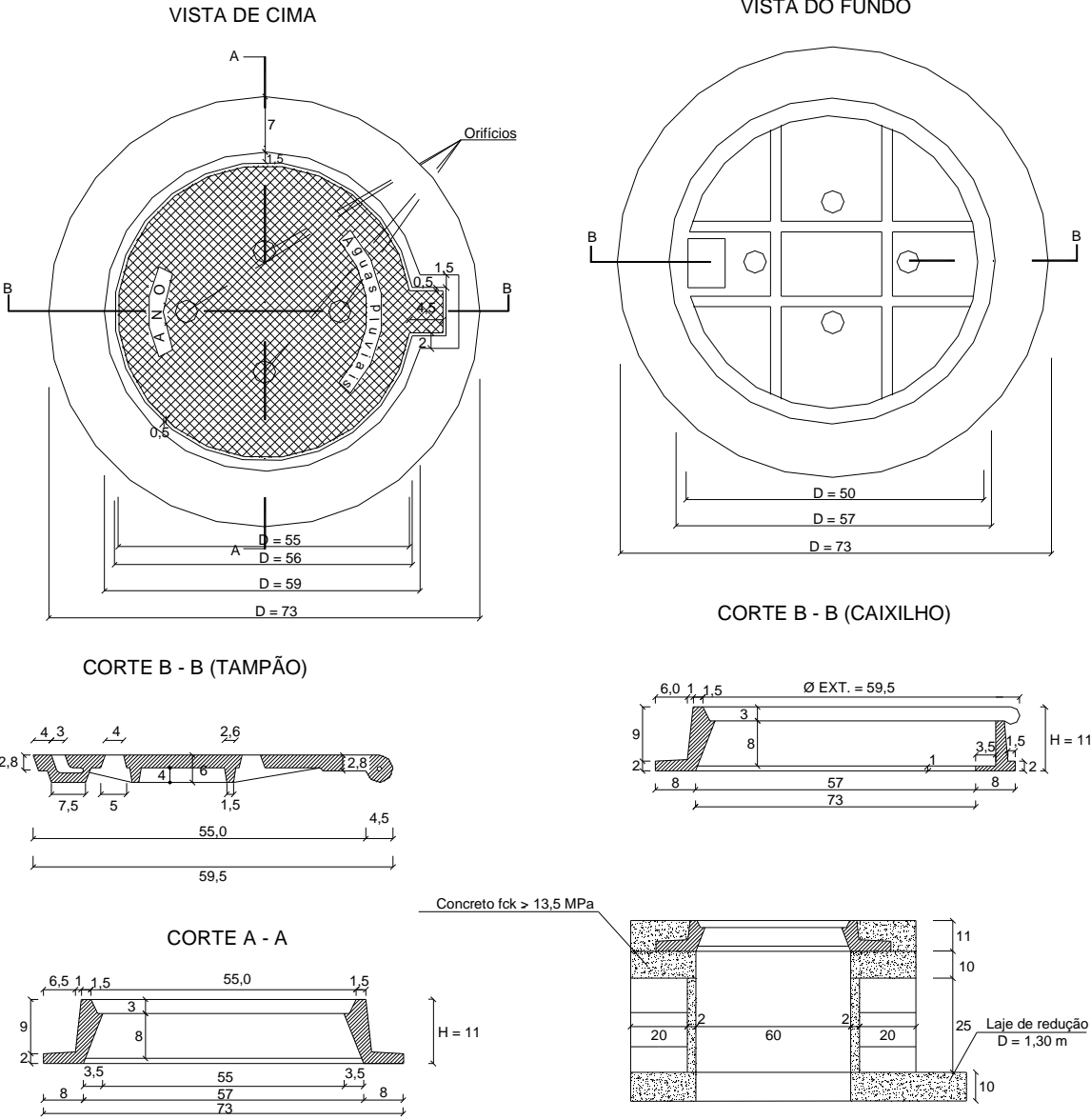
O lote será rejeitado totalmente se qualquer uma das peças falharem durante o ensaio. As peças, mesmo aprovadas, que apresentarem qualquer defeito durante os 6(seis) primeiros meses de uso deverão ser repostas sem qualquer ônus para a contratante.

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; - Tijolos maciços NBR: - 6460/01.

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.

TFC - TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO CINZENTO



DESENHOS TIPO

TFC

OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- A laje de redução está representada na prancha da chaminé de PV.

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

TAMPÃO DE FERRO  
FUNDIDO CINZENTO

## OBJETIVOS

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

## DEFINIÇÕES

Descida d'água tipo calha é o dispositivo que tem a finalidade de conduzir e promover o deságue das águas coletadas pelos dispositivos de drenagem.

## APLICAÇÕES

A descida d'água deverá ser utilizada em taludes com altura máxima de 3,0 m.

## ESPECIFICAÇÕES

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apoiado manualmente. O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, água e agregados, com resistência  $F_{ck} = 15,0 \text{ MPa}$ , devendo satisfazer a NBR - 12655 / 2006. A ancoragem intermediária é recomendada com espaçamento máximo de 3,0 m. As armaduras deverão ser de aço CA-50 ou CA-60. Só serão armadas as descidas d'água tipo calha para DN 1500. A laje de regularização só será utilizada para a descida d'água tipo calha de DN 1500, será utilizado o concreto no traço 1:3:6.

## 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; - Agregados graúdos: NBR - 6465.

## MEDIÇÕES

Será medido em metro linear (comprimento real), 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.

## ARMADURA

QUADRO DE ARMADURAS				
Posição	Ø	Quantidade	Comp. Unit.	Esp.
1	6,3	4	621	25
2	6,3	4	681	25
3	4,2	80	Corr.	15
4	6,3	4	235	-
5	4,2	13	230	15

## CONSUMO POR METRO

DN	Esc.	Forma	Conc.
mm	(m³)	(m²)	(m³)
500	0,72	2,80	0,32
600	0,92	3,30	0,38
700	1,14	3,80	0,43
800	1,40	4,30	0,49
900	1,67	4,80	0,54
1000	1,98	5,30	0,59
1100	2,54	5,90	0,88
1200	2,91	6,40	0,95
1300	3,31	6,90	1,02
1500	4,17	7,90	1,17
Concreto de regularização - 0,18 m³			
Aço - 26,4 kg			

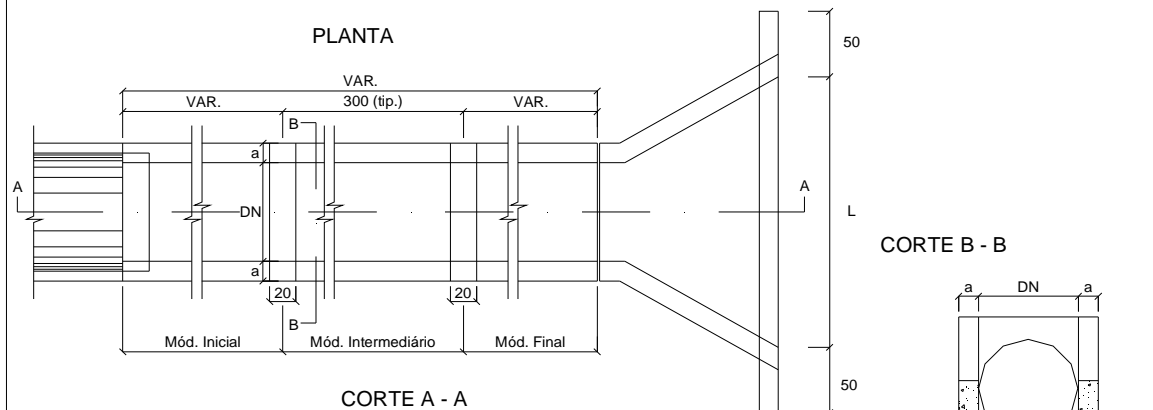
## DIMENSÕES

DN	a
mm	cm
$500 \leq \text{DN} < 1000$	15
$1100 \leq \text{DN} < 1500$	20

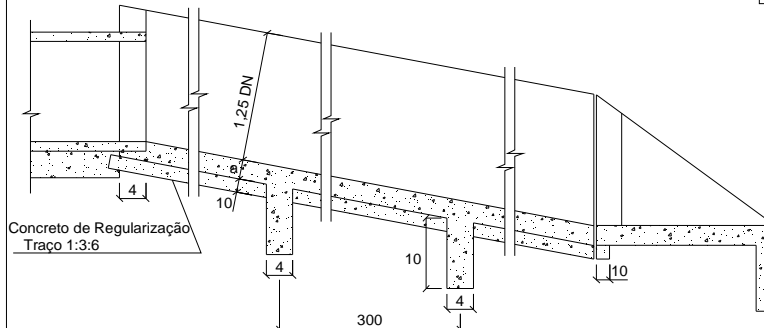
LEGENDA	
Comp. unit.	Comprimento unitário
Esp.	Espaçamento
Esc.	Escavação
Apil.	Apiloamento
Conc.	Concreto
P	Posição da Barras de Aço

## DDC - DESCIDA D'ÁGUA TIPO CALHA

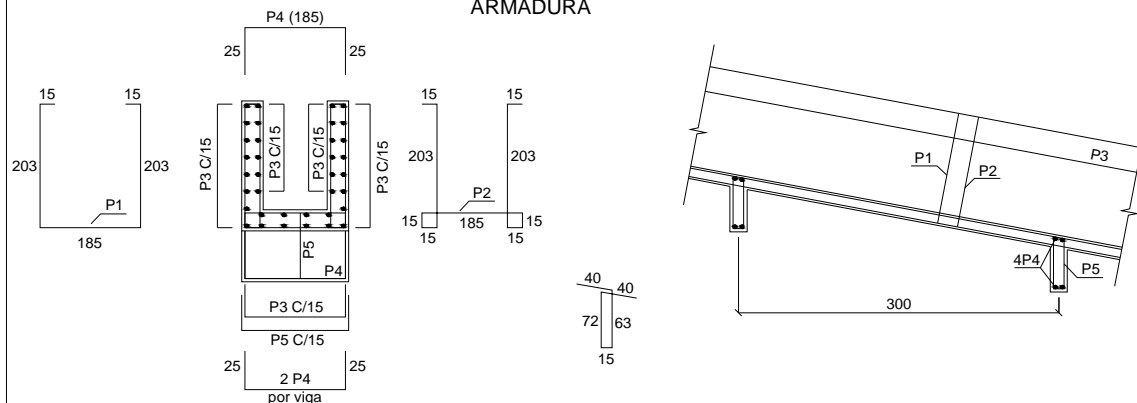
### FORMA



### CORTE A - A



### ARMADURA



## DESENHOS TIPO

### DDC

### 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



### CADERNO DE DRENAGEM

## DESCIDA D'ÁGUA TIPO CALHA

OBJETIVOS

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

DEFINIÇÕES

Sarjeta de concreto urbana 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 e os taludes de corte, até local de deságüe seguro.

APLICAÇÕES

O uso das sarjetas SCU-01, SCU-02 e SCU-03 será indicado em segmentos onde a rodovia apresentar características urbanas.

ESPECIFICAÇÕES

O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência Fck = 11,0 MPa. O concreto para a constituição da sarjeta moldada "in loco" deverá ter Slump baixo, compatível com o uso do 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, devendo ser produzidas com uso de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento. O meio-fio deverá ser escorado por solo coesivo apoiado, numa largura mínima de 20,0 cm. As guias de madeira serão implantadas segundo a seção transversal e espaçadas de, no máximo, 2,0m. As juntas de dilatação do meio-fio e sarjetas serão preenchidas com argamassa 1:3 (cimento e areia) e concreto asfáltico, respectivamente, na espessura de 2,5 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. A medição do meio-fio será feita em separado.

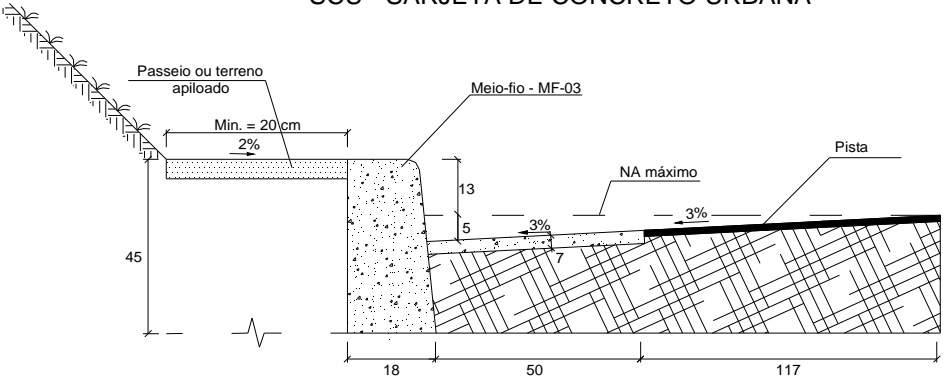
CONSUMO POR METRO

TIPO	DISCRIMINAÇÃO				
	Conc.	Esc.	Apil.	G. Mad.	C. Asf.
UN	(m³)	(m³)	(m²)	(m²)	(10° x Kg)
01	0,035	0,035	0,500	0,250	1,500
02	0,035	0,054	0,506	0,253	1,518
03	0,036	0,066	0,515	0,258	1,548

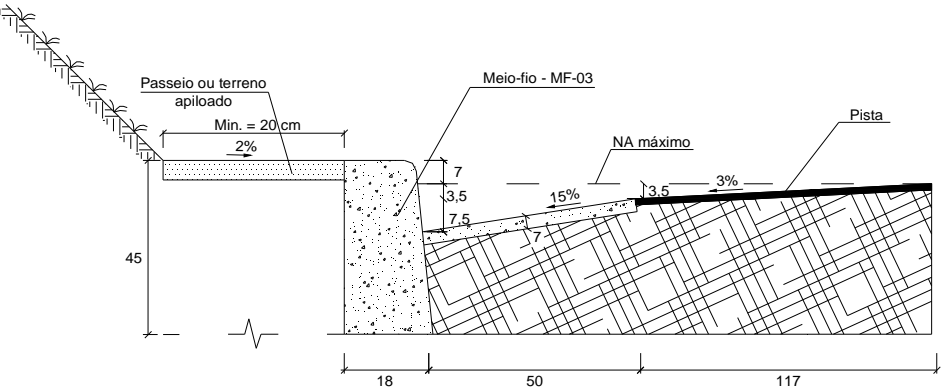
LEGENDA

Apil.	Apiloamento
G. Mad.	Guia de madeira
C. Asf.	Concreto asfáltico
Esc.	Escavação
Conc.	Concreto

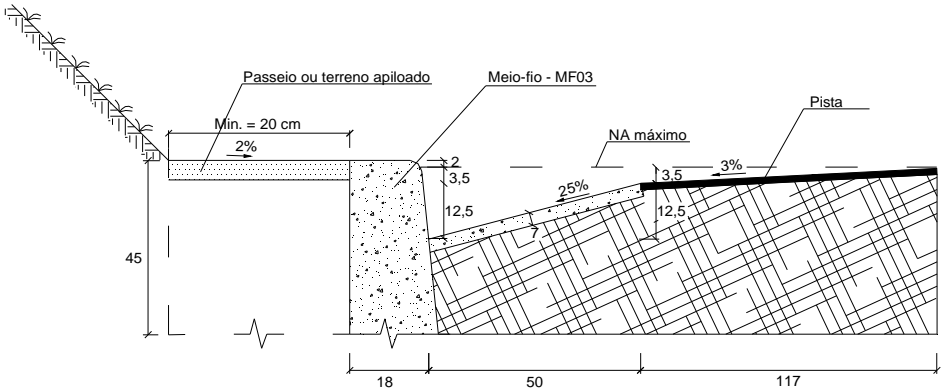
SCU - SARJETA DE CONCRETO URBANA



TIPO - 01



TIPO - 02



TIPO - 03

DESENHOS TIPO

SCU

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 URBANA

<div>OBJETIVOS</div> <div>Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os meios-fios a serem utilizadas em obras rodoviárias.</div> <div>DEFINIÇÕES</div> <div>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.</div> <div>APLICAÇÕES</div> <div>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.</div> <div>ESPECIFICAÇÕES</div> <div>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 Fck = 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.</div> <div>CONTROLES TECNOLÓGICOS</div> <div>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.</div> <div>MEDIÇÕES</div> <div>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.</div>	<div>CONSUMO POR METRO</div> <table><tr><th rowspan="2">TIPO MFC</th><th colspan="8">DISCRIMINAÇÃO</th></tr><tr><th>Peça</th><th>Esc.</th><th>Apil.</th><th>S.Apil</th><th>Forma</th><th>Conc.</th><th>Arg.</th><th>Reat.</th></tr><tr><td>01A</td><td>1</td><td>0,028</td><td>0,017</td><td>0,060</td><td>-</td><td>-</td><td>0,250</td><td>0,002</td></tr><tr><td>01B</td><td>1</td><td>0,048</td><td>0,017</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>02</td><td>-</td><td>0,019</td><td>0,014</td><td>0,047</td><td>0,300</td><td>0,019</td><td>0,096</td><td>-</td></tr><tr><td>03</td><td>1</td><td>0,049</td><td>0,018</td><td>0,040</td><td>-</td><td>-</td><td>0,800</td><td>0,005</td></tr></table> <div>LEGENDA</div> <table><tr><td>Conc.</td><td>Concreto</td></tr><tr><td>Esc.</td><td>Escavação</td></tr><tr><td>Reat.</td><td>Reaterro</td></tr><tr><td>Arg.</td><td>Argamassa 1:3</td></tr><tr><td>S. Apil.</td><td>Solo Apiloado</td></tr><tr><td>Apil.</td><td>Apiloamento</td></tr><tr><td>Peça</td><td>Peça de meio-fio pré moldado de um metro</td></tr></table>	TIPO MFC	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	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	<div>MFC - MEIO FIO DE CONCRETO</div> <div><div><div>MFC 01A</div><div>CORTE TRANSVERSAL EM ATERRO</div></div><div><div>MFC 01B</div><div>CORTE TRANSVERSAL EM CORTE</div></div></div> <div><div><div>MFC - 02</div><div>CORTE TRANSVERSAL</div></div><div><div>MFC - 03</div></div></div>
TIPO MFC	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																																																													
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																																																																				
<div>DESENHOS TIPO</div> <div>MFC</div>	<div>OBS:</div> <div><div>- As dimensões nos projetos tipo, quando não específicas são em cm.</div><div>- Os quantitativos das juntas foram elaborados para o espaçamento de um metro.</div></div>	<div>ASSINATURA DAS AUTORIDADES</div> <div><div>Engª Selma Schwab Coordenadora do GNT</div><div>Engº Roger G. Veloso Diretor de Projetos</div><div>Engº Nelson de A. Reis Vice - Diretor Geral</div></div> <div><div></div><div>DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS</div></div> <div><div>CADERNO DE DRENAGEM</div><div>MEIO-FIO DE CONCRETO</div></div> <div>DES - 54</div>																																																																			

OBJETIVOS

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas da sarjeta para passagem de veículos a serem utilizadas em obras rodoviárias.

DEFINIÇÕES

É o dispositivo de drenagem superficial, que tem a função de permitir a passagem dos veículos em todos os segmentos determinados como acesso às propriedades e vias laterais a rodovia.

APLICAÇÕES

Serão aplicados nos acessos às propriedades ou vias laterais à rodovia, permitindo a passagem dos veículos sobre o dispositivo, sem causar danos ao mesmo. Serão dos tipos SPV-01 indicado para baixo volume de tráfego e SPV-02 para maior volume de tráfego.

ESPECIFICAÇÕES

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente. O concreto deverá se constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência  $F_{ck}=15,0$  MPa na espessura central de 15,0 cm. A sarjeta para passagem de veículos terá comprimento total de 8,0 m sendo 5,0 m destinada a passagem de veículos e 1,5 m no início e final destinado a transição com a sarjeta.

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

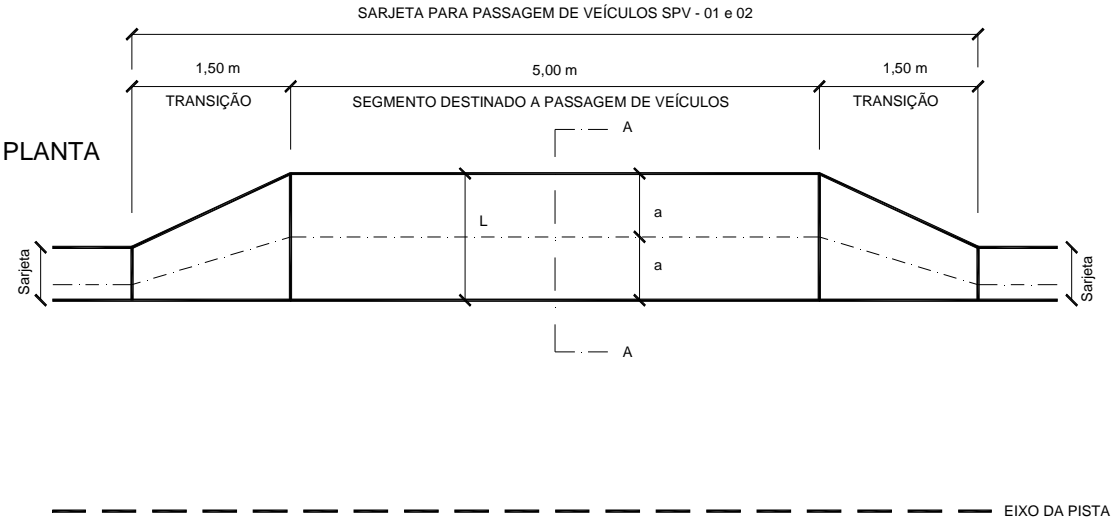
TIPO SPV	DIMENSÃO (cm)			
	a	b	c	L
01	50	12	27	100
02	60	20	35	120

CONSUMO POR METRO

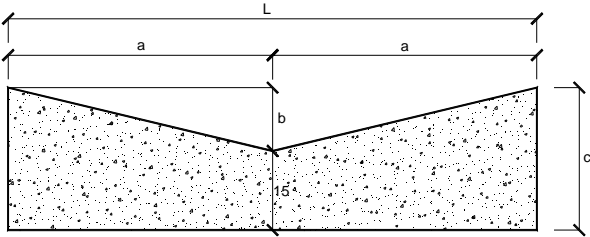
TIPO SPV	DISCRIMINAÇÃO		
	Conc.	Esc.	G. Mad.
UN	(m³)	(m³)	(m²)
01	1,26	1,68	0,81
02	1,78	2,54	1,05

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

SPV - SARJETA PARA PASSAGEM DE VEÍCULOS



CORTE A - A



DESENHOS TIPO

SPV

OBS:

- As dimensões nos projetos tipo, quando não especificadas são em cm.
- L = Largura útil do Dispositivo

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 PARA PASSAGEM  
DE VEÍCULOS**