Gmail

Departamento de Compras e Licitações Prefeitura Municipal de Caratinga
<comprascaratinga@gmail.com>

Recurso 3T Logística e Equipamentos Ltda

1 mensagem

Diego Reis <diego.reis@grupo3t.com.br> 1 de outubro de 2019 09:30
Para: comprascaratinga@gmail.com
Cc: julio@grupo3t.com.br, Júlio César da Silva Matos Matos <julio-agro@hotmail.com>

FL. 142
ASS.
PMC

Bom dia, Marcelo

Apresentamos o Recurso de defesa da inabilitação da CP 004/2019.

Estamos encaminhando a via física ao município.

Att,

Diego Almeida dos Reis
Coordenador Administrativo
diego.reis@grupo3t.com.br

www.grupo3t.com.br
atendimento@grupo3t.com.br
facebook.com/Grupo3T
twitter.com/Grupo3T
linkedin.com/in/grupo3t

+55 31 3791-0191
Rodovia MG 129
Mariana X Santa Barbara

Conheça um pouco mais da nossa empresa

http://grupo3tonline.com.br/

https://issuu.com/grupo3t3/docs/portf__lio_grupo_3t

Livre de vírus. www.avast.com.

6 anexos

- **RECURSO 3T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA 01 10 2019.pdf** 5355K
- **6 Alteracao JUCEMG.PDF** 1499K
- **CNH Luciano 2023.pdf** 375K
- **CNH Julio Cesar.pdf** 364K
- **sudecap_capitulo_19.pdf** 10224K
- **sudecap_capitulo_19-52-76.pdf** 2244K

Ao Prefeito Municipal de Caratinga

Por intermédio da Comissão Permanente de Licitação

GRUPO 3T

FL. 142

ASS.

PMC

Ref.: PROCESSO Nº. 137/2019

CONCORRÊNCIA Nº. 004/2019

3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA., já devidamente qualificada nos autos do processo licitatório em epígrafe vem respeitosamente à presença, vem, com fulcro no artigo 109, **APRESENTAR RECURSO ADMINISTRATIVO** em face da ATA DE JULGAMENTO DA HABILITAÇÃO, nos seguintes termos:

Consta da referida ata de julgamento de habilitação o seguinte:

> "Em análise aos documentos das licitantes HDC CONSTRUTORA EIRELI, MINAS SERVIOS E CONSTRUÇÕES EIRELI, ALFA IMÓVEIS CONSTRUÇÕES LTDA, EMMPERC- EMPRESA MINEIRA DE PROJETOS ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA, CONSÓRCIO WORK/SUDESTE/PRESANGER, 3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA, LM CONSTRUÇÕES E PAVIMENTAÇÕES EIRELI e CONSTRUTORA JOPE LTDA –ME, verificou-se que os mesmos não atendiam ao exigido no edital convocatório no que diz respeito ao Atestado de capacidade TÉCNICO PROFISSIONAL e/ou Atestado de capacidade TÉCNICO OPERACIONAL, conforme Parecer Técnico emitido pelo Departamento de Engenharia disponível nos autos, o que motiva a inabilitação."

Do referido parecer técnico consta o seguinte no que diz respeito a recorrente 3T Logística e Equipamentos Ltda.:

> "As empresas LM CONSTRUÇÕES E PAVIMENTAÇÕES, 3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA, cumpriram com os requisitos de quantidades de serviços de pavimentação asfáltica, tanto no Operacional e quanto no Profissional, mas não cumpriram com os requisitos de quantidades de alteamento de Pvs."

Desta forma, consta que a desclassificação da recorrente 3T Logística e Equipamentos Ltda., se deu, por entender os engenheiros pareceristas do Município que a mesma não apresentou atestado profissional que comprove a execução de no mínimo 195 PV´s, constando a quantia de 152 PV´s no atestado profissional.

Luciano Xavier de Castro
Sócio-Administrador
CPF: 766.223.666-15

GRUPO 3T

1/6

FL. 142
ASS.
PMC

GRUPO 3T

Ressaltamos desde já que o atestado operacional consta a execução de 500 PV´s, muito superior ao exigido no edital de 195 unidades.

A Administração ao ser indagada pela empresa Limp´s Soluções e limpeza se seria aceito atestados que comprovassem a construção de PV, foi respondido que sim, seriam aceitos atestados de construção de Poço de Visita, visto que a construção do PV engloba serviços e materiais que constam no Alteamento. Transcrevemos a indagação abaixo:

"de: Limp's Soluções em limpeza

para: "gabinete@caratinga.mg.gov.br"

cc: comprascaratinga@gmail.com

assunto:duvidas edital concorrência 004/2019

Luciano Xavier de Castro
Sócio-Administrador
CPF: 760.223.666-15

1. sobre o item 7.1 IV, letra c, atestado de capacidade técnica. Está sendo exigido comprovação técnica, ter executado no mínimo 35% de Alteamento de tampão de PV em até 20 cm, gostaria de saber se será aceito como comprovação desse item, a construção de PV, uma vez que a construção de um PV, e muito mais complexa que o alteamento.

Resposta: Serão aceitos atestados de construção de Poço de Visita, visto que a construção do PV engloba serviços e materiais que constam no Alteamento."

Assim temos que ressaltar que, da mesma forma que a construção do PV engloba serviços e materiais que constam no alteamento, a construção de uma Caixa de Passagem também engloba serviços e materiais de igual complexidade para construção do PV e também de alteamento de um PV.

Esta similaridade entre o Posto de Visita e a Caixa de Passagem pode ser comprovado pelo Relatório de Composição da SUDECAP.

Pelo relatório abaixo podemos observar a similaridade da execução das caixas de passagem conforme caderno de encargos cap 19.10, têm- se também, o passo a passo e diretrizes a serem respeitadas para a construção do PV descrito no caderno de encargos cap 19.11.

GRUPO 3T
2/6

GRUPO 3T

F. 1.4.2
ASS.
DMC

Conforme pode-se ver, faz parte da completa execução do ítem/serviço o alteamento de PV, portanto, se executada a caixa de passagem, automaticamente se faz necessário concluir o serviço com a etapa final de alteamento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE

RELATÓRIO DE COMPOSIÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO		UND	CONSUMO
19.19	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP		UN	
19.19.07	D= 1000 MM			
	40.10.23	CONCRETO FCK >= 20.0 MPa, B1-B2 CALC., LANC. ESTR.	M3	2,64000
	40.20.17	FORMA DE COMPENSADO RESINADO E=12MM TIPO C (5 APR)	M2	23,02000
	40.22.10	ACO CA-50, D<= 12.7MM - CORTE,DOBRAMENTO,COLOCACAO	KG	22,90000
	40.24.15	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3	M3	0,02700
	40.32.22	REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO	M2	3,00000
	50.20.06	CHP/RETRO-ESCAVAD. CASE 580 L -(0.77M3) 75HP (4X2)	H	0,20000
	50.20.07	CHI/RETRO-ESCAVAD. CASE 580 L -(0.77M3) 75HP (4X2)	H	0,05000
	55.10.75	PEDREIRO	H	0,25000
	55.10.88	SERVENTE	H	0,50000

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE

RELATÓRIO DE COMPOSIÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO		UND	CONSUMO
19.15	CAIXA DE PASSAGEM TIPO A - PADRAO SUDECAP		UN	
19.15.07	D= 1000 MM			
	40.10.23	CONCRETO FCK >= 20.0 MPa, B1-B2 CALC., LANC. ESTR.	M3	2,15
	40.20.17	FORMA DE COMPENSADO RESINADO E=12MM TIPO C (5 APR)	M2	18,65
	40.22.10	ACO CA-50, D<= 12.7MM - CORTE,DOBRAMENTO,COLOCACAO	KG	7,50
	40.24.15	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3	M3	0,02
	40.32.22	REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO	M2	2,66
	50.20.06	CHP/RETRO-ESCAVAD. CASE 580 L -(0,77M3) 75HP (4X2)	H	0,20
	50.20.07	CHI/RETRO-ESCAVAD. CASE 580 L -(0,77M3) 75HP (4X2)	H	0,05
	55.10.75	PEDREIRO	H	0,25
	55.10.88	SERVENTE	H	0,50

Os atestados técnicos profissional apresentado pela Recorrente demonstram a execução de 126 caixas de passagem.

Desta forma há que ser somada as caixas de passagem aos postos de visita para atendimento da exigência editalícia.

Luciano Xavier de Castro
Sócio-Administrador
CPF: 760.223.666-15

GRUPO 3T

Não obstante isto, temos que ressaltar que o atestado técnico operacional comprova a execução de 500 unidades, muito superior ao exigido no edital.

Não há como olvidar que o posicionamento pela inabilitação da Recorrente revelou-se excessiva, em nada contribuindo para a ampliação da competitividade do certame.

Toda e qualquer licitação tem por objetivo principal a seleção da proposta mais vantajosa para a Administração, não se admitindo cláusulas desnecessárias ou inadequadas, que sirvam apenas a restringir o caráter competitivo da disputa.

Do Princípio da Razoabilidade

Como já fora dito, apresentamos atestado técnico operacional que comprova a execução de 500 unidades de PV, muito superior ao exigido no edital.

E quanto ao atestado técnico profissional, comprovamos a execução de 152 unidades de PV e 126 unidades de caixa de passagem, que possui complexidade de construção similar a do Posto de Visita.

Pelos atestados apresentados não se há dúvida da capacidade técnica da Recorrente em executar o objeto licitado.

A questão aqui posta se resolve pelo **PRINCÍPIO DA RAZOABILIDADE**. Princípio básico da Administração Pública, a razoabilidade deve estar presente em todos os atos administrativos, sejam vinculados, como no caso em tela, sejam discricionários. Significa dizer que, a aplicação da lei ou, na questão ora em apreço, de determinação constante em edital de concorrência, é submetida a um juízo de valor, onde, necessariamente, deve prevalecer o bom senso.

Em última análise, não se permite uma aplicação da norma com um rigor tal que venha a ferir o senso comum que deve reger as relações de direito, dentre elas, principalmente, as de direito Administrativo.

Luciano Xavier de Castro
Sócio-Administrador
CPF: 760.223.666-15

FL. 142
ASS.

Não se vislumbra descumprimento de determinação editalícia se acolhido o pedido da Recorrente. A amplitude do direito concorrencial se sobrepõe à falta de 43 unidades de posto de visita em um atestado técnico profissional. O interesse da administração Pública em conhecer o maior número de propostas para, a partir delas, aferir a proposta mais vantajosa, coloca-se acima desta questão.

À Administração Pública interessa conhecer o maior número de propostas, para daí, já na segunda fase da concorrência, escolher a proposta mais vantajosa. Prima-se, pois, pela amplitude do direito concorrencial, sendo que esta se sobrepõe a rigorismos excessivos.

Nesse diapasão, vale consignar o magistério do ilustre administrativista Celso Antônio Bandeira de Mello:

"Vale dizer: pretende-se colocar em claro que não serão apenas inconveniente, mas também ilegítimas – e portanto jurisdicionalmente invalidáveis – as condutas desarrazoadas, bizarras, incoerentes ou praticadas com desconsiderações às situações e circunstâncias que seriam atendidas por quem tivesse atributos normais de prudência, sensatez e disposição de acatamento às finalidades da lei atributiva da discrição manejada" (*in* Curso de Direito Administrativo 4ª Edição. São Paulo: Malheiros Editores, página 54).

No mesmo sentido, é remansoso o entendimento jurisprudencial, aqui exemplificado pelo Egrégio Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul:

"Visa a concorrência a fazer com que o maior número de licitantes se habilitem para o objetivo de facilitar aos órgãos públicos a obtenção de coisas e serviços mais convenientes a seus interesses. Em razão desse escopo, exigências demasiadas e rigorismos inconsentâneos com a boa exegese da lei devem ser arredados. Não haver nos trabalhos nenhum rigorismo e na primeira fase de habilitação deve ser de absoluta singeleza o procedimento licitatório" *(TJRS – RDP 14/240).*

Luciano Xavier de Castro
Sócio/Administrador
CPF: 160.223.666-15

FL. 142
ASS.
PMC

GRUPO 3T

OS PEDIDOS

Diante de todo o exposto requer seja recebido o presente recurso, para que a Comissão de Licitação faça o juízo de retratação e declare devidamente habilitada a Licitante **3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA..**, ou não havendo a retração seja o presente recurso encaminhado à Autoridade Superior para, em analisando o mérito do presente recurso, ser o mesmo julgado procedente para declarar habilitada a Licitante **3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA.**

Nestes termos
Pede e espera
Deferimento.

De Mariana para Caratinga, 30 de setembro de 2019.

Luciano Xavier de Castro
Diretor Técnico
Engenheiro Civil
CREA-59784/D

.....
3T Logística e Equipamentos Ltda EPP

07.147.998/0001-09
3T LOGISTICA E
EQUIPAMENTOS LTDA
Rua Capitão Lúcio nº 34
B. São José - CEP 35.420-000
Mariana MG

Os dados da nossa empresa são:
a) Razão Social: 3T LOGISTICA E EQUIPAMeNTOS LTDA
b) CGC (MF) nº: 07.147.998/0001-09 Insc. Estadual nº.:001307974.00-50
c) Endereço: Rua Capitão Lucio ,n° 34, Bairro São Jose.
d) Fone/Fax:0(31) 37910191 E-mail: diego.reis@grupo3t.com.br
e) Cidade:Mariana Estado:MG CEP: 35.420-000
f) Responsável : Luciano Xavier de Castro - Engenheiro Civil/CREA/MG 59784/D – Sócio Administrador

Luciano Xavier de Castro
Sócio Administrador
CPF: 760.223.866-15

GRUPO

FL. 1429 ASS.

19. DRENAGEM URBANA

19.1. OBJETIVO

O Caderno de Encargos da SUDECAP define a sistemática empregada na execução de dispositivos para drenagem urbana, e todo o seu conjunto, além da definição dos padrões em vigor, os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços, as dimensões e os detalhes construtivos.

Os dispositivos de drenagem urbana tem como objetivo, captar, conduzir para local adequado, toda a água que sob qualquer forma venha a atingir as vias e o meio ambiente.

A relação dos dispositivos aqui padronizados para a área urbana, são as redes tubulares de concreto, escoramentos, as alas de entrada e saída, bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita, descidas d' água, sarjetas, drenos e canaletas.

19.2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

Para melhor orientação deve-se consultar a seguinte especificação:

- Elementos de drenagem para retenção e infiltração de águas pluviais em lotes urbanos – GGPD (Grupo Gerencial do Plano Diretor de Drenagem Urbana) SUDECAP;
- NM14 – Cimento Portland - Análise química - Método de arbitragem para determinação de dióxido de silício, óxido férrico, óxido de alumínio, óxido de cálcio e óxido de magnésio;
- NM15 – Cimento Portland - Análise química - Determinação de resíduo insolúvel;
- NM16 – Cimento Portland - Análise química - Determinação de anidrido sulfúrico;
- NM18 – Cimento Portland - Análise química - Determinação de perda ao fogo;
- NM26 - Agregados – Amostragem;
- NM46 - Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 micrômetro, por lavagem;
- NBRNM49 – Agregado fino – Determinação de impurezas orgânicas;
- NBRNM51 – Agregado graúdo - Ensaio de abrasão "Los Angeles";
- NBRNM76 – Cimento Portland – Determinação da finura pelo método de permeabilidade ao ar (Método de Blaine);
- NM248 - Agregados - Determinação da composição granulométrica;
- ISO6892 - Materiais metálicos - Ensaio de tração à temperatura ambiente;
- NBR 5645 – Tubo cerâmico para canalizações;
- NBR 5732 – Cimento Portland comum;
- NBR 5733 – Cimento Portland de alta resistência inicial;
- NBR 5739 – Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- NBR 6109 - Cantoneiras de aço de abas iguais, laminadas – dimensões e tolerâncias;
- NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto -Procedimentos;
- NBR 6136 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos;
- NBR 6153 – Produto metálico - Ensaio de dobramento semi – guiado;
- NBR 6323 - Produtos de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente;
- NBR 6460 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;
- NBR 6582 – Tubo cerâmico para canalizações - Verificação da resistência à compressão diametral;

- NBR 6598 – Peças brutas de ferro fundido cinzento - Afastamentos dimensionais;
- NBR ISO 6892 - Materiais metálicos - Ensaio de tração à temperatura ambiente;
- NBR 6916 – Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal;
- NBR 6927 - Peças brutas de ferro fundido nodular – afastamentos dimensionais – padronização;
- NBR 7170 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;
- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira;
- NBR 7211 – Agregado para concreto;
- NBR 7212 - Execução de concreto dosado em central - procedimento;
- NBR 7215 – Cimento Portland – Determinação da resistência a compressão;
- NBR 7218 – Agregados – Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis;
- NBR 7362-1 – Sistemas enterrados p/ condução de esgoto – Parte1- Requisitos p/ tubos de PVC com junta elástica
- NBR 7398 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - verificação da aderência do revestimento – método de ensaio;
- NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – método de ensaio;
- NBR 7414 – Zincagem por imersão a quente – Terminologia;
- NBR 7477 – Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado;
- NBR 7478 – Método de ensaio de fadiga de barras de aço para concreto armado;
- NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;
- NBR 7529 – Tubo e conexão cerâmicos para canalizações - Determinação da absorção de água;
- NBR 7531 – Anel de borracha – Determinação da absorção de água.
- NBR 8798 – Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- NBR 8890 - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 8891 – tubos de concreto simples – Determinação da resistência à compressão diametral;
- NBR 8892 – Tubos de concreto – Determinação do índice de absorção de água;
- NBR 8893 – Tubo de concreto – Verificação da permeabilidade;
- NBR 8894 – Tubo de concreto armado – Determinação da resistência à compressão diametral;
- NBR 8895 – Verificação da estanqueidade da junta elástica;
- NBR 8949 – Paredes de alvenaria estrutural - Ensaio à compressão simples;
- NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
- NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 9287 – Argamassa de assentamento para alvenaria de bloco de concreto – Determinação da retenção de água;
- NBR 10160 – Tampão circular de ferro fundido;
- NBR 10837 – Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- NBR 10844- Instalações prediais de águas pluviais;

- NBR 12118 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Métodos de ensaio;
- NBR 12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimentos;
- NBR 12654 – Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;
- NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento;
- NBR 15073 – Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea agrícola;
- DNER ES 330/97 – Obras-de-arte especiais – Concretos e argamassas;
- DNER EM 034/97 – Água para concreto;
- DNER EM 036/95 – Recebimento e aceitação de cimento Portland comum e Portland de alto forno;
- DNER ES 022/2006 – Drenagem – Dissipadores de energia;
- DNER ES 023/2006 – Drenagem – Bueiros tubulares de concreto;
- DNER ES 024/2006 – Drenagem – Bueiros metálicos executados sem interrupção do tráfego;
- DNER ES 025/2004 – Drenagem – Bueiro celular de concreto;
- DNER ES 026/2004 – Drenagem – Caixas coletoras;
- DNER ES 018/2006 – Drenagem – Sarjetas e valetas de drenagem;
- DNER ES 019/2004 – Drenagem – Transposição de sarjetas e valetas;
- DNER ES 021/2004 – Drenagem – Entradas e descidas d'água;
- DNER ES 015/2006 – Drenagem – Drenos subterrâneos;
- DNER ES 030/2004 – Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana;
- DNER ES 016/2006 – Drenagem – Drenos sub-superficial;
- DNER ES 017/2006 – Drenagem – Drenos sub-horizontais;
- DNER ES 027/2004 – Drenagem – Demolição de dispositivos de concreto;
- DNER ES 029/2004 – Drenagem – Restauração de dispositivos de drenagem danificados;
- DNER -ES 331/97 – Obras-de-arte especiais – Armaduras para concreto armado;
- DNER -ES 333/97 – Obras-de-arte especiais – Formas;
- DNER ES 334/97 – Obras-de-arte especiais – Fundações;
- DNER ES 335/97 – Obras-de-arte especiais – Estruturas de concreto armado;
- DNER ES 337/97 – Obras-de-arte especiais – Escoramentos;
- DNER ES 347/97 – Edificações – Alvenaria e painéis;
- DNER EM 374/97 – Fios e barras de aço para concreto armado;
- DNER EM 93 – Tubos PEAD;
- DNER PRO 277/97 – Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- Álbum de Projetos Tipo de Drenagem – DNIT, 2007;
- Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT, 2006;
- Manual Técnico de Drenagem e Esgoto Sanitário – ABTC 2008.

19.3. CONDIÇÕES GERAIS

As obras de execução das redes de drenagem, executadas com tubos de concreto, deverão obedecer rigorosamente a NBR 8890 e NBR 12266, às recomendações específicas dos fabricantes dos materiais

empregados e aos requisitos exigidos pela SUPERVISÂO.

As eventuais alterações no projeto deverão ser efetuados ou aprovadas pelo projetista, sendo aspectos particulares, casos omissos e obras complementares, não consideradas no projeto, devem ser especificados e detalhados pela SUPERVISÂO de projetos e obras.

A CONTRATADA será responsável quanto ao uso obrigatório e correto, pelos operários, dos equipamentos de proteção individual de acordo com as Normas de segurança, Higiene e Medicina do trabalho.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da CONTRATADA.

A execução deverá:

- ser acompanhada por equipe designada pela CONTRATADA e supervisionada por profissional legalmente habilitado;
- ter a sua demarcação e acompanhamento executado por equipe de topografia;
- atender às determinações de Segurança, higiene e medicina do trabalho;
- ser consideradas em todas as etapas, a saber: locação, sinalização, levantamento da pavimentação, escavação, escoramento, esgotamento, assentamento, incluindo os tipos de apoio e envolvimento, juntas, reaterro, poços de visita, reposições de pavimento, e cadastramento;
- durante a execução dos serviços, não é permitido o bloqueio, obstrução ou eliminação de cursos d' água e canalizações existentes, salvo nos casos em que o construtor apresentar projeto de análise do responsável pela interferência, que fornecerá aprovação, mediante termo oficial.

19.4. REDE TUBULAR DE CONCRETO (19.04.00,19.05.00, 19.06.00)

19.4.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo, classificar e estabelecer os formatos, dimensões e performances exigíveis nos tubos pré-moldados de concreto a serem utilizados na construção das redes tubulares implantadas pela PBH.

19.4.2. Definições

Tubo de concreto é o elemento pré-moldado de seção circular de concreto armado a ser utilizado nas redes de águas pluviais, conhecidos como bueiros tubulares de concreto.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

19.4.3. Condições específicas

a. Equipamentos

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser adequados aos tipos de escavação e necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive equipamentos de segurança. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem: guincho ou caminhão com grua ou guindauto; caminhão de carroceria fixa ou basculante; betoneira ou caminhão ; pá carregadeira; depósito de água; carrinho de concretagem; retroescavadeira, vibrador de placa ou de imersão; compactador manual ou mecânico; ferramentas manuais.

Para valas de profundidade até 4,0 m, com escavação mecânica, recomenda-se utilizar retroescavadeiras, podendo ser utilizada escavação manual no acerto final da vala. Para escavação mecânica de valas com profundidade além de 4,00 m recomenda-se o uso de escavadeira hidráulica.

b. Materiais

b.1. Berço

O concreto do berço será constituído por cimento Portland comum (NBR 5732), agregados (NBR 7211) e água. A composição volumétrica da mistura deverá ser de 1:3:6, cimento, areia e brita, devendo ser alcançado o fck mínimo de 10 MPa.

Tabela 1 - Dimensionamento do berço para redes tubulares

DIMENSIONAMENTO DO BERÇO PARA REDES TUBULARES											
DN (mm)	a (cm)	b (cm)	b' (cm)	D (cm)		Regularização apiloamento (m^2/m)		Concreto 1:3:6 (m^3/m)	Forma (m^2/m) para valas com H>1,5m	Reaterro manual (m^3/m)	
				H<= 1,5m	H>1 ,5m	H<=1, 5m	H>1,5 m			H<=1, 5m	H>1,5m
400	12	10	6,5	80	90	0,80	0,90	0,13	0,44	0,30	0,38
500	15	13	9,0	100	110	1,00	1,10	0,21	0,56	0,29	0,48
600	18	15	10,5	100	130	1,00	1,30	0,25	0,66	0,41	0,63
700	21	18	12,5	110	140	1,10	1,40	0,32	0,78	0,47	0,85
800	24	20	12,5	130	160	1,30	1,60	0,43	0,88	0,61	1,04
900	27	23	15,5	140	170	1,40	1,70	0,52	1,00	0,68	1,16
1000	30	25	15,5	160	190	1,60	1,90	0,66	1,10	0,85	1,37
1100	33	28	18,5	170	200	1,70	2,00	0,77	1,22	0,92	1,49
1200	36	30	20,0	190	220	1,90	2,20	0,94	1,32	1,12	1,73
1300	39	33	23,0	200	230	2,00	2,30	1,07	1,44	1,21	1,86
1500	45	38	27,0	240	270	2,40	2,70	1,50	1,66	1,69	2,42

NOTAS: As formas somente serão executadas quando a altura de vala for superior a 1,5m, caso em que a largura da vala é superior a do berço.

b.2. Rejuntamento

Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3. O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

b.3. Reaterro

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

A altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior das redes tubulares, deverão seguir a tabela 1

Tabela 2 – Altura mínima de recobrimento

TUBOS CLASSE	DIÂMETRO INTERNO	ALTURA DE ATERRO SOBRE O TUBO	
		MÍNIMA	MÁXIMA
NBR 8890/2003	m	m	m
PS - 2	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,55	4,60
PA-1	0,70 e 0,80	0,55	4,75
	0,90	0,55	4,75
	1,00	0,55	4,75
	1,20 e 1,50	0,55	4,75
PA-2	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,50	5,75
	0,70 e 0,80	0,50	6,15
	0,90	0,50	6,40
	1,00	0,45	7,05
	1,20 e 1,50	0,40	8,00
PA-3	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,35	11,00
	0,70 e 0,80	0,35	11,15
	0,90	0,30	11,45
	1,00	0,30	11,75
	1,20 e 1,50	0,30	12,15

b.4. Tubos

Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, de encaixe tipo ponta e bolsa , ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890, classes PA-1, PA-2 ou PA-3 (Classe de tubos de concreto armado), em função da altura máxima do aterro e conforme indicação de projeto, moldados em formas metálicas e ter o concreto adensado por vibração ou centrifugação.

O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12654, NBR 12655 e dosado experimentalmente para a resistência a compressão (fck min) aos 28 dias de 15 MPa, ou superior se indicado no projeto específico.

Deverão ainda obedecer às dimensões estabelecidas na tabela, aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

O diâmetro mínimo a ser adotado para as redes tubulares, deverá ser o que atenda as vazões calculadas, que evite entupimentos e facilite os trabalhos de limpeza.

Para especificação da classe, do tubo ,deve-se adotar a classe correspondente à força igual ou superior que resulta do cálculo, devendo atender a carga mínima de fissura (trincas como a carga mínima de ruptura, no ensaio de compressão diametral.

Tabela 3 – Cargas mínimas de trinca e de ruptura (NBR8890)

DN (mm)	Água pluvial								Esgoto sanitário					
	Carga mín. de trinca (KN/m)				Carga mín. de ruptura (kN/m)				Carga mínima de trinca (KN/m)			Carga mínima de ruptura (kN/m)		
Classe	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	EA2	EA3	EA4	EA2	EA3	EA4
300	12	18	27	36	18	27	41	54	18	27	36	27	41	54
400	16	27	36	48	24	36	54	72	24	36	48	36	54	72
500	20	30	45	60	30	45	68	90	30	45	60	45	68	90
600	24	36	54	72	36	54	81	108	36	54	72	54	81	108
700	28	42	63	84	42	63	95	126	42	63	84	63	95	126
800	32	48	72	96	48	72	108	144	48	72	96	72	108	144
900	36	54	81	108	54	81	122	162	54	81	108	81	122	162
1000	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1100	44	66	99	132	66	99	149	198	66	99	132	99	149	198
1200	48	72	108	144	72	108	162	216	72	108	144	108	162	216
1500	60	90	135	180	90	135	203	270	90	135	180	135	203	270
1750	70	105	158	210	105	158	237	315	105	158	210	158	237	315
2000	80	120	180	240	120	180	270	360	120	180	240	180	270	360
Carga diametral de fissura / ruptura kN/m														
Qd	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180

1. Carga diametral de fissura ou ruptura (Qd) é a relação entre a carga de trinca ou ruptura e o diâmetro nominal do tubo
2. Para tubos simples com D ≤ 400 mm, a carga mínima de ruptura é a correspondente a este valor.
3. Outras classes podem ser admitidas mediante acordo entre fabricante e comprador, devendo ser satisfeitas as condições estabelecidas nesta norma para tubos de classe normal. Para tubos armados a carga de ruptura deve corresponder a 1,5 da carga de fissura mínima.

Nomenclatura:
PS = Tubo de concreto simples para águas pluviais; ES = Tubo de concreto simples para esgoto sanitário;
PA = Tubo de concreto armado para águas pluviais; EA = tubo de concreto armado para esgoto sanitário;

c. Execução

c.1. Condições iniciais

O serviço só deverá ser iniciado após o licenciamento/autorização ambiental expedido pelo órgão competente e após liberada a ordem de serviço.

Os serviços iniciais para a implantação da rede tubular, como a locação feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização, deverão estar concluídos e liberados pela SUPERVISAO, antes da escavação das valas que será executada em profundidade que comporte a execução do berço.

Quando a declividade longitudinal do bueiro for superior a 5%, o berço deve ser provido de dentes, fundidos

simultaneamente, e espaçados de acordo com o previsto no projeto-tipo adotado.

Opcionalmente, podem ser executados bueiros tubulares sem berço desde que expressamente indicado no projeto e aceito pelo SUPERVISOR. Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados neste caderno. A largura da cava deve ser superior à do berço, em no máximo 50 cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas e adequada segurança no trabalho.

c.2. Preparo da vala

Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.

As valas deverão estar devidamente escoradas de acordo com os critérios deste Caderno, garantindo a segurança. Para melhor orientação da profundidade e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para a execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Somente serão permitidas valas sem escoramento para profundidades até 1,25m, onde a largura da vala, será de no mínimo, igual ao diâmetro do tubo coletor, acrescido de 0,50 m para tubos com diâmetro até 500mm e 0,60 m para tubos de diâmetros iguais ou superiores a 500mm.

Como orientação em função do tipo de escoramento, poderá ser seguida a tabela.4.

Deverá ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais da vala, poços e cavas forem constituídas de solo possível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, seja constatada a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços.

Para a execução do escoramento, seguir as orientações dos itens, 19.13 e 19.14.

c.3. Instalação do tubo

O terreno deverá estar compactado mecanicamente por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório, e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

Execução da porção inferior do berço, até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos vibrando o concreto mecanicamente.

Quando existir solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação, o berço deve ser executado sobre um enrocamento de pedra de mão jogada, ou atender à solução especificada no projeto.

Será feito a Instalação dos tubos sobre a porção superior do berço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos antes de sua aplicação.

Complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos vibrando o concreto mecanicamente.

Opcionalmente, o berço pode ser fundido em uma só etapa, com o tubo já assentado sobre guias transversais de concreto pré-moldados ou de madeira (2 guias por tubo).

Caso ocorra deslocamento do eixo do bueiro do leito natural, executar o preenchimento da vala com pedra de mão para proporcionar o fluxo das águas, de infiltração ou remanescentes, da canalização do talvegue. A declividade longitudinal do bueiro deve ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

Retirar as fôrmas laterais ao berço, após a cura do concreto e proceder o rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior).

Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais.

Especial atenção deve ser dada à compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até

se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro, seguindo as tabelas 2 e 6.

Quando o bueiro tiver sua saída em descida d'água ou dissipador de energia, cuidados especiais devem ser tomados na execução da conexão com estes dispositivos, no sentido de manter a continuidade do conjunto.

A soleira da boca do bueiro deve ter sempre seu nível coincidente com o nível do terreno.

Tabela 4 - Dimensões de vala para assentamento de tubulações de drenagem – tubos de concreto (NBR 12266)

Diâmetro (mm)	PROFUNDIDADE (m)	Largura da vala em função do tipo de escoramento e profundidade (m)			
		S/ escoramento e pontaleteamento	Descontínuo e contínuo	Especial	Metálico-madeira
300	0 - 2	0,80	0,80	0,90	-
	2 - 4	0,90	1,00	1,20	1,85
	4 - 6	1,00	1,20	1,50	2,00
	6 - 8	1,10	1,40	1,80	2,15
400	0 - 2	0,90	1,10	1,20	-
	2 - 4	1,00	1,30	1,50	2,15
	4 - 6	1,10	1,50	1,80	2,30
	6 - 8	1,20	1,70	2,10	2,45
500	0 - 2	1,10	1,30	1,40	-
	2 - 4	1,20	1,50	1,70	2,35
	4 - 6	1,30	1,70	2,00	2,50
	6 - 8	1,40	1,90	2,30	2,65
600	0 - 2	1,20	1,40	1,50	-
	2 - 4	1,30	1,60	1,80	2,45
	4 - 6	1,40	1,80	2,10	2,60
	6 - 8	1,50	2,00	2,40	2,75
700	0 - 2	1,30	1,50	1,60	-
	2 - 4	1,40	1,70	1,90	2,55
	4 - 6	1,50	1,90	2,20	2,70
	6 - 8	1,60	2,10	2,50	2,85
800	0 - 2	1,40	1,60	1,70	-
	2 - 4	1,50	1,80	2,00	2,65
	4 - 6	1,60	2,00	2,30	2,80
	6 - 8	1,70	2,20	2,60	2,90
900	0 - 2	1,50	1,70	1,80	-
	2 - 4	1,60	1,90	2,10	2,75
	4 - 6	1,70	2,10	2,40	2,90
	6 - 8	1,80	2,30	2,70	3,05
1000	0 - 2	1,60	1,80	1,90	-
	2 - 4	1,70	2,00	2,10	2,85
	4 - 6	1,80	2,20	2,50	3,00
	6 - 8	8	2,40	2,80	8

Tabela 5 – Dimensionamento de valas

DIMENSIONAMENTO DE VALAS EM CAIXÃO					
DN(mm) Diâmetro nominal da rede tubular	H (m) Profundidade da vala	B(m) Largura da vala	DN(mm) Diâmetro nominal da rede tubular	H (m) Profundidade da vala	B(m) Largura da vala
400	≤ 1,50	0,80	1000	≤ 1,50	1,60
400	> 1,50	0,90	1000	> 1,50	1,90
500	≤ 1,50	0,80	1100	≤ 1,50	1,70
500	> 1,50	1,10	1100	> 1,50	2,00
600	≤ 1,50	1,00	1200	≤ 1,50	1,90
600	> 1,50	1,30	1200	> 1,50	2,20
700	≤ 1,50	1,10	1300	≤ 1,50	2,00
700	> 1,50	1,40	1300	> 1,50	2,30
800	≤ 1,50	1,30	1500	≤ 1,50	2,40
800	> 1,50	1,60	1500	> 1,50	2,70
900	≤ 1,50	1,40	-	-	-
900	> 1,50	1,70	-	-	-

Tabela 6 – Altura de aterro sobre a geratriz superior

Utilização	Classe do tubo		
	PA-1	PA-2	PA-3
1° CASO: Valas escavadas em caixão, ou berços assentados sobre enrocamento de pedra	3,50 < h ≤ 4,50	4,60 < h ≤ 5,75	6,00 < h ≤ 11,00
2° CASO: Valas escavadas em talude ou redes salientes	2,60 < h ≤ 3,70	3,30 < h ≤ 4,60	6,00 < h ≤ 9,00

d. Controle

Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

d.1. Controle do material

As peças serão inspecionadas segundo prevê a especificação NBR 8890, sendo imprescindível que apresentem, na face externa, em caracteres bem legíveis, o nome do fabricante, a data de fabricação, diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem.

Os lotes de tubos devidamente inspecionados e amostrados deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos na NBR 8890, ensaio de compressão diametral (NBR 8891 – Tubos de concreto simples e NBR 8894 – Tubos de concreto armado) e ensaio de absorção d'água (NBR 8892). De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados. Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.

Dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção.

Ensaios de permeabilidade (NBR 8893), somente são executados se existirem suspeitas quanto à características dos tubos empregados.

A resistência do concreto utilizado na execução do berço deve ser feita através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

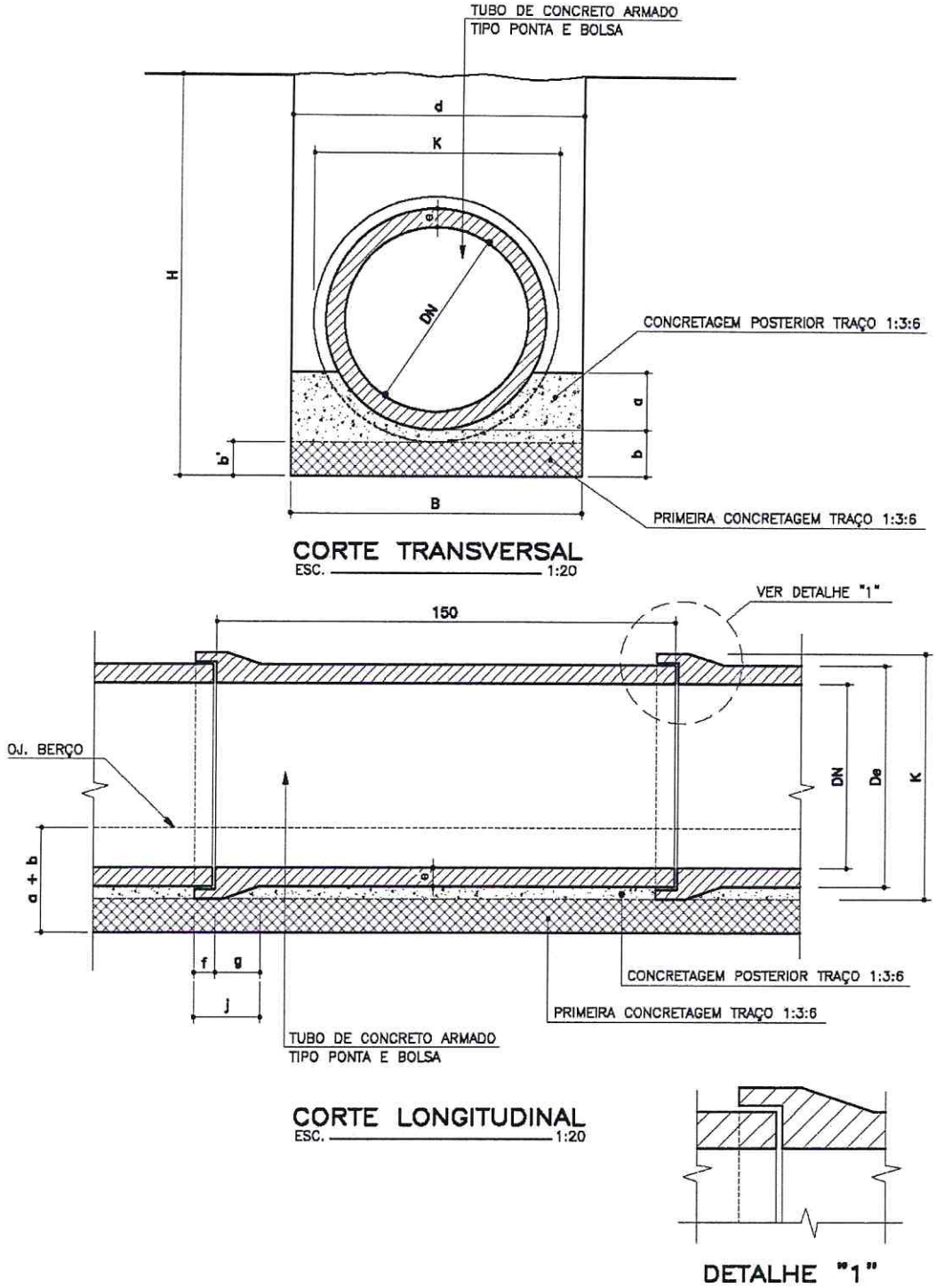


Figura 1 - Rede tubular de concreto

FL. 1438
ASS.

d.2. Controle de execução

Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações; no mínimo dois corpos de prova por dispositivo implantado. O controle geométrico da execução de bueiros tubulares de concreto deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios

d.3. Aceitação

O serviço será aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

- Todos os ensaios dos materiais solicitados devem atender aos requisitos especificados.
- acabamento é julgado satisfatório.
- Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus).
- encaixe dos tubos não apresente variação maior do que 2% (dois por cento) do seu diâmetro.
- Não haja desnível entre as calçadas das bocas do bueiro e o terreno natural.
- Os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.
- No caso do serviço não atender bom desempenho dos ensaios, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.
- No caso do serviço não atender a uma ou mais condições de acabamento e desnível, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se a sua espessura e/ou largura.
- No caso de não atendimento do disposto quanto à variação de encaixe, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias.

19.4.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

a.1. Regularização e apiloamento de fundo de vala

Será executado em todo o comprimento da vala, na largura padrão. Não será objeto de levantamento à parte.

a.2. Forma lateral para berço

Serão levantadas pela área, em metros quadrados (m²), a serem executadas de acordo com as dimensões estabelecidas no projeto. Caso as larguras da vala e do berço sejam coincidentes, as formas laterais serão desnecessárias, não sendo, portanto, objeto de levantamento.

a.3. Berço de concreto

Serão levantados pelo volume, em metros cúbicos (m³), a ser executado de acordo com os dados do projeto padronizado da PBH.

a.4. Rede tubular de concreto

Serão levantadas pelo comprimento a ser executado, em metros (m), medido no perfil, considerando-se a classe, o diâmetro nominal do tubo e a inclinação da rede. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

a.5. Reaterro manual

Deverá ser executado até a altura de 20 cm acima da geratriz superior do tubo e não serão objeto de levantamento à parte.

b. Medição

Serão adotados para medição, os critério de levantamento descritos anteriormente.

FL. 1440 ASS.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios de medição definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução, envolvendo ainda:

c.1. Berço de concreto

No preço está incluso o lançamento de concreto, a concretagem em duas etapas e demais serviços e materiais atinentes.

c.2. Forma lateral

No preço está incluso a montagem e fixação das formas, a desforma e demais serviços e materiais atinentes.

c.3. Rede tubular de concreto

No preço está incluso a regularização e apiloamento de fundo de vala, o assentamento e rejuntamento de tubos, o reaterro manual até 20 cm acima da geratriz superior e demais serviços e materiais atinentes.

19.5. REDE TUBULAR DE CONCRETO COM JUNTA ELÁSTICA

19.5.1. Objetivo

Estabelecer as especificações básicas a serem aplicadas na execução de redes de drenagem pluvial em tubos de concreto com junta elástica abrangendo desde a estocagem das peças até os procedimentos de assentamento e reaterro.

19.5.2. Definições

Os tubos de concreto com junta elástica são especialmente indicados para uso em terrenos com baixa capacidade de suporte e em situações convencionais, principalmente naquelas que exigem uma rápida execução e reaterro da rede tubular.

Podem ser utilizados em substituição a galerias com velocidade até 12m/s, devido á boa qualidade do concreto com resistência superior a 25 MPa.

19.5.3. Condições específicas

a. Equipamentos

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive equipamentos de segurança. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem: guincho ou caminhão com grua ou guindauto; caminhão de carroceria fixa ou basculante; betoneira ou caminhão ; betoneira; pá carregadeira; depósito de água; carrinho de concretagem; retroescavadeira, vibradora de placa ou de imersão; compactador manual ou mecânico; ferramentas manuais.

b. Materiais

Os tubos de concreto podem ser em qualquer profundidade de vala devendo o projetista especificar a sua classe ou a carga de ruptura mínima necessária. Para drenagem de águas pluviais admite-se velocidade máximas de até 12,0 m/s devido á qualidade do concreto necessária à fabricação do tubo junta elástica.

Até o DN 700mm, os tubos podem ser estocados horizontalmente em pilhas de até 3 unidades, dispostos com as bolsas alternadas.

Acima de 800 mm inclusive, os tubos devem ser estocados na posição vertical apoiados nas bolsas.

c. Execução

Observar as mesmas condições gerais para rede tubular de concreto simples e armado.

c.1. Fundação

O terreno da vala deve apresentar resistência suficiente para suportar um aterro de altura correspondente à profundidade da vala sem apresentar recalque excessivo ou diferencial (tensão admissível mínima de 0,03 MPa). Se houver ocorrência de águas nascentes no fundo da vala, proceder com execução de dreno

convencional especificado para redes tubulares.

A ocorrência de solo mole e/ou orgânico na cota abaixo do assentamento, pode ser isolada com uso de manta geotêxtil evitando-se a contaminação do material de reaterro ou com a substituição do solo por material granular. Neste caso a decisão caberá ao engenheiro geotécnico responsável pelo projeto ou pelo SUPERVISOR da obra.

c.2. Assentamento

O assentamento da tubulação deverá ser feito diretamente sobre o fundo da vala após regularização e compactação. No fundo da vala deverão ser executadas escavações para acomodar as bolsas de forma a permitir que o corpo do tubo fique totalmente apoiado.

Caso o terreno não possua a capacidade de suporte superior a 0,03Mpa, é necessário lançar uma camada de material granular (areia, pó de pedra, brita ou cascalho), com espessura de 1/3 do DN, acima do fundo da vala, recomendando-se o adensamento hidráulico ou mesmo adensamento com o uso de compactadores mecânicos ou manuais de modo a garantir o suporte adequado ao tubo e a transferência das cargas aplicadas à fundação.

O assentamento deve ser executado de jusante para montante e o tubo seguinte deverá ser descido para assentamento já com o anel de vedação montado na ponta mesmo. O assentamento deve começar pelo encaixe da ponta do tubo com o anel na bolsa do tubo já assentado.

O material que completa o envolvimento da tubulação poderá ser o mesmo retirado da vala desde que apresente condições de compactação conforme especificado em projeto (mínima de 85% PN). Caso contrário deverá ser utilizado material apropriado.

A largura da vala depende da profundidade e da necessidade ou não de escoramento. Usualmente adota-se a largura da vala sem escoramento igual ao diâmetro externo da bolsa acrescido de 10 cm.

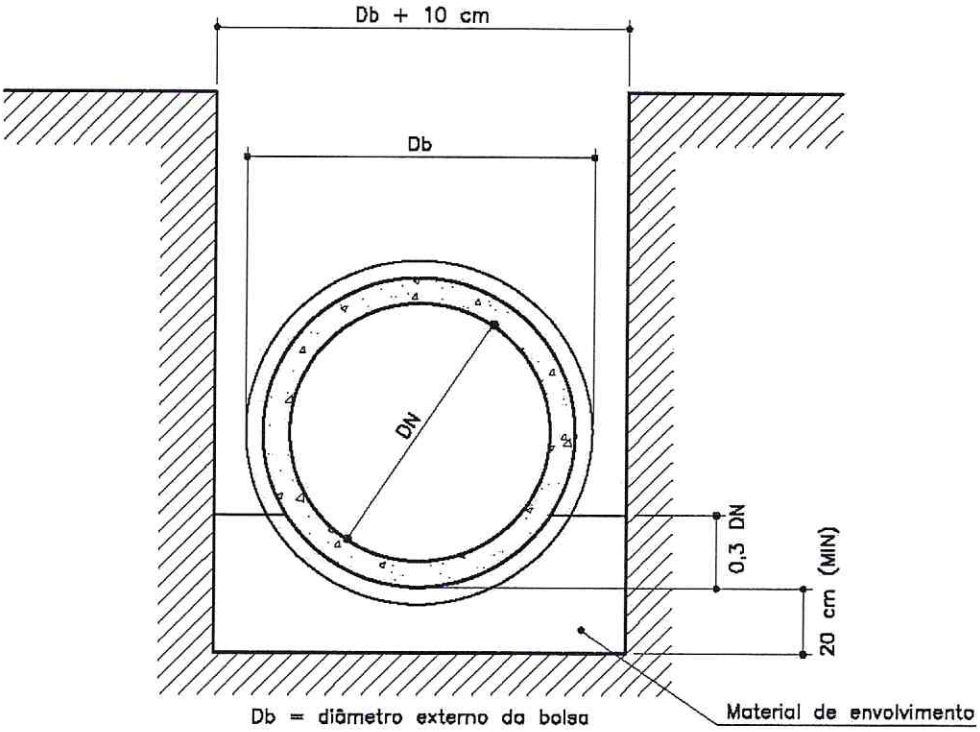


Figura 2 - Assentamento do tubo com junta elástica

d. Controle

d.1. Ensaios

Compete à executante, junto aos fornecedores de junta elástica, a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

As peças serão inspecionadas segundo prevê a especificação NBR 8890, sendo imprescindível que apresentem, na face externa, em caracteres bem legíveis, o nome do fabricante, a data de fabricação, diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.

De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados. Os lotes de tubos devidamente inspecionados e amostrados deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos na NBR 8890, ensaio de compressão diametral (NBR 8894) e ensaio de absorção d'água (NBR 8892). Dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção.

Ensaios de permeabilidade (8893), somente são executados se existirem suspeitas quanto à características dos tubos empregados.

Para a junta elástica deverão ser apresentados os resultados dos ensaios de determinação da absorção de água (NBR 7531- anel de borracha) e verificação da estanqueidade da junta elástica (NBR 8895).

A resistência do concreto utilizado na execução do berço deve ser feita através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações, no mínimo dois corpos de prova por dispositivo implantado. O controle geométrico da execução de bueiros tubulares de concreto deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios

d.2. Aceitação

O serviço será aceito quando atendidas as condições descritas a seguir:

- Todos os ensaios dos materiais solicitados devem atender aos requisitos especificados.
- acabamento é julgado satisfatório.
- Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus).
- encaixe dos tubos não apresente variação maior do que 2% (dois por cento) do seu diâmetro.
- Não haja desnível entre as calçadas das bocas do bueiro e o terreno natural.
- Os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.
- No caso do serviço não atender bom desempenho dos ensaios, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.
- No caso do serviço não atender a uma ou mais condições de acabamento e desnível, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se a sua espessura e/ou largura.
- No caso de não atendimento do disposto quanto à variação de encaixe, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias.

19.5.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

a.1. Regularização e apiloamento de fundo de vala

Será executado em todo o comprimento da vala, na largura padrão. Não será objeto de levantamento à parte, devendo seu custo estar incluído na remuneração do serviço de rede tubular de concreto.

a.2. Forma lateral para berço

Serão levantadas pela área, em metros quadrados (m²), a serem executadas de acordo com as dimensões estabelecidas no projeto. Caso as larguras da vala e do berço sejam coincidentes, as formas laterais serão desnecessárias, não sendo, portanto, objeto de levantamento.

a.3. Berço de concreto

Serão levantados pelo volume, em metros cúbicos (m³), a ser executado de acordo com os dados do projeto padronizado da PBH.

a.4. Rede tubular de concreto com junta elástica

Serão levantadas pelo comprimento a ser executado, em metros (m), medido no perfil, considerando-se a classe, o diâmetro nominal do tubo e a inclinação da rede. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

a.5. Reaterro manual

Deverá ser executado até a altura de 20 cm acima da geratriz superior do tubo e não serão objeto de levantamento à parte, devendo seu custo estar incluído na remuneração do serviço de rede tubular de concreto.

b. Medição

As redes serão medidas pelo comprimento rela em metros efetivamente executadas, de acordo com o projeto, considerando-se a classe e o diâmetro nominal do tubo, devendo ser descontados os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios de medição definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução, envolvendo ainda:

c.1. Berço de concreto

No preço está incluso o lançamento de concreto, a concretagem em duas etapas e demais serviços e materiais atinentes.

c.2. Forma lateral

No preço está incluso a montagem e fixação das formas, a desforma e demais serviços e materiais atinentes.

c.3. Rede tubular de concreto com junta elástica.

No preço está incluso a regularização e apiloamento de fundo de vala, o assentamento e rejuntamento de tubos, o reaterro manual até 20 cm acima da geratriz superior e demais serviços e materiais atinentes.

19.6. REDE TUBULAR DE PVC

19.6.1. Objetivo

Estabelecer as especificações básicas a serem aplicadas na execução de redes tubulares de PVC helicoidal, para condução de água pluvial em regime de conduto livre ou regime de conduto forçado sob baixa pressão.

19.6.2. Definições

O tubo de PVC helicoidal, é particularmente adequado para aplicação em sistemas onde a tubulação opera sob a ação da gravidade sem pressão interna com temperatura máxima de 40° C, seja em rodovias ou em galerias urbanas de águas pluviais.

19.6.3. Condições específicas

FL 144
ASS.
PMC

a. Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços previstos, inclusive equipamentos de segurança, devem estar disponíveis na obra, em condições de trabalho, de acordo com as especificações do fabricante e normas vigentes.

a.1. Montagem do tubo

E utilizado equipamento mecânico especial que executa a montagem para a conformação do tubo, por enrolamento helicoidal de perfis de PVC nervurados com encaixes mecânicos convencionais e soldados quimicamente por adesivos específicos para este fim.

a.2. Compactação do material envoltório

Utiliza-se compactadores manuais, placas vibratórias de superfície, rolo vibratório ou vibradores de imersão, que serão corretamente dimensionados e compatíveis às exigências do projeto.

b. Materiais

b.1. tubo de PVC helicoidal

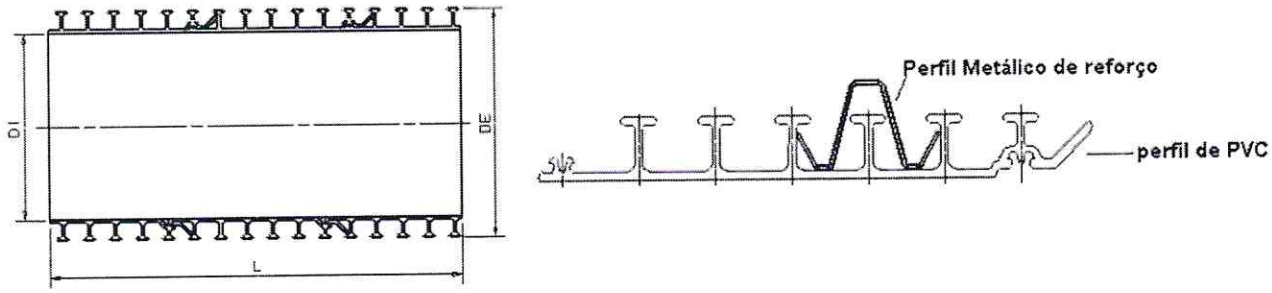


Figura 3 – Rede tubular de PVC

b.1.1. Transporte e manuseio

Os tubos devem ser suportados e amarrados de maneira a prevenir deformação excessiva da seção transversal ou deformação longitudinal excessiva do tubo e devem seguir sempre todas as orientações manuseio e empilhamento e transporte do fabricante, sempre devem ser manipulados de modo a evitar danos, e não devem ser rolados, arrastados ou empurrados, jogados ou sofrer impacto uns com os outros.

O armazenamento no canteiro deverá ser adequado e com espaço suficiente, fácil acesso. As pilhas de tubos devem estar em solo nivelado ou deve ser construída uma base nivelada com estrados de madeira, sacos de areia ou outro dispositivo impedindo o excessivo encurvamento longitudinal das barras de tubos, e seguir as orientações do fabricantes.

b.1.2. Recebimento e aceitação

Os tubos só serão aceitos após rigorosa inspeção interna e externa, no recebimento e antes da instalação para a checagem das especificações. Deverão ser verificados:

- Diâmetros, comprimentos e rigidez;
- Todas as emendas e tubos de união não devem apresentar defeitos;
- Validade dos adesivos a serem empregados.

b.2. Material envoltório

Será utilizado material drenante granular de boa qualidade como brita de granulometria uniforme. Solos muito finos ou de alta plasticidade são considerados inadequados para o envolvimento de tubos de PVC helicoidal.

O material de envoltório deve ser lançado em camadas de 20 cm, adensado e compactado com soquete manual e ou compactador mecânico para o preenchimento total dos vazios entre o tubo e a parede da vala.

FL. 144 ASS. DMC

Tabela 7 - Características dimensionais tubo PVC helicoidal

Diâmetro Nominal DN	Perfil	Diâmetro interno DI (mm)	Diâmetro externo DE (mm)	Peso Aproximado (kg/m)
300	112 BR1	300	327	3,8
400	112 BR1	400	427	5,0
400	140 BR1	400	434	5,8
500	140 BR1	500	534	7,2
600	140 BR1	600	634	8,6
700	140 BR1	700	734	10,1
700	140 BR2	700	739	14,8
800	140 BR2	800	839	16,8
900	168 BR2	900	939	18,8
900	168 BR2	900	946	29,1
1000	168 BR2	1000	1046	32,2
1100	168 BR2	1100	1146	35,4
1200	168 BR2	1200	1246	38,6
500 steel	168 BR2	1500	1546	87,6
1800 steel	168 BR2	1800	1846	105,1
2000 steel	168 BR2	2000	2046	116,8
2500 steel	168 BR2	2500	2546	145,9
3000 steel	168 BR2	3000 I	3046	263,2

c. Execução

c.1. Preparo da vala

A escavação da vala, deverá obedecer á largura e profundidade , indicada em projeto, e seguir o procedimento adequado com a especificação deste caderno e que minimize o impacto ambiental.

Largura da vala

Para a mínima largura da vala medida na cintura da tubulação, recomenda-se o maior entre os dois valores abaixo, devendo ser suficiente para colocação e compactação do material de envoltório e execução das juntas entre os tubos.

$$L = 1{,}25\ DE + 0{,}30$$
$$L = DE + 0{,}40$$

Onde
L = largura mínima da vala (m)
DE = Diâmetro externo do tubo (m)

Devem ser verificados o tipo do solo e as condições do local da escavação e definida a necessidade de escoramento.

A fundação deve apresentar resistência suficiente para suportar solicitações dos esforços sem recalque excessivo ou diferencial. Se houver ocorrência de águas nascentes no fundo da vala, executar dreno convencional especificado para redes tubulares. Em locais onde possa ocorrer a migração de finos entre o solo nativo e o envoltório do tubo, deve-se utilizar manta geotêxtil de modo a garantir a integridade do envoltório na lateral do tubo.

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. A tubulação deve ser apoiada sobre berço de material granular sem coesão (ex.: areia, pedra britada, cascalho, outros) com 15 cm de espessura e declividade conforme projeto.

c.2. União entre tubos

A união entre dois tubos deverá ser efetuada através de um perfil de emenda, soldado com o auxílio de adesivo específico conforme instruções do fabricante. As superfícies a serem soldados deverão ser limpas deixando-as isentas de impurezas e umidade. Passar o adesivo na face interna da tubulação e na face externa do perfil de emenda com o auxílio de trincha. Efetuar o acoplamento empurrando um tubo de

encontro ao outro.

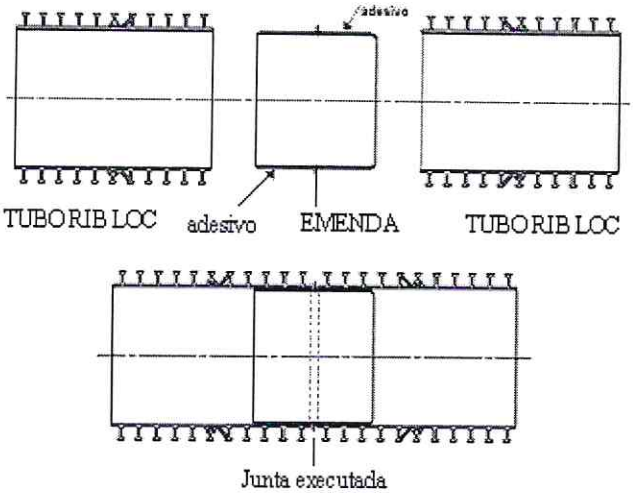


Figura 4 – Tubo de PVC RIB LOC - emendas

c.3. Lançamento do tubo na vala

Os tubos devem ser colocados no centro da vala obedecendo o espaçamento mínimo para ambos os lados. A descida do tubo até o fundo da vala pode ser efetuada manualmente ou com auxílio de cordas e vigas de madeira, formando rampas, por onde os tubos poderão ser rolados vagarosamente. Na utilização de equipamentos mecânicos, a tubulação deverá ser suspensa por cordas amarradas em no mínimo 2 pontos de apoio. Estacas ou piquetes presentes no fundo da vala deverão ser removidos para evitar tensões localizadas na parede do tubo.

c.4. Recobrimento mínimo

Deve ser previsto um recobrimento mínimo da tubulação de modo a distribuir as cargas móveis e estáticas conforme tabela 8:

Tabela 8 -Recobrimento mínimo da tubulação em função da carga

Condição de carregamento	Recobrimento mínimo (m)
Terreno sem carga veicular	0,30
Terreno sujeito a carga veicular	0,75

c.5. Reaterro

Na primeira camada de aterro acima do envoltório da tubulação, proceder a compactação mecânica somente na lateral entre o tubo e a parede da vala. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente, preenchendo-se todos os vazios. Para o reaterro acima da camada de envoltório do tubo, poderá ser utilizado o material proveniente da escavação ou outro material especificado pelo projetista.

c.6. Tubulações paralelas

O espaçamento entre tubulações paralelas, assentadas simultaneamente, deve ser suficiente para garantir que o material de envoltório alcance a compactação requerida. A mínima distância entre dois tubos deve seguir a tabela 9.

Tabela 9 - Distância mínima entre tubos paralelos

Diâmetro externo (De)	Espaçamento mínimo (mm)
≥ 300 mm ; ≤ 450 mm	200
> 450 mm ; ≤ 900 mm	300
> 900 mm ; ≤ 1500 mm	350
> 1500 mm ; ≤ 3000 mm	0,25 De

d. Controle

Para liberação das tubulações de PVC helicoidal, serão efetivadas medições diametrais verticais internas, após a execução do reaterro da vala, observada a tolerância máxima de deformação de 7,5% do diâmetro nominal do tubo.

19.6.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os tubos serão levantados no projeto, pelo seu comprimento real em metros.

b. Medição

A medição dos tubos flexíveis de PVC helicoidal envolve os seguintes serviços:

- os tubos medidos pelo seu comprimento real em metros, efetivamente executados de acordo com o projeto;
- fornecimento e assentamento do tubo, podendo o mesmo ser produzido no canteiro de obras ou ser transportado até o local de assentamento;
- o fornecimento e aplicação do material de envolvimento será considerado separadamente, por volume real aplicado, na extensão da rede de tubos executada, da mesma forma.

Eventuais aplicações de material geotêxtil ou pétreo nas fundações das valas serão considerados à parte, de acordo com as respectivas normas de medição e pagamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e utilização de equipamentos, mão de obra, encargos e materiais à sua execução, envolvendo: escavação de valas; remoção do material escavado para bota-fora; • apiloamento do fundo de vala; assentamento dos tubos; fornecimento e aplicação do material de berço e envolvimento do tubo; reaterro da vala e demais serviços e materiais atinentes.

19.7. ALA DE REDE TUBULAR (19.10.00)

19.7.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo estabelecer as bases fundamentais para a construção adequada das alas de rede tubular, bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas. A ala de rede tubular, aqui padronizada, se aplica a todas as galerias de águas pluviais, a serem construídas pela PBH.

19.7.2. Definições

Ala de rede tubular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante.

19.7.3. Condições específicas

A ala de rede tubular será sempre da forma padronizada, obedecendo ao desenho tipo, constante dessa especificação.

a. Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços previstos, inclusive equipamentos de segurança, devem estar disponíveis na obra, em condições de trabalho, de acordo com as especificações do fabricante e normas vigentes.

FL. 144
ASS.

b. Materiais

b.1. Concreto

As paredes e o piso da ala serão em concreto estrutural com resistência fck ≥ 20 Mpa e o concreto deve obedecer as especificações próprias contidas no capítulo.6, capítulo 6.3. - "Estruturas de concreto".

b.2. Formas

As formas devem obedecer às especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3, sub-item b.1.- Formas e escoramentos.

b.3. Armação

As armaduras devem obedecer às especificações próprias contidas no cap. 6, capítulo 6.3.sub-item b.2 - "Armadura". Utilizar aço CA 50 ou 60.

Tabela 10– Dimensionamento e quantidades por ala

ALA DE REDE TUBULAR -	DIMENSIONAMENTO			QUANTITATIVOS			
DN (mm)	c (cm)	l (cm)	a (cm)	Escavação (m^3 / un)	Forma (m^2 / un)	Conc. Estr. (m^3 / un)	Armação (Kg / un)
500	150	200	15	0,33	5,07	0,95	14,2
600	150	210	15	0,34	5,80	1,04	16,2
700	150	220	15	0,35	6,61	1,12	17,1
800	150	230	15	0,36	7,46	1,20	18,2
900	150	240	15	0,37	8,36	1,29	19,6
1000	150	250	15	0,39	9,31	1,38	21,1
1100	200	320	15	0,46	12,19	1,90	28,9
1200	200	330	15	0,47	13,31	2,00	30,4
1300	200	340	20	0,51	15,19	2,59	39,3
1500	200	360	20	0,59	17,56	2,84	43,3

Legenda:

DN = Diâmetro nominal da rede tubular; c = Comprimento da ala; L = Largura maior da ala; a = Espessura das paredes.

c. Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos ensaios previstos nas normas da ABNT e caracterizados nas especificações próprias citadas no item anterior.

19.7.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As alas de redes tubulares serão levantadas de acordo com o projeto, em unidades a serem executadas, respeitando-se o projeto-tipo padronizado e considerando-se o diâmetro nominal do tubo.

b. Medição

Será adotado o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: Concreto; Formas (inclusive desforma); Armaduras e pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e demais serviços e materiais atinentes.

FL. 1449
ASS.

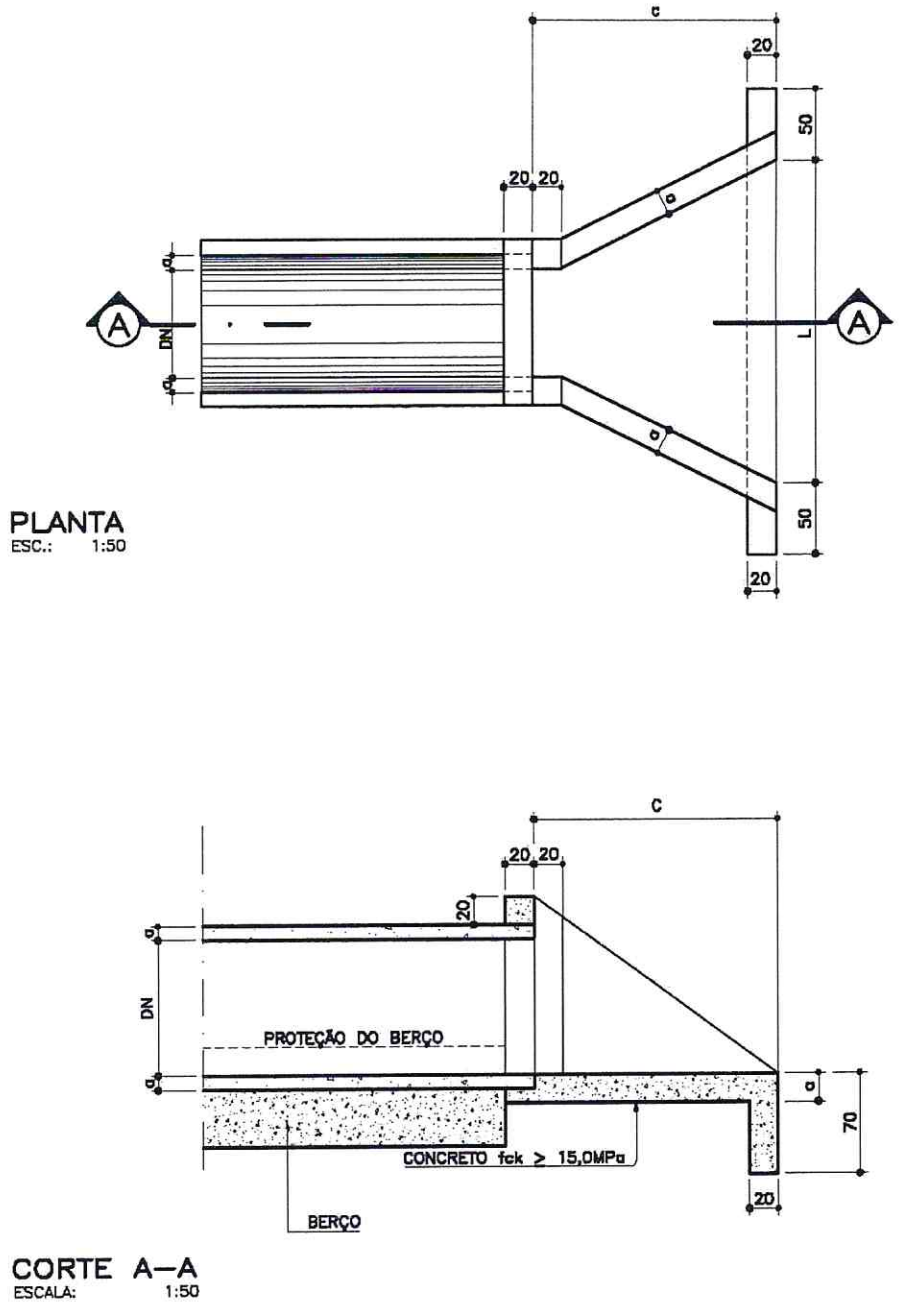


Figura 5 - Ala de rede tubular

FL. 145C
ASS.

19.8. BOCA DE LOBO (19.11.00)

19.8.1. Objetivo

Com o objetivo de classificar e estabelecer formas e dimensões a serem aplicadas às boca-de-lobo destinadas à PBH, foi elaborada esta norma.

19.8.2. Definições

A boca-de-lobo é uma caixa dotada de grelha, as vezes combinada com uma cantoneira, com finalidade de coletar águas superficiais e encaminhá-las aos poços de visita ou caixas de passagem.

A boca-de-lobo pode ser instalada em pontos intermediários ou em pontos baixos das sarjetas;

Não deverá ser permitida a instalação da boca-de-lobo em rua sem sarjeta;

As bocas-de-lobo podem ser divididas em 2 tipos, com as seguintes variações:

a. Boca de lobo tipo A

A boca-de-lobo tipo A, possui o conjunto quadro, grelha e cantoneira em ferro fundido nodular e pode ser: simples, simples combinada, dupla e dupla combinada.

a.1. Boca de lobo tipo A simples

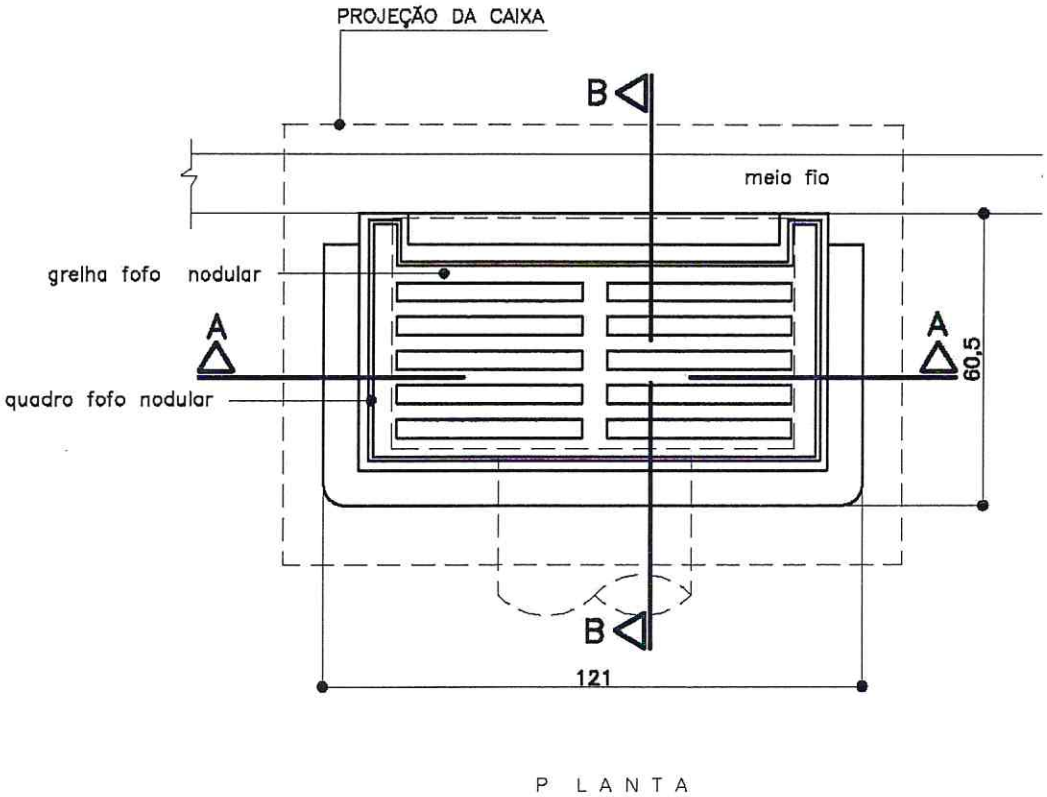


Figura 6 - Boca-de-lobo simples - Tipo A - Planta

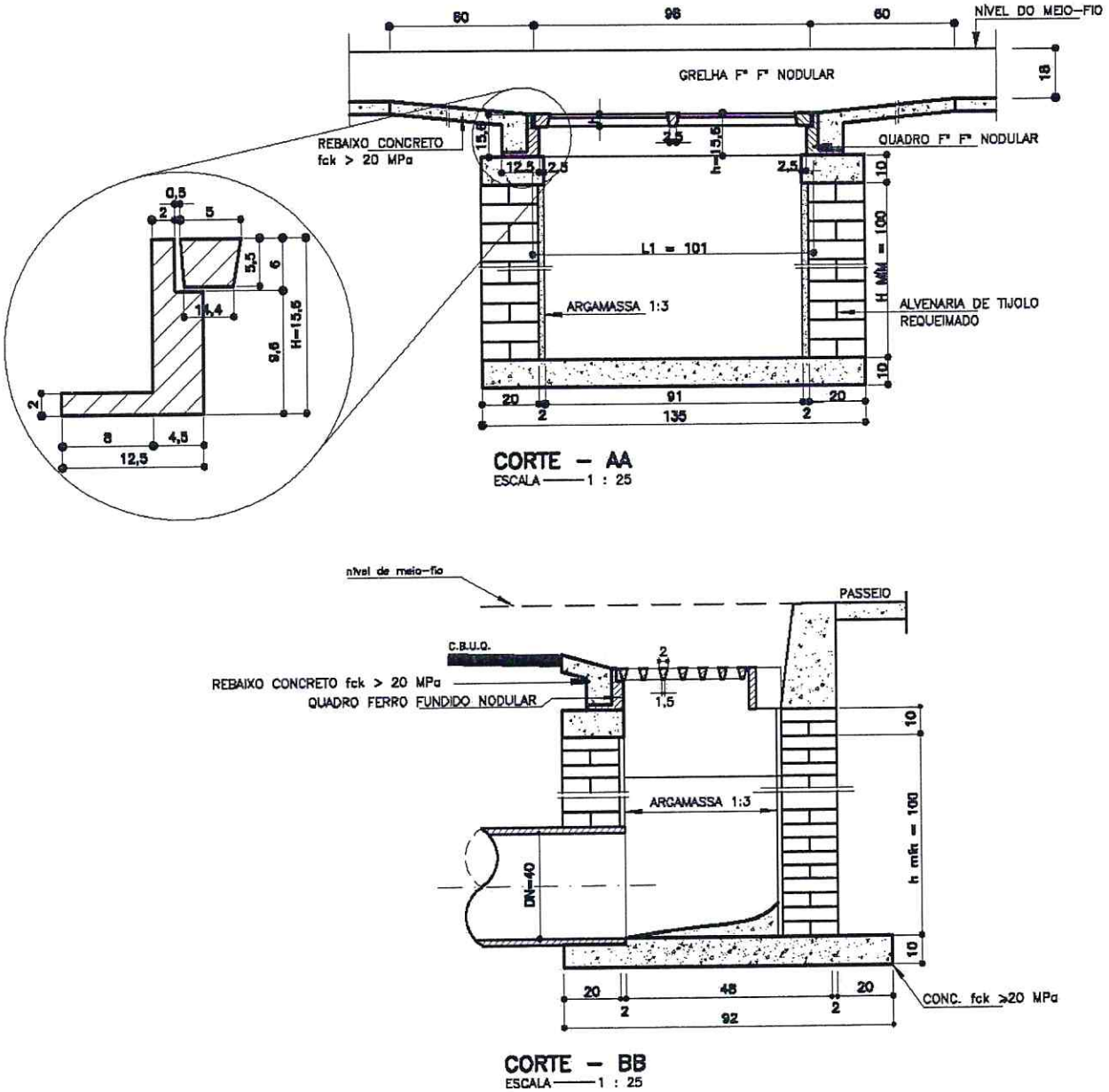


Figura 7 - Boca-de-lobo simples - tipo A – Cortes

F 1.452

a.2. Boca de lobo tipo A simples combinada

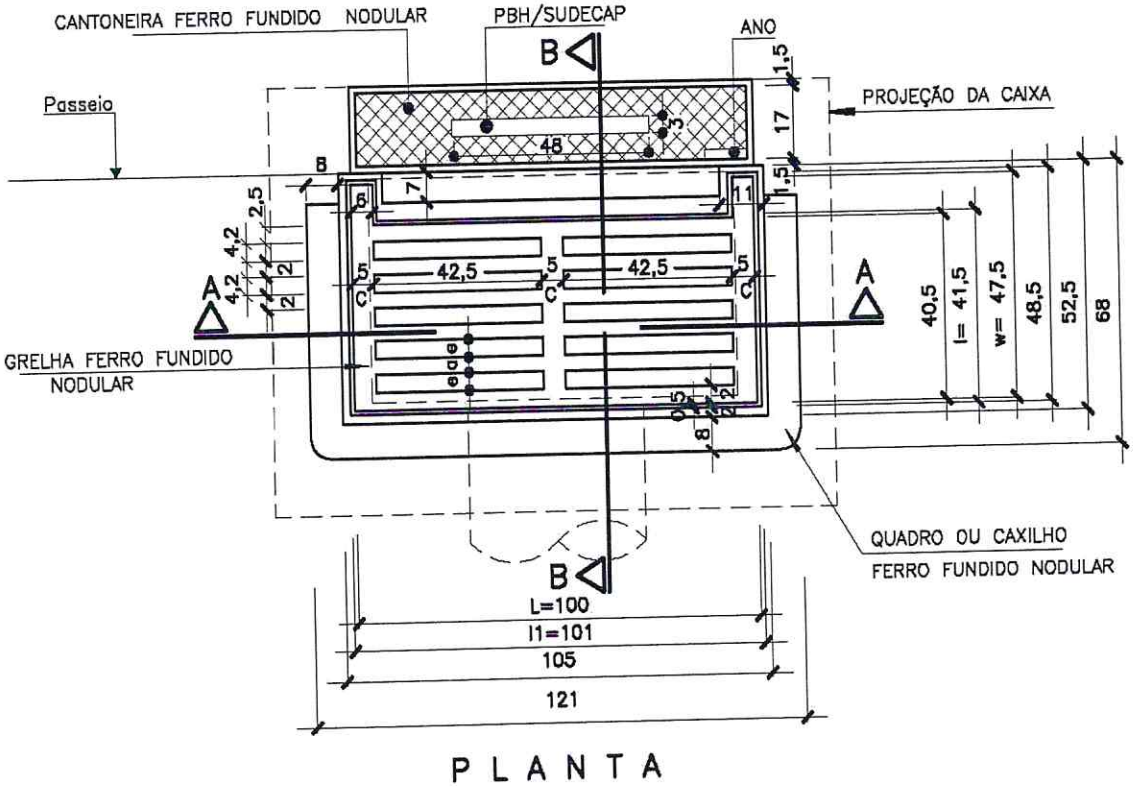


Figura 8 - Boca-de-lobo simples (combinada) - Tipo A - Planta

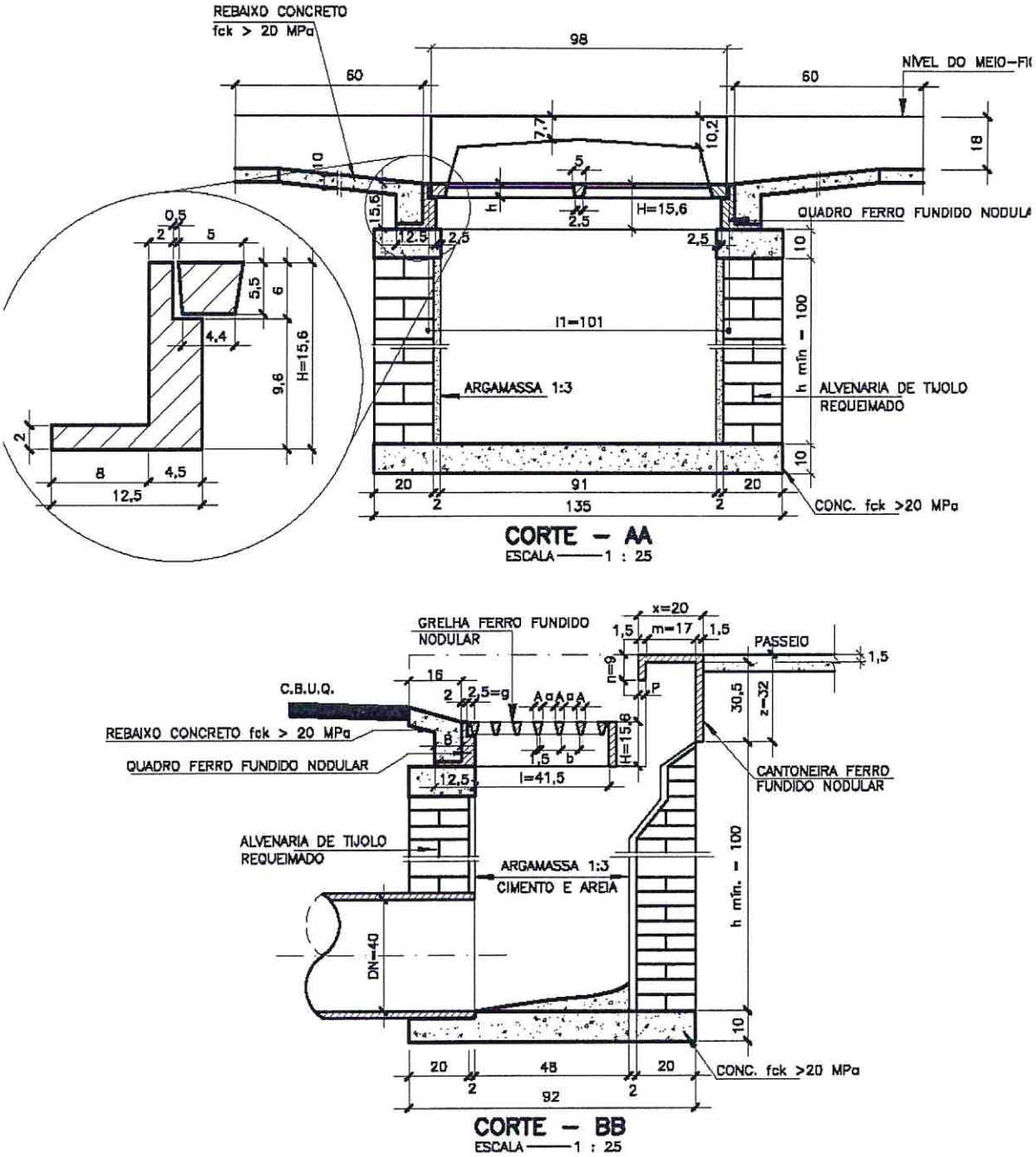


Figura 9 - Boca-de-lobo simples (combinada) - Tipo A - Cortes

a.3. Boca de lobo tipo A dupla

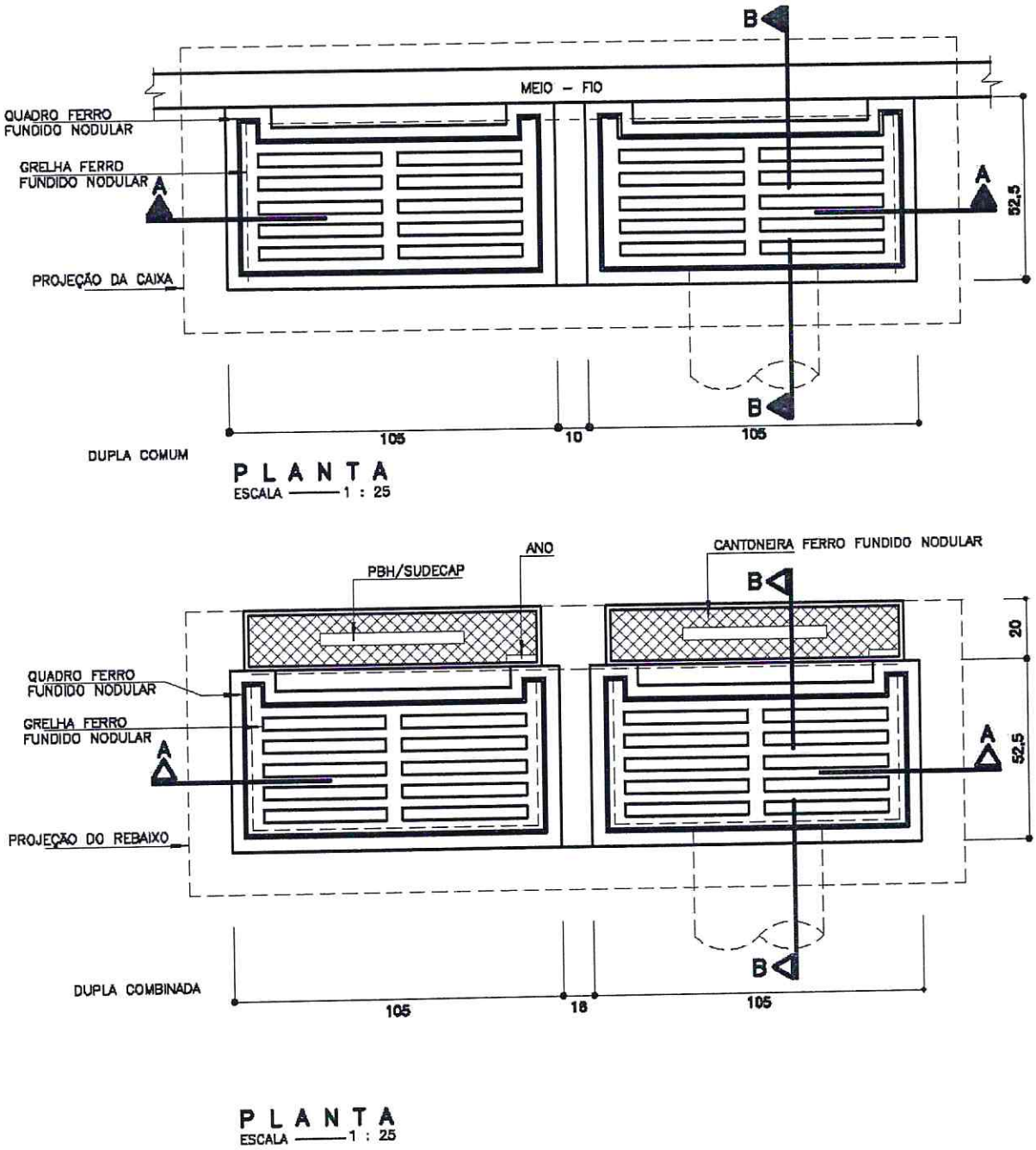
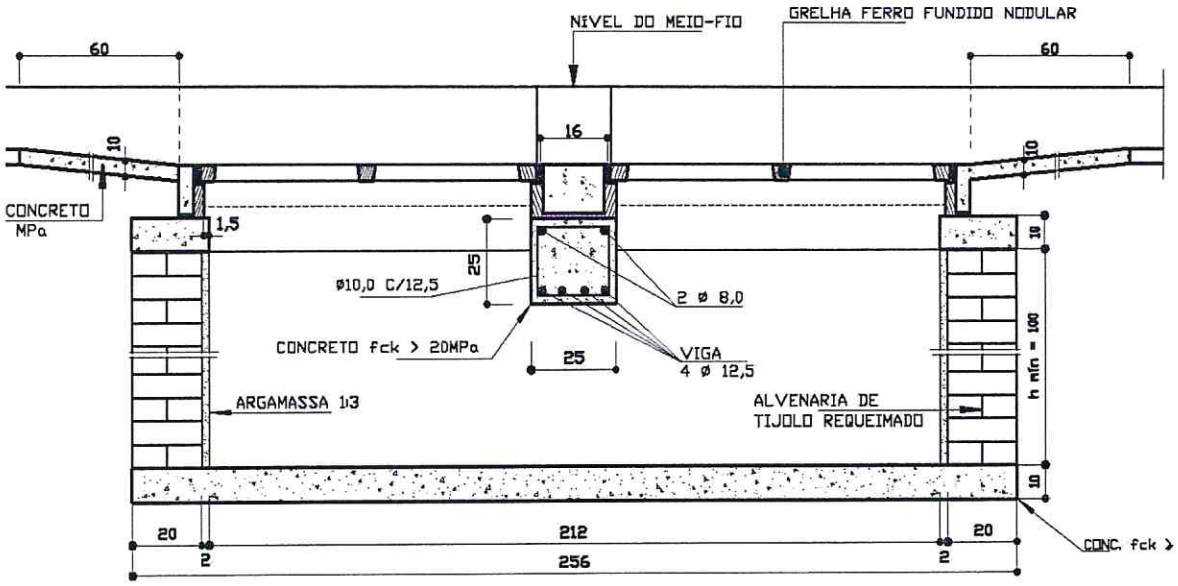
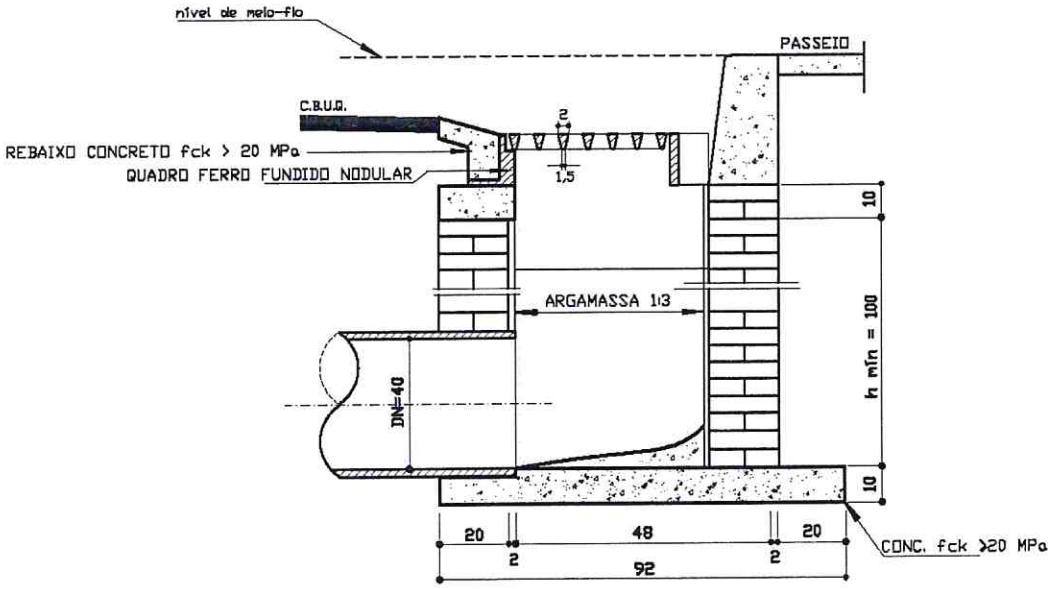


Figura 10 - Boca-de-lobo dupla (simples e combinada)- Tipo A - Planta



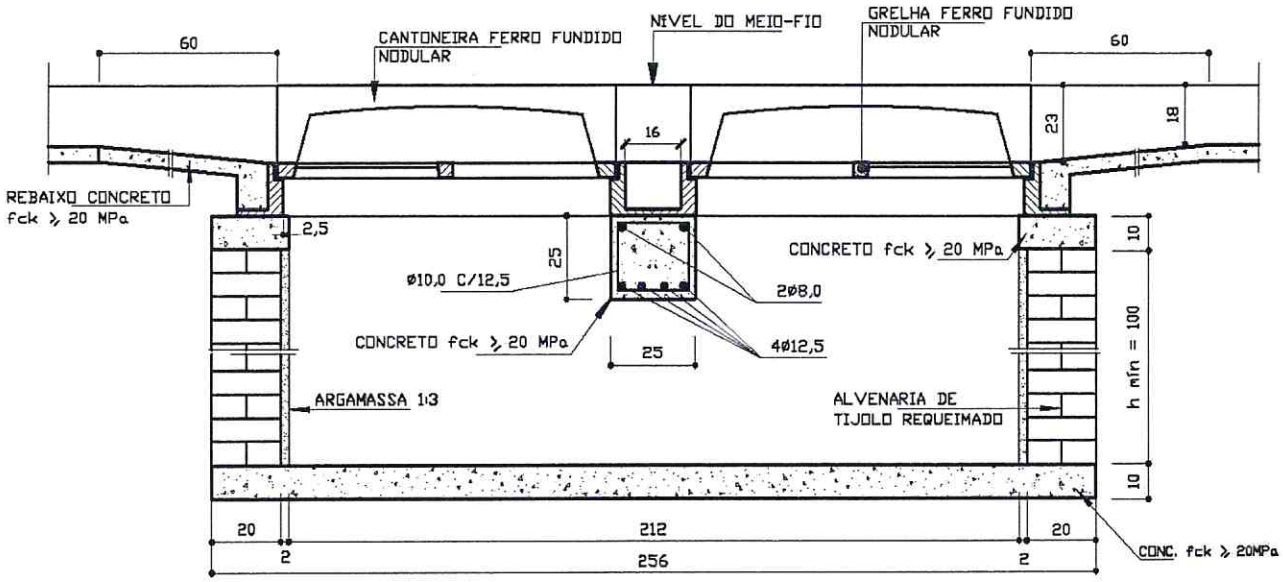
CORTE - AA
ESCALA——1 : 20



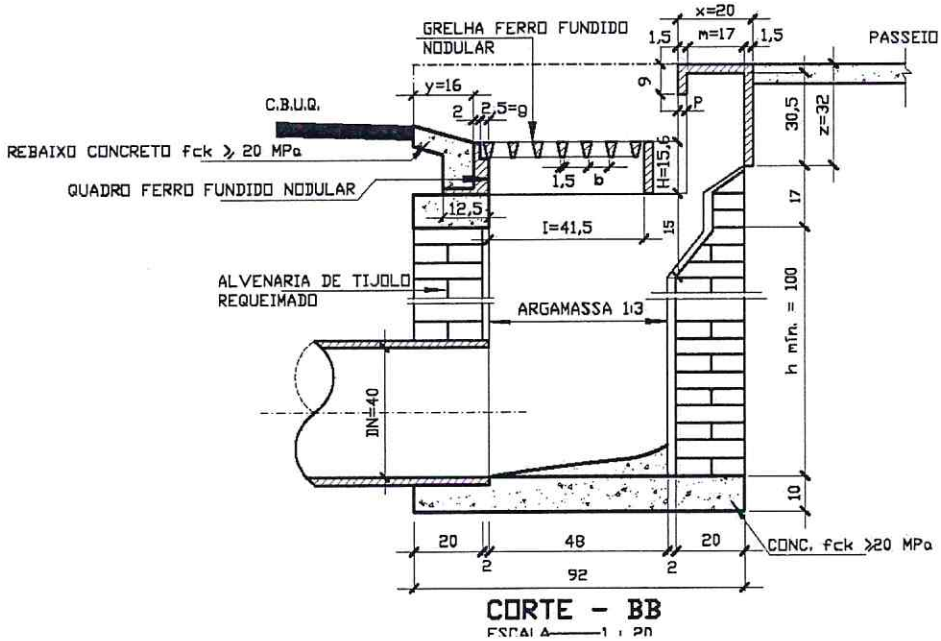
CORTE - BB
ESCALA——1 : 20

Figura 11 - Boca-de-lobo dupla - Tipo A - Cortes

a.4. Boca de lobo dupla combinada tipo A



CORTE - AA
ESCALA 1 : 20



CORTE - BB
ESCALA 1 : 20

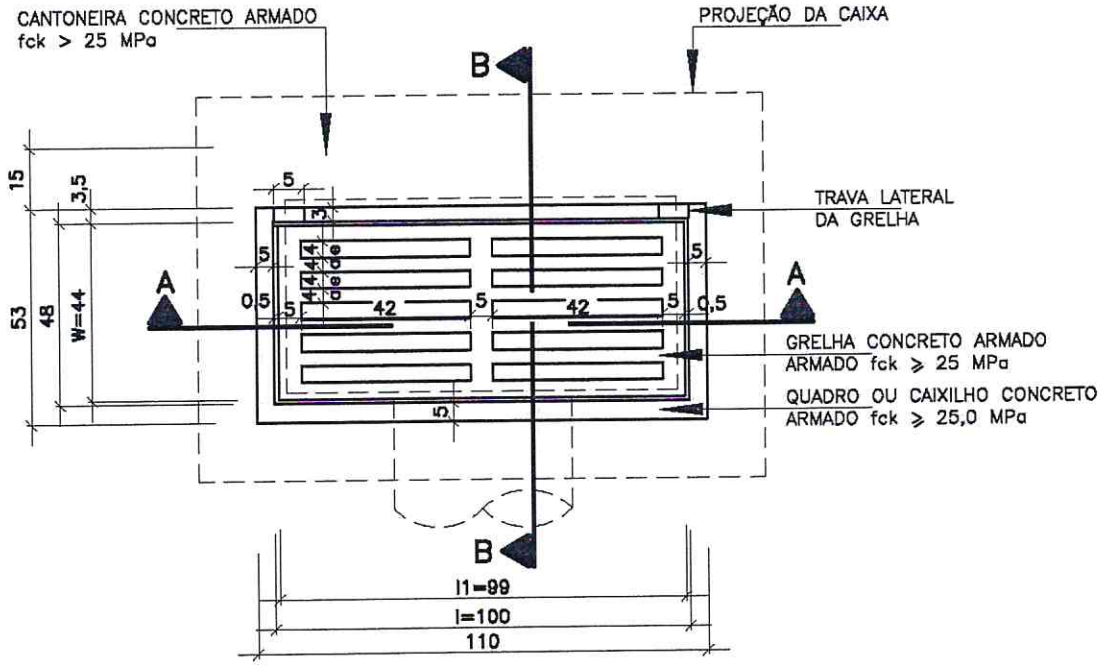
Figura 12 - Boca-de-lobo dupla combinada - Tipo A - Corte

1457
ASS.

b. Boca de lobo tipo B

As bocas-de-lobo tipo B, possui o conjunto quadro, grelha e cantoneira em concreto armado fck ≥ 25 Mpa, pré-moldado

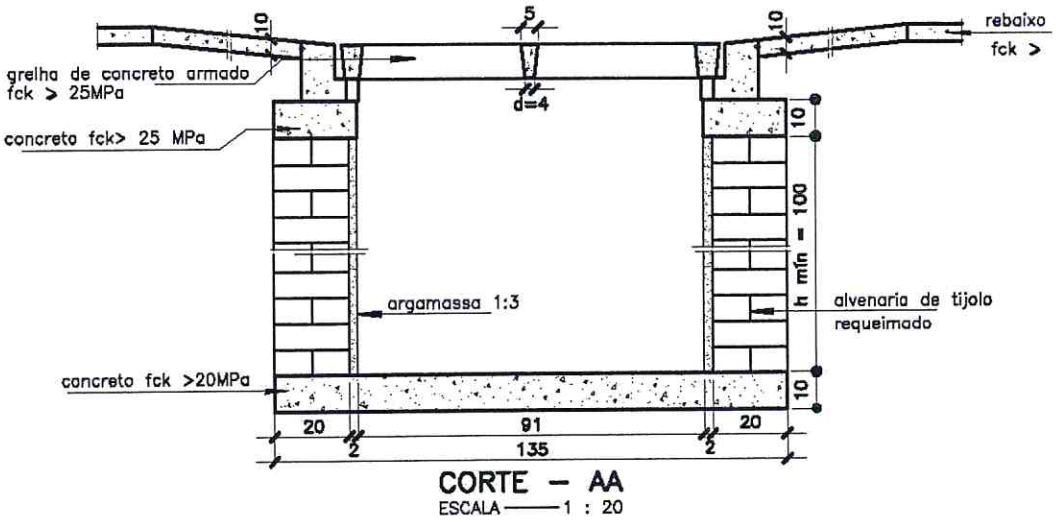
b.1. boca de lobo simples tipo B



P L A N T A

Figura 13 - Boca-de-lobo simples - Tipo B - Planta

FL. 1450
ASS.



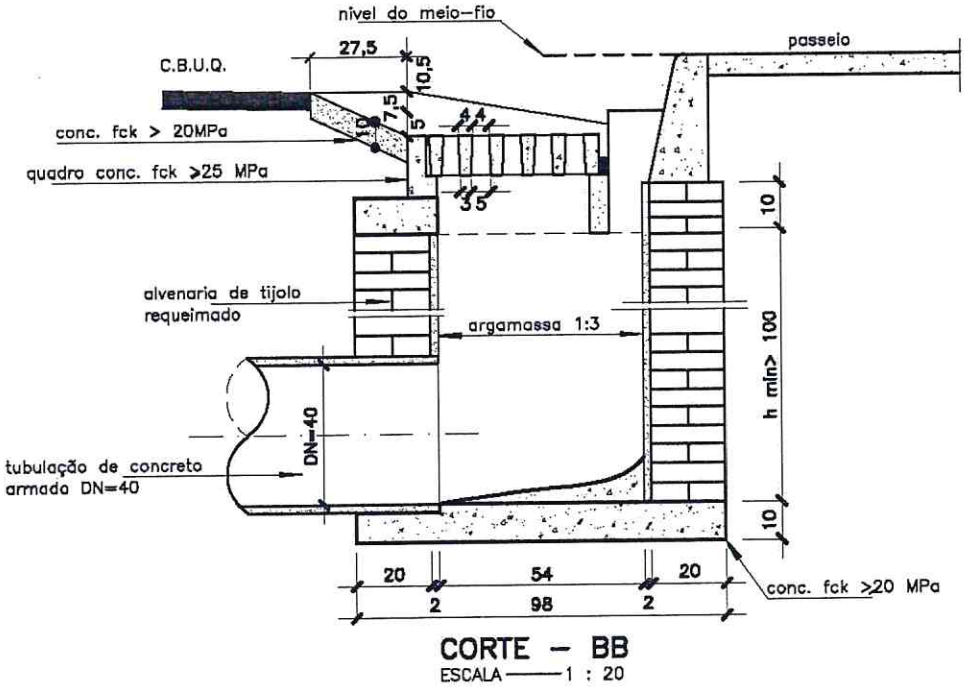
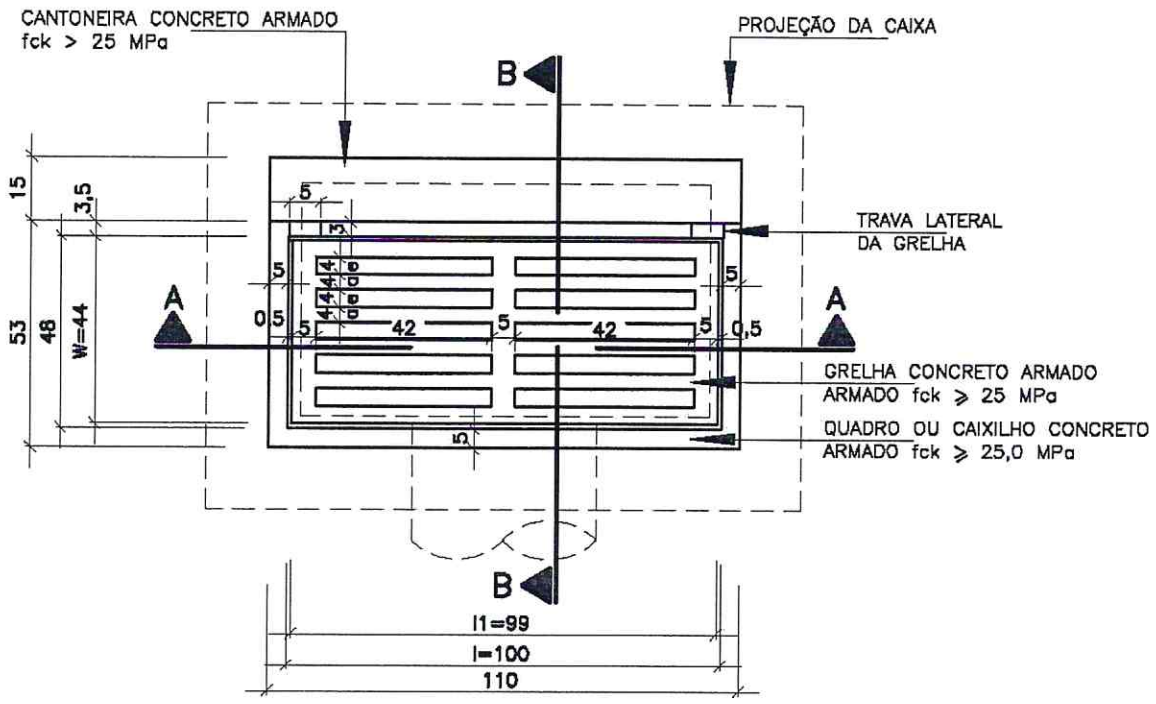


Figura 14 - Boca-de-lobo simples - Tipo B - Cortes

FL. 1450
ASS.

b.2. Boca de lobo simples combinada tipo B



P L A N T A

Figura 15 - Boca-de-lobo simples (combinada) - Tipo B -Planta

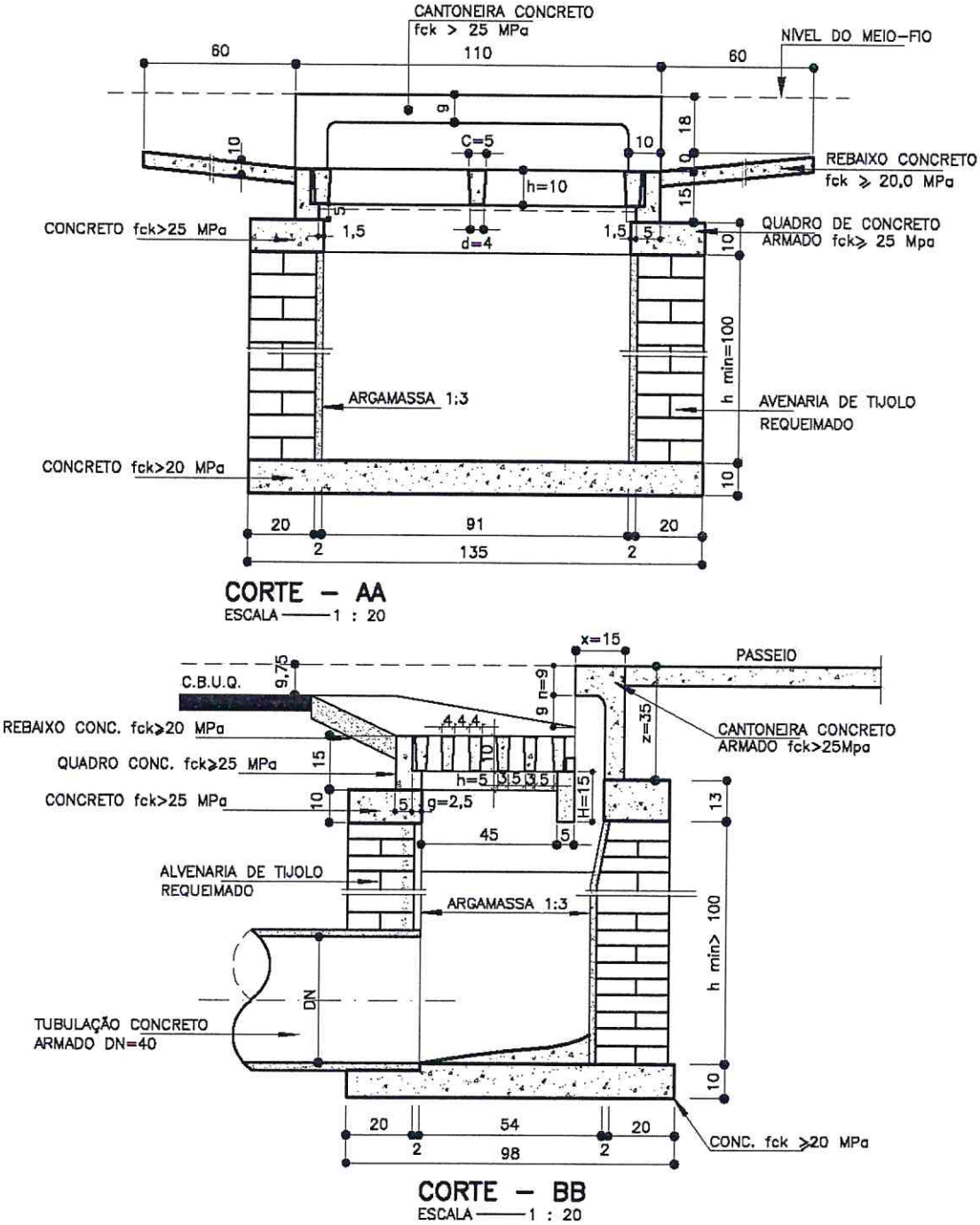


Figura 16 - Boca-de-lobo simples (combinada) - Tipo B - Cortes

FL 146
ASS.

b.3. Boca de lobo dupla tipo B

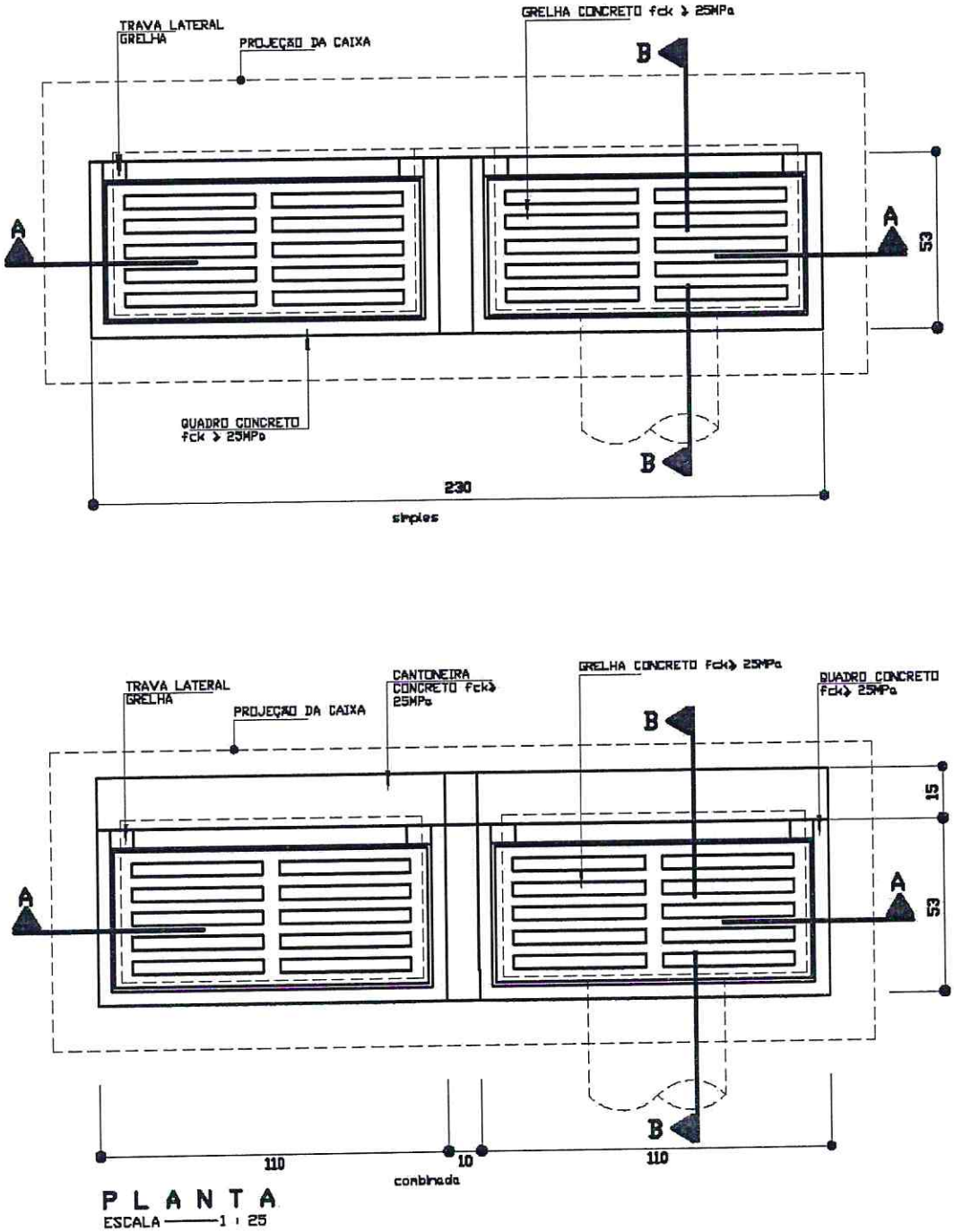


Figura 17 - Boca-de-lobo dupla (comum e combinada) - Tipo B – Planta

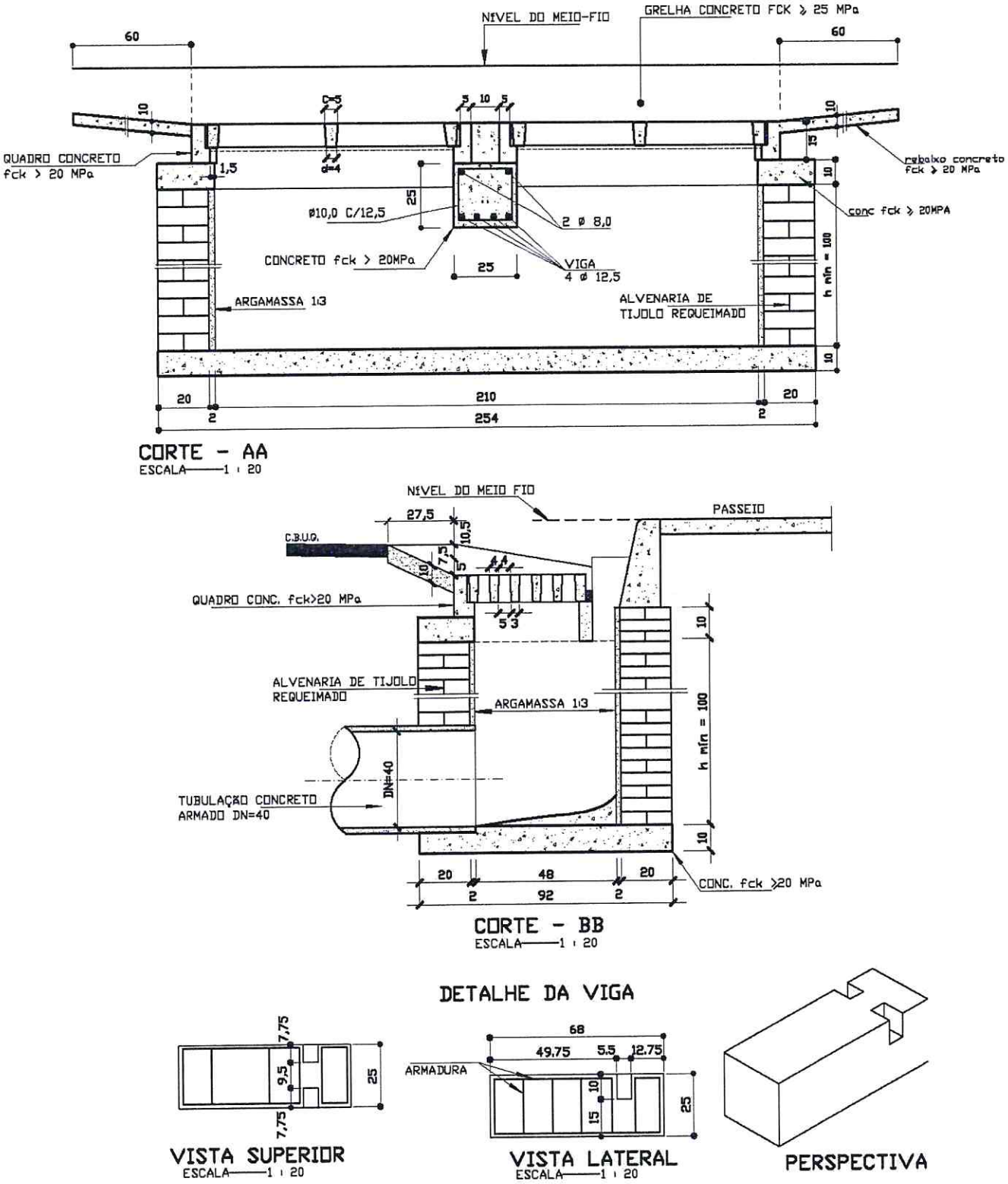


Figura 18 - Boca-de-lobo dupla (comum) - Tipo B - Cortes

b.4. Boca de lobo dupla combinada tipo B

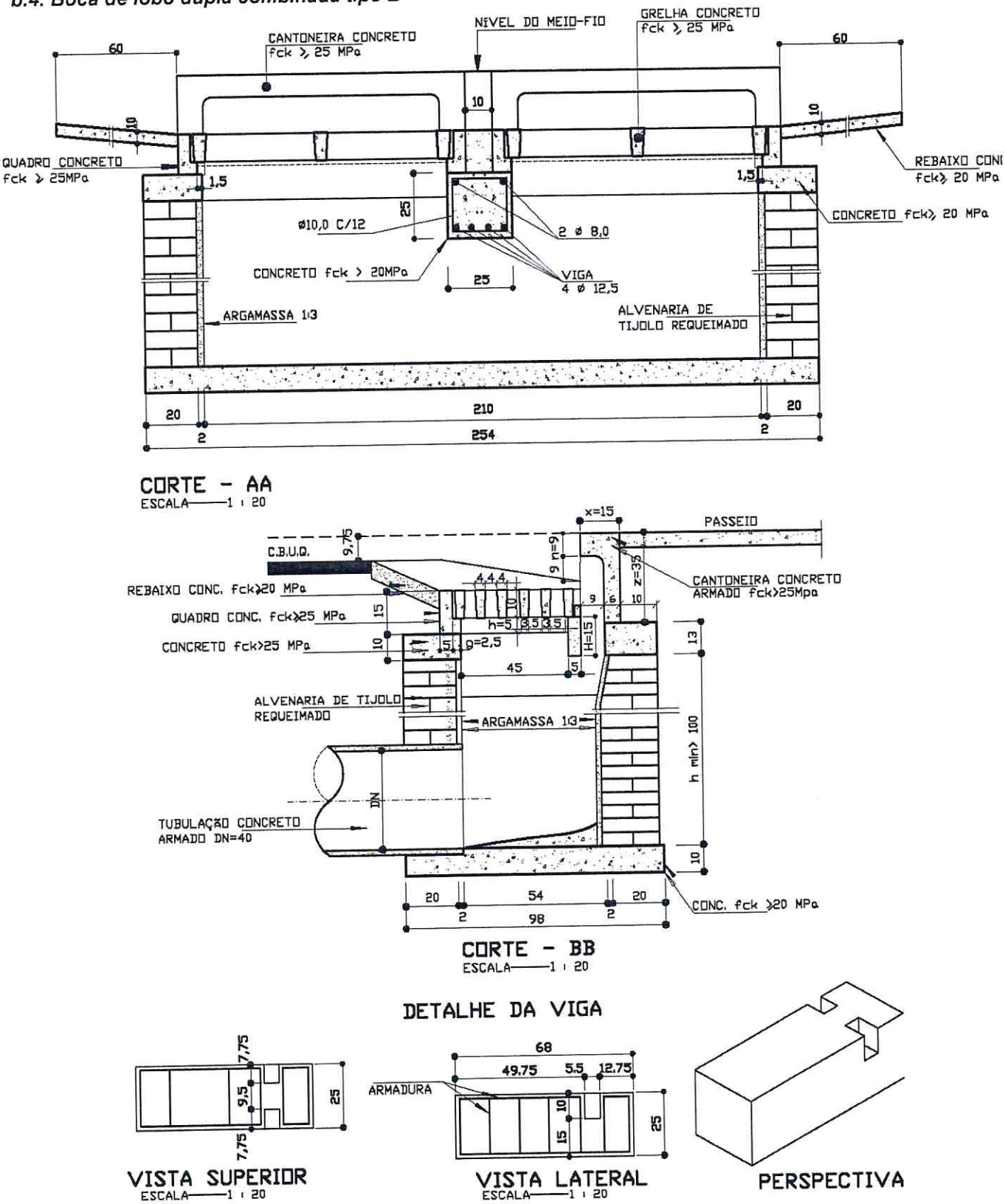


Figura 19 - Boca-de-lobo dupla (combinada) - Tipo B - Cortes

19.8.3. Condições específicas:

a. Componentes

- Caixa de alvenaria em blocos de concreto de 20 cm, ou em concreto fck ≥ 20 Mpa, e dimensões de acordo com projeto padrão PBH;
- Grelha, elemento constituído por barras longitudinais e transversais espaçadas entre si, para permitir a captação de água: será considerada seperadamente.
- Quadro ou caixilho, dispositivo destinado a receber a grelha: Será considerada separadamente.
- Cantoneira, elemento dotado de abertura vertical junto ao meio-fio, que permite a entrada de água: será considerada separadamente.
- Viga de apoio da boca de lobo – é o dispositivo utilizado para apoio central dos quadros na boca de lobo dupla.

b. Execução

A execução dos serviços compreende a seqüência de operações:

- Escavação manual ou mecânica da vala e regularização;
- Concretagem do piso;
- Execução das paredes em alvenaria de 20 cm com altura mínima de 1,00 m;
- Construção da viga intermediária, para os casos de utilização de boca-de-lobo dupla;
- Concreto de coroamento da alvenaria;
- Revestimento interno espessura de 2 cm com argamassa traço 1:3;
- Arremates nas chegadas e saídas dos tubos na caixa, com corte das saliências do tubo no interior da caixa;
- Assentamento do conjunto grelha, quadro e para caixas combinadas, a cantoneira;
- Reaterro e apiloamento do espaço externo da caixa entre a parede e o corte da terra.

Serão executados os rebaixos (depressão) em concreto fck ≥ 18 MPa, visando maximizar as condições de engolimento das bocas-de-lobo pelo melhor encaminhamento das águas pluviais.

b.1. Caixa para boca de lobo

b.1.1. Materiais

- Concreto

Deverá obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3. – "Estruturas de Concreto", e apresentar resistências conforme descrito abaixo.

  - Laje de fundo, paredes e coroamento – fck ≥ 20 MPa;
  - Viga intermediária - fck ≥ 20 MPa;

As paredes, quando forem executadas em concreto, deverão ser concretadas contra barranco, considerando a espessura de 20 cm.

- Formas

A execução das formas seguirão às recomendações da SUDECAP, descritas no item.6.3, sub-item b.1 Formas e escoramentos, do capítulo 6.

- Armaduras

As armaduras devem ser de aço CA-60 que deverá satisfazer a NBR 7480. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser, em qualquer ponto, de 1 cm, e deverão seguir as orientações do item 6.3, sub-item b.2 "Armadura", do capítulo 6.

FL. 1465 ASS. PMC

- Blocos de concreto

As caixas poderão ser construídos em alvenaria estrutural de blocos de concreto com 0,19 m de espessura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3, e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3. Deverão ser empregados blocos de 1ª categoria conforme a NBR 6136 e NBR 12118, sendo os vazios dos mesmos preenchidos com concreto, traço mínimo de 10 MPa.

- Argamassa

Será composta de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. Cimento e areia deverão obedecer às especificações e serem submetidos aos ensaios previstos na ABNT.

As tabelas 11,12, 13 e 14, mostram o consumo de materiais por tipo de boca-de-lobo.

Tabela 11 Consumo de materiais para boca-de-lobo simples

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Tipo A	Tipo B
Escavação	m^3 / un	1,68	1,68
Quadro	un / un	1,00	1,00
Grelha	un / un	1,00	1,00
Alvenaria 20 cm	m^2 / un	3,72	3,72
Argamassa 1:3	m^3 / un	0,06	0,06
Forma	m^2 / un	0,22	0,22
Concreto fck ≥ 20MPa	m^3 / un	0,21	0,21

Tabela 12 – Consumo de materiais para boca-de-lobo combinada

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Tipo A	Tipo B
Escavação	m^3 / un	1,68	1,68
Quadro	un / un	1,00	1,00
Grelha	un / un	1,00	1,00
Cantoneira	un / un	1,00	1,00
Alvenaria 20 cm	m^2 / un	3,72	3,56
Argamassa 1:3	m^3 / un	0,06	0,06
Forma	m^2 / un	0,22	0,33
Concreto fck ≥ 20MPa	m^3 / un	0,21	0,22

Tabela 13 – Consumo da materiais para boca-de lobo dupla

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Tipo A	Tipo B
Escavação	m^3 / un	3,19	3,19
Quadro	un / un	2,00	2,00
Grelha	un / un	2,00	2,00
Alvenaria 20 cm	m^2 / un	6,12	6,12
Argamassa 1:3	m^3 / un	0,11	0,11
Forma	m^2 / un	0,79	0,79
Concreto fck ≥ 20MPa	m^3 / un	0,40	0,40
Aço	Kg / un	5,60	5,60

c. Controle

O controle da execução dos serviços, bem como a garantia da qualidade será de responsabilidade da CONTRATADA, seguindo aos critérios das normas mencionadas para cada tipo de material empregado.

19.8.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

- Caixas para boca-de-lobo

Serão levantadas em unidades a serem executadas, de acordo com o projeto padrão, considerando-se apenas se simples ou duplas.

- Alteamento de boca-de-lobo

Será considerado sempre que a altura da alvenaria das caixas exceder a 1 m, do definido nos padrões. O serviço será levantado em metros, pela altura excedente a 1 m previsto no padrão, considerando se a caixa é simples ou dupla.

Tabela 14 – Consumo de materiais para boca-de-lobo dupla combinada

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Tipo A	Tipo B
Escavação	m^3 / un	3,19	3,19
Quadro	un / un	2,00	2,00
Grelha	un / un	2,00	2,00
Cantoneira	un / un	2,00	2,00
Alvenaria 20 cm	m^2 / un	6,12	5,80
Argamassa 1:3	m^3 / un	0,11	0,11
Forma	m^2 / un	0,79	1,03
Concreto fck ≥ 20MPa	m^3 / un	0,40	0,44
Aço	Kg / un	5,60	5,60

b. Medição

Serão adotados os mesmos critérios de levantamento, observando-se para o que foi efetivamente executado e/ou fornecido.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com a medição definida no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução dos serviços, envolvendo:

- Caixas para boca-de-lobo

Escavação manual ou mecânica com remoção do material do corpo da obra, nivelamento e apiloamento do fundo da vala, reaterro do espaço externo da caixa entre a parede e o corte de terra, forma, desforma,, armadura e concretos, alvenaria de 20 cm e revestimento com argamassa 1:3, pequenos reaterros; viga intermediária para apoio do quadro e grelha (boca-de-lobo dupla) e demais serviços e materiais necessários.

- Alteamento de bocas-de-lobo simples ou dupla

Escavação adicional com remoção do material, alvenaria de 20 cm e revestimento com argamassa, pequenos reaterros e demais serviços e materiais atinentes.

19.9. CONJUNTO QUADRO, GRELHA E CANTONEIRA

19.9.1. Objetivo

Classificar e estabelecer os formatos, dimensões e performances mínimos exigíveis dos quadros, grelhas e cantoneiras a serem utilizados nos serviços de captação de águas pluviais pela SUDECAP / PBH

19.9.2. Definições

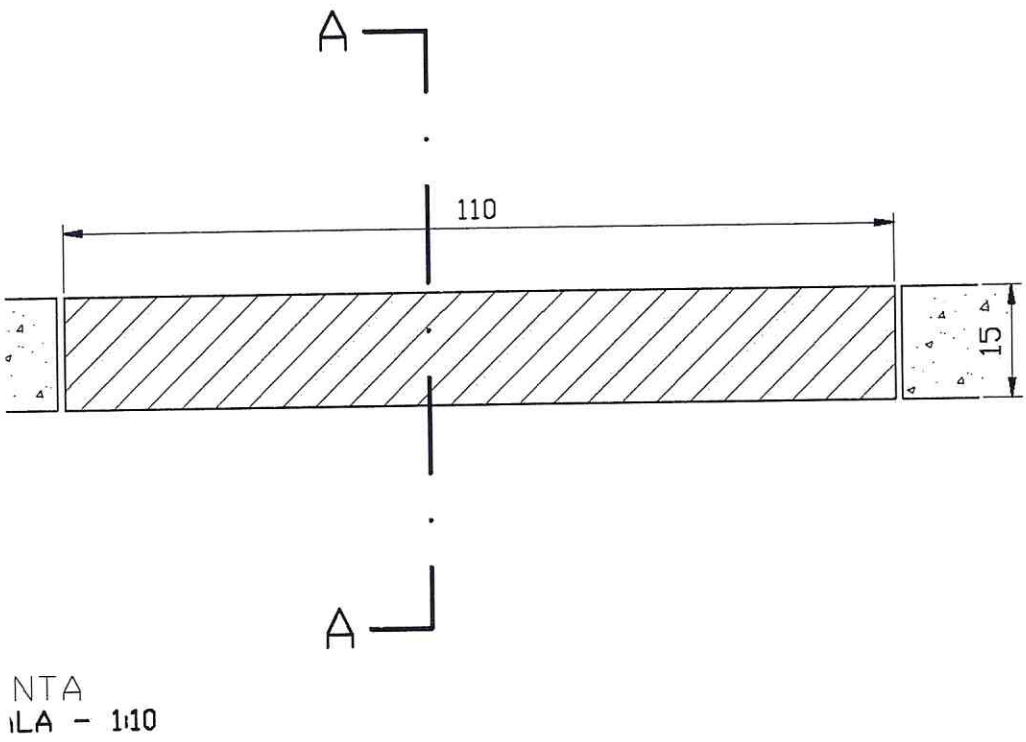
- Quadro ou Caixilho, (aro ou telar): dispositivo destinado a receber a grelha;
- Grelha: peça móvel colocada em cima de um sumidouro ou caixa de captação, que permite o escoamento de águas pluviais, constituído por barras transversais e longitudinais espaçadas entre si, para permitir a captação de água;
- Cantoneira: elemento dotado de abertura vertical junto ao meio-fio, que permite a entrada de água. A abertura na cantoneira, somente influi na capacidade de vazão quando houver obstrução na grelha;
- Carga de controle: carga aplicada aos tampões ou grelhas para verificar sua resistência às cargas eventuais.

FL 1467
ASS.

19.9.3. Condições específicas

As espessuras da peças devem atender as dimensões estabelecidas no quadros I, II e III, apresentadas abaixo e devem trazer em caracteres bem legíveis na face externa, a marca do fabricante e a data da fabricação.

O conjunto grelha, quadro e cantoneira deve atender as dimensões estabelecidas nos projetos específicos admitindo-se as tolerâncias indicadas.



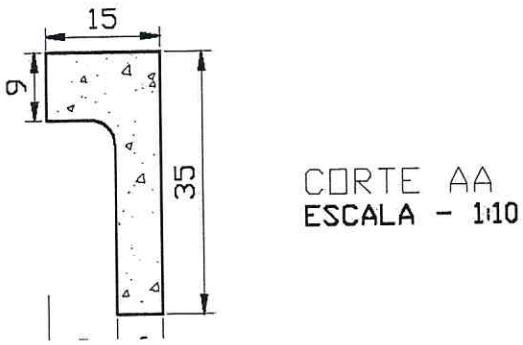


Figura 20 - Cantoneira em concreto para boca de lobo

FL 1468 ASS.

Tabela 15 - Dimensões e tolerâncias para cantoneira

Discriminação da cantoneira		Dimensões (cm)		Tolerâncias (cm)	
		Tipo A (Ferro Fundido)	Tipo B (Concreto)	Tipo A (Ferro Fundido)	Tipo B (Concreto)
Altura	z	32,0	35,0	□0,5	+ 0,5
Largura	x	20,0	15,0	□0,5	+ 0,5
Abertura	m	17,0	9,0	□0,5	0
Espessura superior	n	9,0	9,0	□0,5	- 0,5
Espessura inferior	p	1,5	6,0	□0,5	0

Tabela 16 – Quadro ou caixilho

Discriminação do quadro		Dimensões (cm)		Tolerâncias
		Tipo A (Ferro Fundido)	Tipo B (Concreto)	Tipo A / B
Largura interna	L	41,5	42,5	+0,5
Comprimento interno	L1	101,0	100,0	+0,5
Altura total	H	15,6	15,0	0
Largura do apoio	g	2,5	2,5	+0,5
Altura do apoio	hl	6,0	5,0	0 -0,5

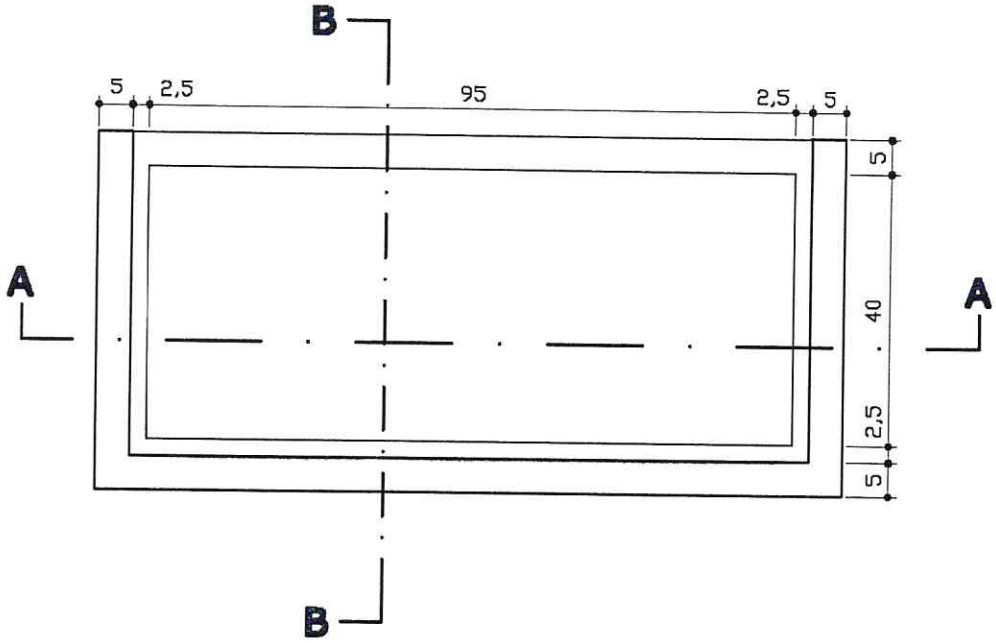
Tabela 17 - Dimensões e tolerâncias da grelha

GRELHA						
Discriminação da grelha			Dimensões (cm)		Tolerâncias (cm)	
			Tipo A (Ferro Fundido)	Tipo B (Concreto)	Tipo A (Ferro Fundido)	Tipo B (Concreto)
Comprimento total		L	100,0	100,0	-0,5	-0,5
Altura das barras		h	5,5	10,0	0	+0,5
Largura total		w	47,5	44,0	-0,5	-0,5
Espessuras das barras longitudinais	Superior	e	2,0	4,0	-0,5	-0,5
	Inferior	f	1,5	3,0	0	0
Espessuras das barras transversais	Superior	c	5,0	5,0	-0,5	-0,5
	Inferior	d	2,5	4,0	-0,5	-0,5
Abertura das barras	Superior	a	4,2	4,0	0	0
	Inferior	b	5,2	5,0	0	0
Número de barras	Longitudinais	s	7 un	6,0	0	0
	Transversais	t	3 un	3,0	0	0

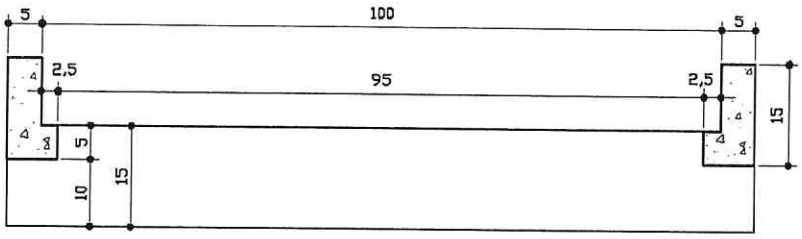
Tabela 18 - Peso dos componentes

Discriminação	Pesos (kg)		Tolerâncias(kg)	
	Tipo A (Ferro Fundido)	Tipo B (Concreto)	Tipo A (Ferro Fundido)	Tipo B (concreto)
Cantoneira	69,0	90,0	±3,0	±5,0
Quadro ou Caixilho	132,0	68,0	±7,0	±3,0
Grelha	67,0	62,0	±3,0	±3,0

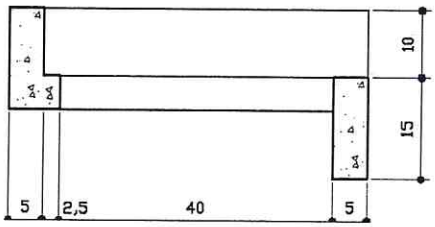
FL. 1469
ASS.
PMC



PLANTA
ESCALA - 1:10



CORTE AA
ESCALA - 1:10



CORTE BB
ESCALA - 1:10

Figura 21 – Quadro ou caixilho

FL. 1470
ASS.

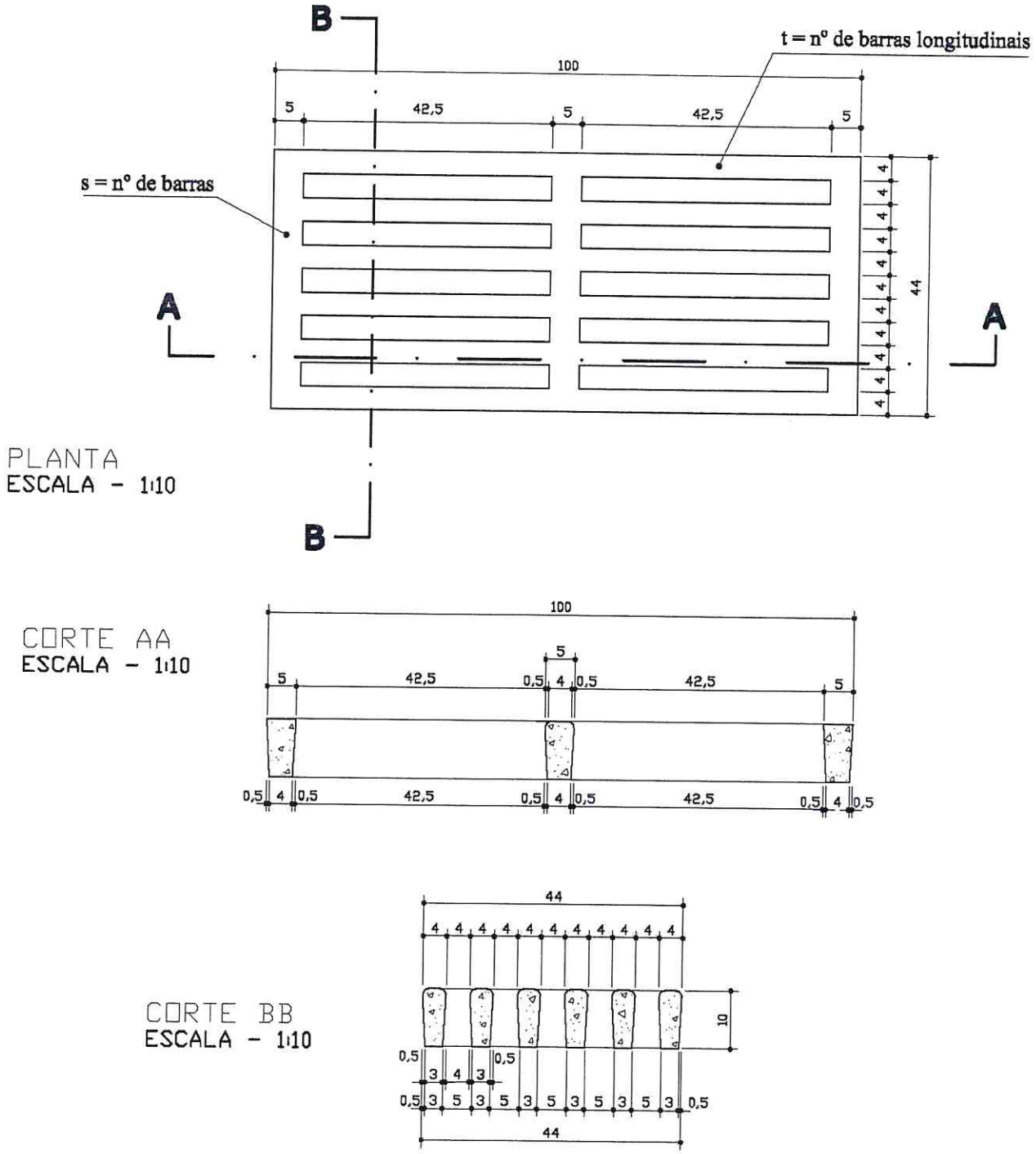


Figura 22 - Grelha

a. Conjunto quadro, grelha e cantoneira Tipo A (ferro fundido nodular)

Esta especificação fixa as características exigíveis no recebimento das grelhas e quadros de ferro fundido nodular e cantoneiras de captação de águas pluviais constituindo as bocas de lobo tipo A.

a.1. Materiais

As grelhas para boca-de-lobo serão em ferro fundido nodular (dúctil) classe C 250 kN, articulada até 110° e com travamento automático, seguindo aos requisitos de classificação e métodos de ensaio, prescritos na norma ABNT NBR 10160.

Estão classificadas no Grupo 3 Classe C250 – da norma ABNR NBR 10160, que abrange aos dispositivos recomendados para uso em sarjetas e locais que se estendem desde a guia ou meio-fio até 0,5 m na via de circulação de veículos e até 0,2 m na calçada.

Deve ser especificado o conjunto quadro, grelha e cantoneira em F°F° nodular para avenidas de grande porte.

Todas as peças devem ser isentas de defeitos que afetem seu desempenho, sem reparos posteriores à sua fabricação e devem conter o nome do fabricante, a classe do ferro fundido e o ano de fabricação em tamanho suficiente e posição tal que não interfira na sua aplicação.

As peças deverão satisfazer às dimensões, pesos e ensaios de compressão previstos nos padrões da PBH.

As peças em ferro fundido nodular deverão ser garantidas pelo fabricante até 6 meses contra defeitos não detectados quando da aceitação.

Deve ser especificado o conjunto quadro, grelha e cantoneira em F°F° nodular para avenidas de grande porte.

a.2. Controle

a.2.1. Marcação

Só serão aceitas grelhas e telares com as seguintes marcações visíveis e indeléveis:

- NBR 10160;
- material empregado na fabricação;
- Classe C 250;
- Nome ou marca do fabricante;
- Código de rastreabilidade.

a.2.2. Controle tecnológico na fábrica

A fabricação das grelhas em ferro fundido nodular, deverá obedecer as exigências da SUDECAP, no que se refere a dimensões, resistência e a deformação, e estar conforme com a NBR 10160, seguindo as mesmas orientações e ensaios descritos no controle tecnológico para tampões em ferro fundido nodular, item 19.13. Tampão de Ferro Fundido nodular, sub-item c. Controle.

b. Conjunto quadro, grelha e cantoneira Tipo B (concreto pré-moldado)

b.1. Materiais

As peças pré-moldadas de concreto 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 e deverão atender a ação do trem tipo Brasileiro Rodoviário TB – 36 da ABNT.

b.1.1. Concreto

Deverá obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3 – "Estruturas de concreto". e apresentar resistências conforme descrito abaixo. Os aditivos para as modificações de pega, endurecimento e permeabilidade do concreto, poderão ser utilizados desde que sejam garantidas as propriedades físicas exigidas nesta especificação.

O cimento utilizado deverá ser alta resistência inicial e deverá satisfazer às especificações EB-1 e eEB-2

respectivamente.

- Grelha: fck ≥ 25 MPa;
- Quadro ou caixilho: fck ≥ 25 MPa;
- Cantoneira: fck ≥ 25 MPa.

b.1.2. Armaduras

As armaduras devem ser de aço CA-60 que deverá satisfazer a NBR 7480. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser em qualquer ponto de 0,5 cm.

b.1.3. Marcação

Só serão aceitas cantoneira, quadros e grelhas com as seguintes marcações visíveis e indeléveis:

- Nome ou marca do fabricante;
- identificar o lado certo em baixo relevo com inscrição P/CIMA;
- Código de rastreabilidade;
- pintar na cor verde, com tinta a óleo, o lado que é para cima, conforme figura 23.

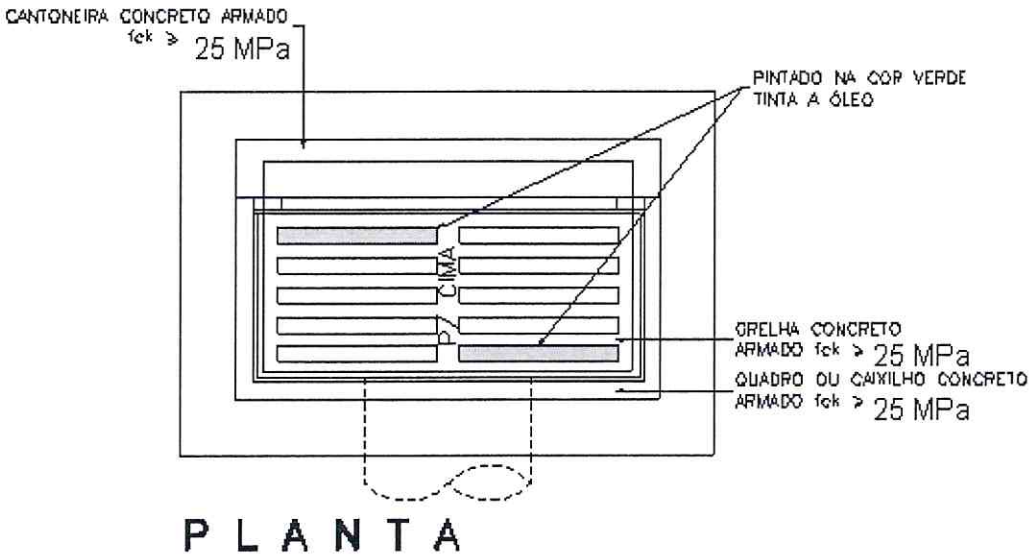


Figura 23 - Marcações exigidas na grelha

b.2. Controle

Todos os materiais deverão satisfazer as normas e serem submetidos aos ensaios previstos pela ABNT.

Para execução deverá ser observado o projeto padrão da PBH.

As peças antes de submetidas aos ensaios de compressão deverão ser inspecionadas.

As peças que apresentarem defeitos prejudiciais posteriormente à sua aceitação, atribuíveis à sua fabricação e não detectáveis na inspeção de recebimento podem ser rejeitadas até 6 (seis) meses após sua aquisição. As peças defeituosas serão substituídas pelo fabricante sem ônus para a PBH.

b.2.1. Inspeção e retirada de amostras

Antes de cada fornecimento a SUDECAP verificará se a quantidade a ser fornecida corresponde ao estipulado quanto às dimensões e pesos e se atendem as condições estabelecidas nesta especificação

Caso os resultados dessa inspeção conduzirem à recusa de 10% ou mais das peças apresentadas, toda a partida será recusada. Somente as peças aprovadas na inspeção serão submetidas aos ensaios

respectivos.

Aprovadas as peças na inspeção, a SUDECAP formará lotes iguais de 100 unidades no mínimo, ou segundo as seguintes condições:

- lotes de 100 unidades – para encomendas até 1000 unidades;
- lotes de 200 unidades – para encomendas de 2000 unidades;
- lotes de 300 unidades – para encomendas de 3000 unidades.

O número de unidades poderá ser alterado pela SUDECAP, não devendo ultrapassar a 10% do total encomendado.

Para encomendas superiores a 3000 unidades deve-se dividir a compra em grupos de até 3000 unidades.

Para cada lote assim formado deverá ser retirada uma amostra de 4 (quatro) conjuntos de peças que serão submetidos depois devidamente autenticados, aos ensaios prescritos nesta especificação, sem ônus para a SUDECAP/PBH.

b.2.2. Ensaios

As peças antes de submetidas aos ensaios os corpos de prova devem satisfazer às seguintes condições:

As peças a serem ensaiadas, deverão ter todas as suas dimensões conferidas e anotadas antes do ensaio. O ensaio de compressão tem o objetivo de determinar a resistência à compressão da grelha e quadro de concreto armado

b.2.3. Aparelhagem

A máquina a qual se executará o ensaio pode ser de qualquer tipo, desde que satisfaça as seguintes condições:

- Ser provida de dispositivo que assegure a distribuição concentrada dos esforços sobre a grelha;
- Permitir a elevação das cargas de modo contínuo, sem golpes, com velocidade constante de 600 KG, por minuto;
- Ser munida de dispositivo que permita a leitura direta da carga com erro não superior a ± 2% para cargas iguais ou superiores a 6t, para a velocidade de aplicação de carga especificada. É aconselhável que a escolha da escala se faça de modo que o valor de carga mínima na especificação esteja compreendida entre um décimo e nove décimos da carga máxima registrada na escala;
- Ter o dispositivo de medida de cargas com um mínimo de inércia, de atritos e de jogos, de modo que tais fatores não influam sensivelmente nas indicações da máquina, quando seja o ensaio conduzido a velocidade prevista.

A resistência à compressão será a média dos resultados para os corpos de prova representativos de um mesmo lote e deverá ser no mínimo a indicada:

Tabela 19- Cargas de trinca e ruptura

Discriminação	Carga de trinca (t)	Carga de ruptura (t)
Cantoneira	4,0	6,0
Quadro	6,0	9,0
Grelha de concreto	2,0	9,0

Nenhuma peça deverá trincar ou romper com carga inferior a estabelecida acima.

Os ensaios de compressão e tração para o concreto e o aço respectivamente serão estabelecidos pelas normas NBR 7480.

Os ensaios deverão ser executados obedecendo ao seguinte roteiro:

- Mede-se a grelha, o quadro e cantoneira, em todas as dimensões (aberturas , barras), interna e externamente.
- Pesa-se a grelha o quadro e a cantoneira;

- quadro será assentado horizontalmente sobre uma mesa plana, rígida, nivelada e indeformável;
- Coloca-se em seguida a grelha assentada devidamente no quadro de forma idêntica o que ocorrerá durante o período de utilização;
- Dispõe-se o conjunto de modo que o ponto de aplicação da carga seja no meio da grelha;
- Eleva-se gradualmente a carga de modo constante e aproximadamente igual a velocidade de 6000 kg por minuto; A carga será aplicada no centro da grelha por intermédio de um bloco de aço de 200 x 300 mm, colocado transversalmente à velocidade especificada no ensaio;
- Aumenta-se o esforço até atingir a carga de trinca que será anotada, em seguida, eleva-se o ensaio até a carga de ruptura. A carga de trinca é definida neste ensaio, como correspondente ao momento em que, em virtude do aumento da carga, for verificado, em qualquer ponto da grelha ou do quadro, trinca ou trincas com 0,2mm de espessura, afilado na ponta com 1,6mm de largura. Considera-se a trinca de 0,2mm de abertura quando a ponta do calço penetrar, sem dificuldade, 1,6mm, com pequenos intervalos, na distância de 5 cm.

b.2.4. Resultados

O certificado deve consignar as cargas de trinca e de ruptura de cada ensaio, bem como as respectivas médias aritméticas por cada lote. Deve também considerar todas as dimensões e pesos das peças.

- Aceitação e rejeição

Se os resultados de verificação das especificações apresentarem rejeição superior a 10%, o lote será recusado.

Se todos os resultados dos ensaios de concreto, aço e compressão das peças individualizadas satisfizerem as exigências o lote será aceito.

Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam as referidas exigências os ensaios que apresentarem resultados insatisfatórios devem ser repetidos com o dobro da amostra prevista nesta especificação.

Caso um o dos resultados obtidos na repetição dos ensaios não satisfaça ainda as referidas exigências o lote será rejeitado.

b.2.5. Amostra

A coleta da amostra será efetuada ao acaso, normalmente pela SUDECAP através de seu representante, na presença do fabricante.

A quantidade da amostra é fixada na tabela de condições para aceitação do lote

Tabela 20 – Condições para aceitação do lote

Tamanho da encomenda	Tamanho do lote	Número de amostras	1ª amostragem		2ª amostragem	
			Resultado negativo	Resultado positivo	Resultado negativo	Resultado positivo
Até 100	50	2	0	2	0	2
100 a 500	100	2	0	2	0	2
500 a 1000	100	4	0	4	0	4
1000 a 2000	200	4	Máximo 1	3	0	4
2000 a 3000	300	4	Máximo 1	3	0	4

b.2.6. Aprovação e liberação

As peças consideradas aprovadas nos ensaios e consequentemente dentro das especificações serão liberadas para uso através de autenticação própria da SUDECAP, individualmente, através do SUPERVISOR.

Somente as peças autenticadas serão aceitas nas obras.

c. Depressão em ponto baixo

c.1. Objetivo

Esta padronização objetiva oferecer detalhes adicionais visando o correto posicionamento das bocas-de-

lobo em pontos baixos e em greides contínuos.

c.2. Definições

A depressão é o rebaixo em concreto que visa maximizar as condições de engolimento das bocas-de-lobo, pelo melhor encaminhamento das águas pluviais das sarjetas.

Todas as bocas-de-lobo a serem implantadas em obras da SUDECAP em pontos baixos, ou em greide contínuo, devem ser instaladas de acordo com os detalhes apresentados nesta especificação.

As depressões de boca-de-lobo, serão consideradas parte integrante das sarjetas tipo B ou C, padrão SUDECAP, e deverão obedecer às especificações contidas nos padrões.

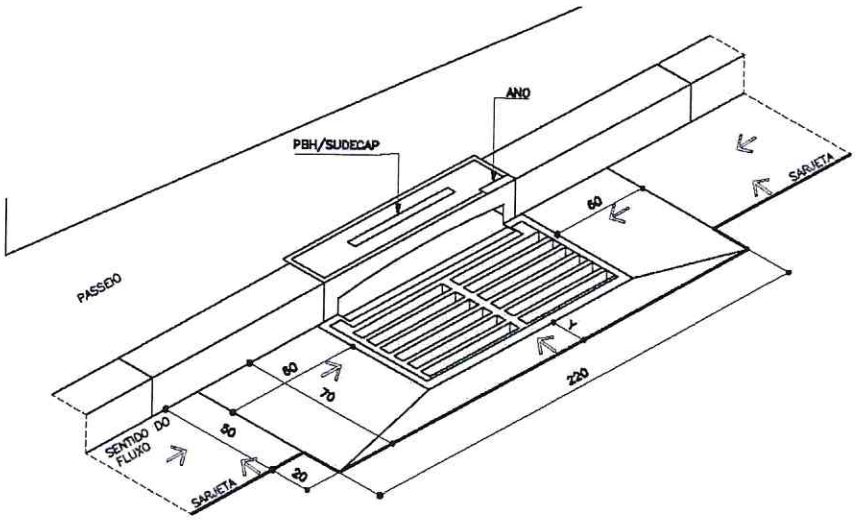
c.3. Condições específicas

c.3.1. Materiais

Serão utilizados os mesmos materiais empregados na confecção das sarjetas.

c.3.2.Controle

Serão realizados os mesmos ensaios solicitados para as sarjetas B e C.



PERSPECTIVA

CORTE TRANSVERSAL (ESQUEMÁTICO)
SEM ESCALA

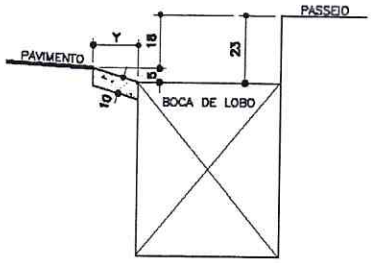
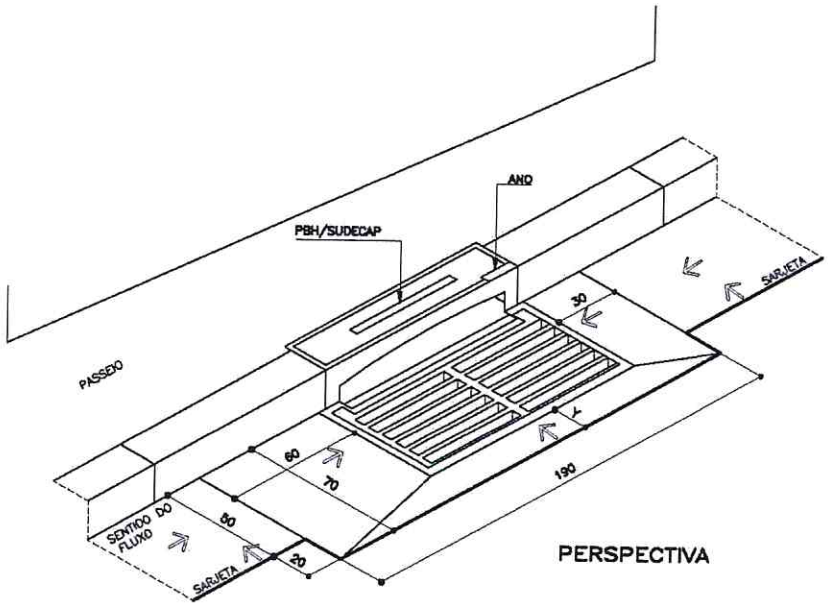


Figura 24 - Depressão de boca-de-lobo simples em ponto baixo



CORTE TRANSVERSAL (ESQUEMÁTICO)
SEM ESCALA

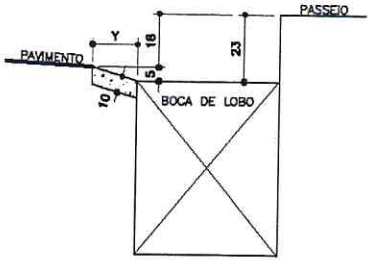
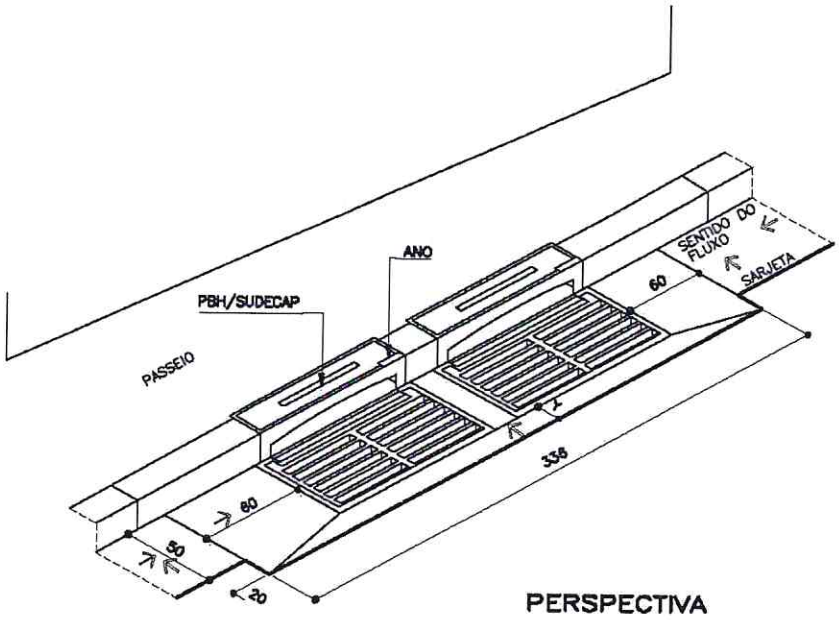


Figura 25- Depressão de boca-de-lobo simples em greide contínuo

FL. 147
ASS.



CORTE LONGITUDINAL (ESQUEMÁTICO)
SEM ESCALA

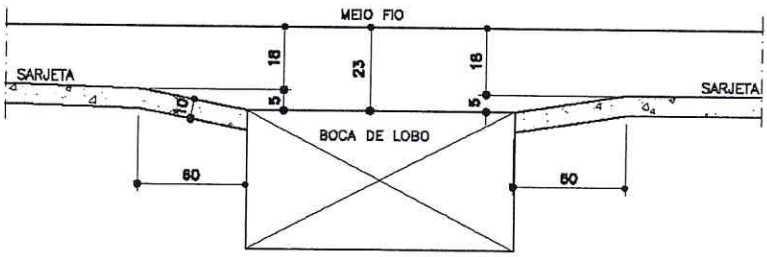
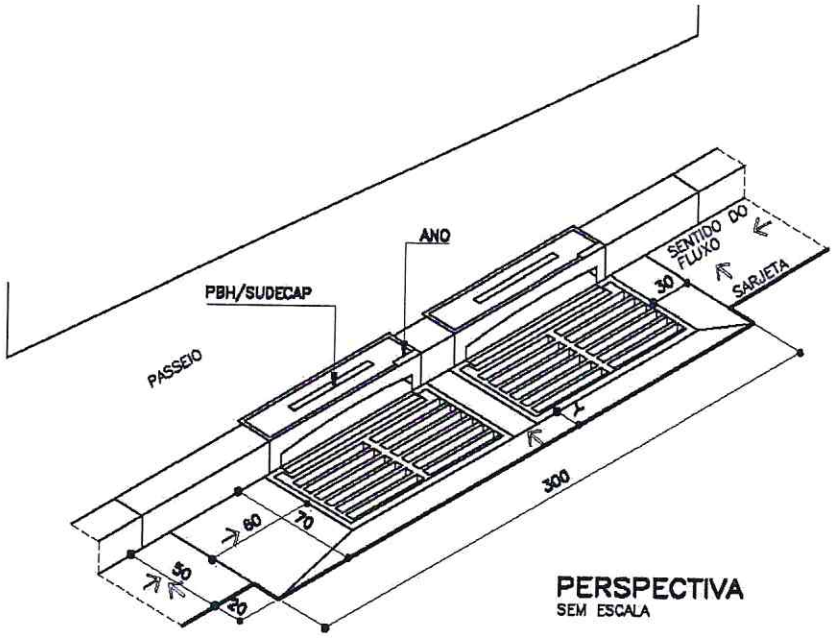


Figura 26 - Depressão em boca-de-lobo dupla em ponto baixo

FL. 1470
ASS.



CORTE LONGITUDINAL (ESQUEMÁTICO)
SEM ESCALA

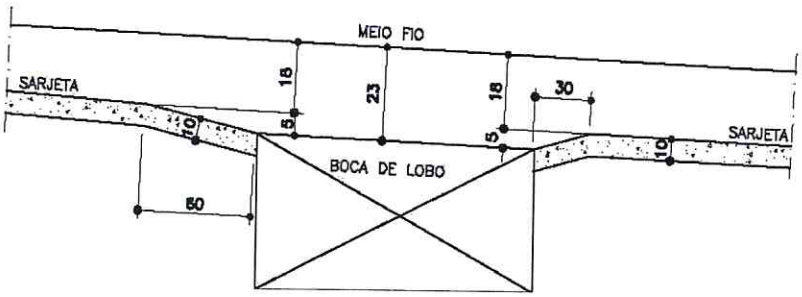


Figura 27 - Depressão em boca-de-lobo dupla em greide contínuo

d. Passeio de proteção lateral à boca-de-lobo

d.1. Objetivo

Com o objetivo de proteção, o passeio deverá ser executado atrás da boca-de-lobo um passeio de proteção na largura total do CP (cadastro de parcelamento da Prefeitura),ou seja até o alinhamento das edificações/lotes.

d.2. Condições específicas

d.2.1. Materias

- Será em concreto fck ≥ 15 Mpa, com espessura 6 cm;

FL. 147
ASS.

- Para boca-de-lobo simples – 1,50m para cada lado do eixo da Boca-de-lobo – total 3,00 m;
- Para boca-de-lobo dupla – 2,25 m para cada lado do eixo do conjunto das bocas-de-lobo – total 4,50 m;
- Não será aceito passeio de proteção, com largura menor que a do CP;

d.2.2. Controle

O controle executivo e da qualidade deverá obedecer aos mesmos critérios exigidos para o item "21.6 Passeio", do capítulo 21 – Urbanização e obras complementares.

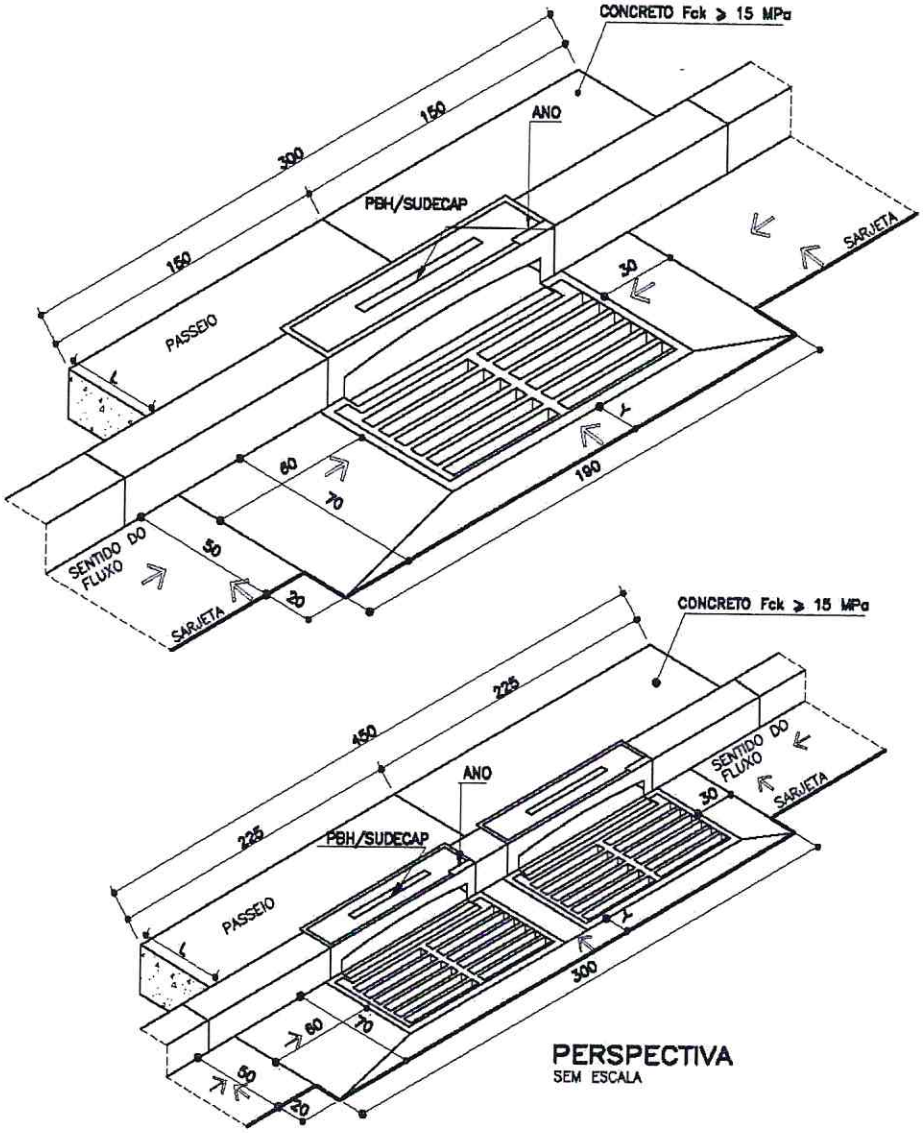


Figura 28 – Passeio de proteção à boca-de-lobo

FL 1480 ASS. DMC

19.9.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

a.1. Conjunto quadro-grelha

Serão levantadas em unidades a serem fornecidas e assentadas de acordo com o projeto padrão, considerando-se o tipo, A ou B.

a.2. Cantoneiras

Serão levantadas, caso seja a boca-de-lobo combinada, em unidades a serem fornecidas e assentadas de acordo com o projeto padrão, considerando-se o tipo, A ou B.

a.3. Depressão de boca-de-lobo

Serão levantadas como sarjetas tipo B ou tipo C.

a.4. Passeio de proteção lateral à boca-de-lobo

Será levantado por m² de área de passeio a executar.

b. Medição

Serão adotados os mesmos critérios de levantamento, observando-se para o que foi efetivamente executado e/ou fornecido.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com a medição definida no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução dos serviços, envolvendo:

c.1. Conjunto quadro, grelha e cantoneira

Assentamento das peças; fabricação e fornecimento das peças, pequenas escavações e/ou reaterros, demais serviços e materiais necessários.

c.2. Depressão de Boca-de-lobo

Corte da capa asfáltica, escavação manual, remoção de material escavado do corpo da obra, nivelamento e apiloamento, forma, desforma e concreto, demais serviços e materiais necessários.

c.3. Passeio de proteção lateral à boca-de-lobo

Será pago pelo item 21.05.01, referente a passeio de concreto (m²) no capítulo 21- Urbanismo e obras complementares

19.10. CAIXA DE PASSAGEM (19.15.00,19.16.00, 19.17.00)

19.10.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo estabelecer as bases para a construção adequada das CP(s) – Caixas de Passagem – bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas.

19.10.2. Definições

Caixas de passagem são os dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, com o fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo e as mudanças de declividade das redes pluviais nos locais onde for inconveniente a instalação de poços de visita e ainda houver mudança de direção da rede tubular.

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 3 (três) tipos de caixas de passagem:

- Tipo A: são caixas de passagem que não possuem dispositivo de queda interno (rampa);
- Tipo B: são caixas de passagem que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 50 cm;

- Tipo C: são caixas de passagem que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 100 cm.

As caixas de passagem aqui padronizadas se aplicam a todas as redes tubulares de águas pluviais a serem construídas pela PBH, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes.

Para os casos em que as caixas de passagem se prestem somente à ligação de boca-de-lobo, as mesmas poderão ser eliminadas, desde que a rede coletora tenha diâmetro mínimo de 800mm.

19.10.3. Condições específicas

As caixas de passagem serão sempre padronizadas, obedecendo ao desenho tipo constante desta especificação.

a. Caixa de passagem tipo A

Tabela 21 - Caixa de passagem tipo A – Dimensões e consumo de materiais

Caixa Tipo A	Dimensões (cm)			Quantidades		
DN (cm)	a	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / un)
50	15	70	50	9,10	3,4	0,99
60	15	80	60	10,55	3,6	1,14
70	15	90	70	12,09	3,9	1,29
80	20	100	80	13,98	5,6	1,69
90	20	120	90	16,81	6,3	1,97
100	20	130	100	18,65	7,5	2,15
110	25	140	110	20,91	8,6	2,66
120	25	150	120	22,93	11,6	2,87
130	25	160	130	25,02	13,0	3,07
150	25	180	150	29,46	16,2	3,53

Legenda: a – Espessura da parede; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

Tabela 22 - Caixa de passagem tipo A - Armadura

Armadura Caixa Tipo A										
DN (cm)	Z (cm)	e (cm)	P1				P2			
			Quant	Diam.(φ)	Comp. Unit.	Esp.	Quant	Diam.(φ)	Comp. unit	Esp.
50	80	15	11	6,3	75	20,0	7	4,2	185	15,0
60	90	15	11	6,3	85	20,0	7	4,2	185	15,0
70	100	15	20	4,2	95	10,0	11	4,2	185	10,0
80	120	15	11	6,3	115	20,0	13	4,2	185	10,0
90	130	15	12	6,3	125	17,5	14	4,2	185	10,0
100	140	15	14	6,3	135	15,0	15	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

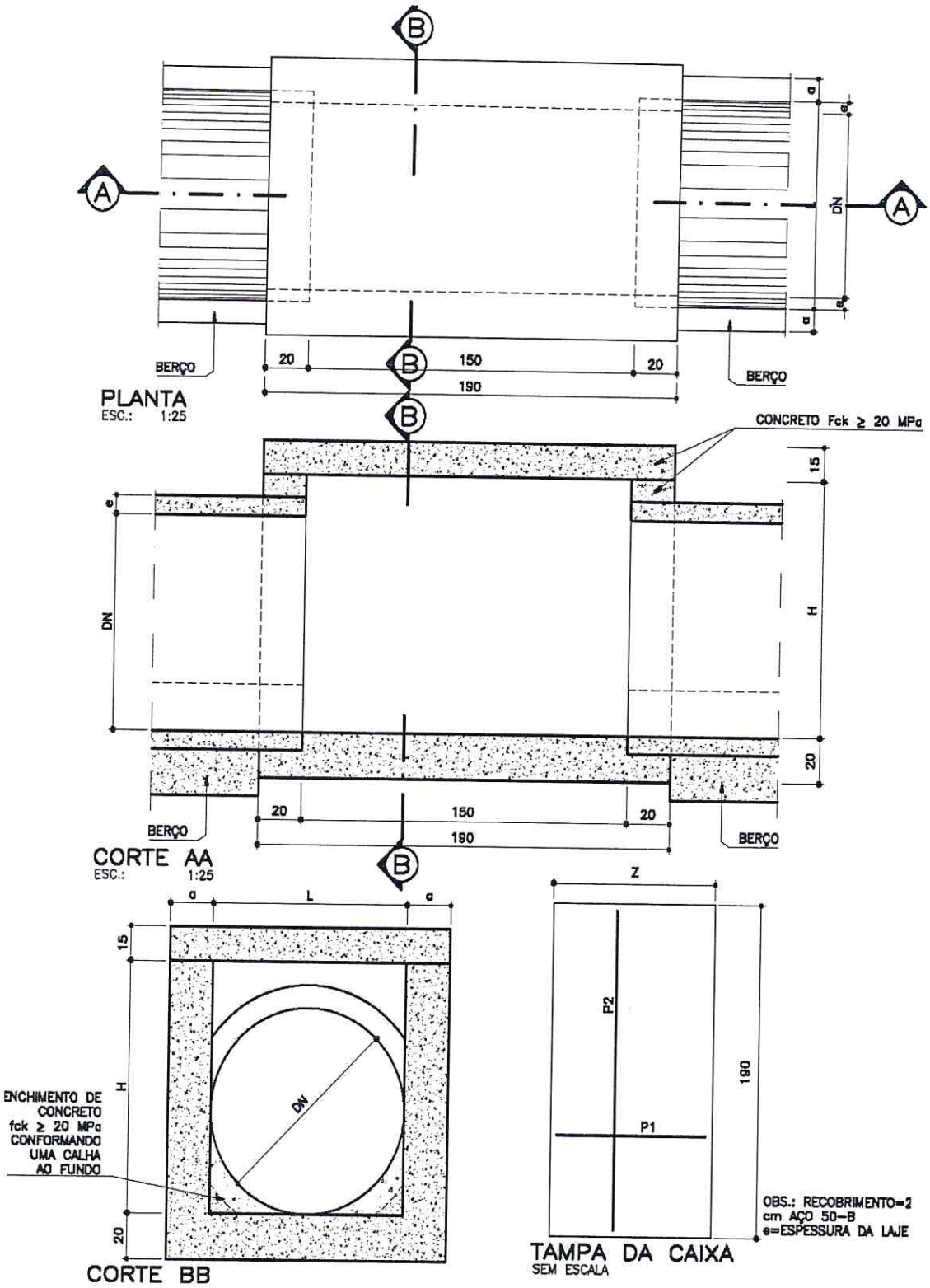


Figura 29 - Caixa de passagem tipo A

b. Caixa de passagem tipo B

Tabela 23 – Caixa de passagem tipo B – Dimensões e quantidades

Caixa Tipo B	Dimensões (cm)				Quantidades		
DN (cm)	a	h	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / um)
50	15	70	120	50	11,86	3,4	1,34
60	20	80	130	60	13,73	4,1	1,63
70	20	90	140	70	15,42	4,3	1,80
80	20	100	150	80	17,19	5,6	1,98
90	25	120	170	90	20,55	6,8	2,40
100	25	130	180	100	22,52	8,0	2,60
110	25	140	190	110	24,59	8,6	2,79
120	25	150	200	120	26,73	11,6	2,99
130	25	160	210	130	28,95	13,0	3,20
150	25	180	230	150	33,60	16,2	3,66

Legenda: a – Espessura da parede; h – Altura menor da caixa; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

Tabela 24 - Caixa de passagem tipo B - Armação

Armadura Caixa Tipo B										
DN	Z	e	P1				P2			
(cm)	(cm)	(cm)	Quant	Diam(□)	Comp. Unit.	Esp.	Quant	Diam(□)	Comp. Unit.	Esp.
50	80	15	11	6,3	75	20,0	7	4,2	185	15,0
60	100	15	11	6,3	95	20,0	8	4,2	185	15,0
70	110	15	20	4,2	105	10,0	12	4,2	185	10,0
80	120	15	11	6,3	115	20,0	13	4,2	185	10,0
90	140	15	12	6,3	135	17,5	15	4,2	185	10,0
100	150	15	14	6,3	145	15,0	16	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

c. Caixa de passagem tipo C

Tabela 25 – Caixa de passagem tipo C – Dimensões e quantidades

Caixa Tipo C	Dimensões (cm)				Quantidades		
DN (cm)	a	h	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / un)
50	20	70	170	50	13,67	3,6	1,73
60	20	80	180	60	15,36	4,1	1,92
70	20	90	190	70	17,13	4,3	2,12
80	25	100	200	80	19,36	6,0	2,44
90	25	120	220	90	22,46	6,8	2,76
100	25	130	230	100	24,54	8,0	2,97
110	25	140	240	110	26,70	8,6	3,22
120	25	150	250	120	28,92	11,6	3,41
130	25	160	260	130	31,23	13,0	3,63
150	25	180	280	150	36,06	16,2	4,13

Legenda: a – Espessura da parede; h – Altura menor da caixa; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

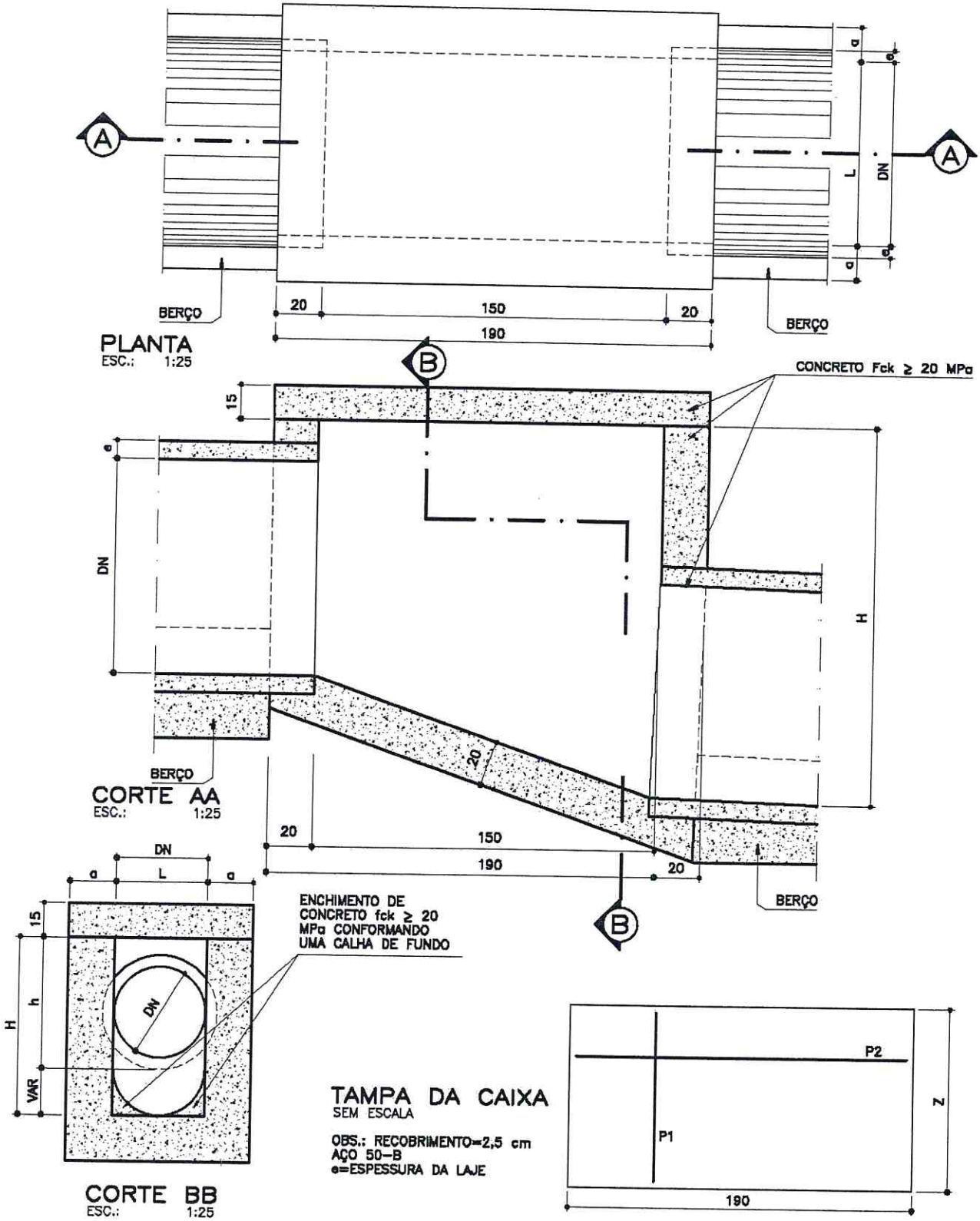


Figura 30 - Caixa de passagem tipo B

FL. 148
ASS.

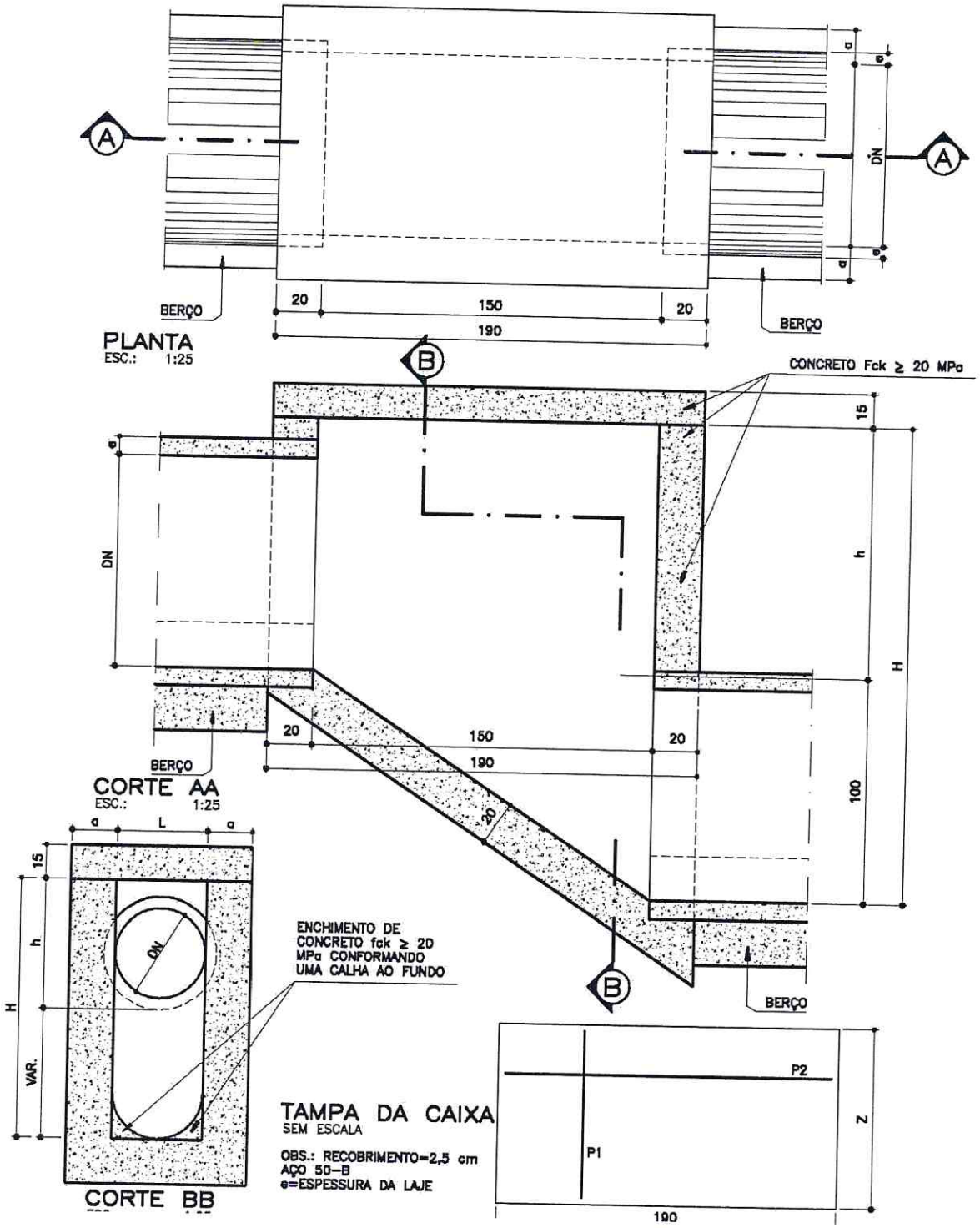


Figura 31 - Caixa de passagem tipo C

Tabela 26 - Caixa de passagem tipo C- Armadura

Armadura Caixa Tipo C										
DN	Z	e	P1				P2			
(cm)	(cm)	(cm)	Quant.	Diam.	Comp. Unit.	Esp.	Quant.	Diam.	Comp. Unit.	Esp.
50	90	15	11	6,3	85	20,0	7	4,2	185	15,0
60	100	15	11	6,3	95	20,0	8	4,2	185	15,0
70	110	15	20	4,2	105	10,0	12	4,2	185	10,0
80	130	15	11	6,3	125	20,0	14	4,2	185	10,0
90	140	15	12	6,3	135	17,5	15	4,2	185	10,0
100	150	15	14	6,3	145	15,0	16	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

d. Materiais

d.1. Concreto

As paredes laterais e fundo das caixas de passagem serão em concreto estrutural com fck ≥ 20 MPa e as espessuras indicadas nos desenhos.

A tampa das caixas de passagem constitui-se de laje pré-moldada de concreto armado, de resistência, fck ≥ 20 MPa.

Para conformação da calha interna da caixa de passagem será feito o enchimento em concreto com fck ≥ 20 MPa.

O concreto deve obedecer as especificações próprias contidas no capítulo. 6, item 6.3. – "Estruturas de concreto".

d.2. Armaduras

Devem obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3. –"Armadura"

d.3. Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto, é estabelecida a espessura mínima de 12 mm.

e. Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidas aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da ABNT.

19.10.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As caixas de passagem serão levantadas no projeto, em unidades a serem executadas de acordo com o modelo padronizado, considerando-se o tipo (A, B ou C) e o diâmetro nominal do tubo de maior diâmetro conectado às mesmas.

b. Medição

Será adotado para medição, o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:concreto; formas (inclusive desforma); armaduras; pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais e demais serviços e materiais atinentes.

FL. 148
ASS.

19.11. POÇO DE VISITA (19.18.00,19.19.00, 19.20.00)

19.11.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo estabelecer as bases fundamentais para a construção adequada dos poços de visita, bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas para redes tubulares.

19.11.2. Definições

Os poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação às bocas-de-lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza da tubulação, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

Todos os poços de visita serão vedados com tampões articulados conforme padrão da PBH. Os tampões serão fixados sobre a extremidade superior da chaminé ou câmara de acesso, ao nível da via pública.

Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados sobre o pavimento, devem ser colocadas lajes de concreto armado, com espessura e armadura suficientes para suportar um trem de carga do tipo TB-45. Deve ser fundida na laje uma tampa circular de diâmetro Ø 0,60 m, de ferro dúctil, articulada até 110°, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN. Deve ser deixado um rebaixo suficiente para execução do pavimento.

Todos os poços de visita serão dotados de escada de marinheiro, dentro da chaminé, para permitir o acesso ao seu interior, conforme desenho padrão adotado pela PBH.

Câmara de trabalho é a parte inferior do poço de visita, tendo a forma retangular ou quadrada;

Chaminé ou câmara de acesso é a parte superior do poço de visita, com formato circular de diâmetro 80 cm (oitenta centímetros) e compreendida entre o topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior da laje de redução (que permite a instalação do tampão).

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 3 (três) tipos de poços de visita:

- Tipo A: são poços de visita que não possuem dispositivo de queda interno (rampa);
- Tipo B: são poços de visita que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 50 cm;
- Tipo C: são poços de visita que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 100 cm.

19.11.3. Condições específicas

Os poços de visita padronizados se aplicam a todas as redes pluviais a serem construídas pela PBH, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes, sendo de uso obrigatório nos seguintes casos:

- Em todos os cruzamentos de vias, exceto quando o espaçamento for o inferior ao mínimo estabelecido no item dimensões;
- Em trechos de mudanças bruscas de direção no caminhamento das redes pluviais;
- Em trecho de mudanças do diâmetro das redes tubulares;
- Em trechos de mudança de declividade.

Os poços de visita serão também aplicados em ligações das bocas-de-lobo, que poderão ser tanto na câmara de acesso, quanto na câmara de trabalho, desde que analisadas suas cotas, dimensões e número de ligações.

Os poços de visita deverão ser dispostos de modo a atender aos seguintes espaçamentos considerados a partir do centro de cada tampão:

FL 148 ASS.

Tabela 27 - Poço de visita para rede tubular- Espaçamentos

POÇO DE VISITA PARA REDE TUBULAR – LOCAÇÃO		
DN (mm)	Espaçamento (m)	
	Mínimo	Máximo
500	60	100
600	60	100
700	60	100
800	60	120
900	60	120
1000	60	120
1100	60	150
1200	60	150
1300	60	150
1500	60	200

Os poços de visita serão sempre padronizados obedecendo ao desenho tipo constante desta especificação.

a. Poço de visita tipo A

Tabela 28 - Poço de Visita Tipo A para Rede Tubular – Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo A	Dimensões(cm)					Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	15	90	20	70	120	11,45	1,57	16,4
600	15	90	15	80	120	12,68	1,61	16,4
700	15	90	10	90	120	13,94	1,62	16,4
800	20	90	5	100	130	15,47	1,88	17,0
900	20	90	-	120	130	17,86	2,00	17,0
1000	20	100	-	130	140	19,73	2,18	17,5
1100	25	110	-	140	160	22,04	2,71	24,8
1200	25	120	-	150	170	23,78	2,93	25,7
1300	25	130	-	160	180	26,20	3,14	27,8
1500	25	150	-	180	200	30,65	3,62	31,6

b. Poço de visita tipo B

Tabela 29 - Poço De Visita Tipo B para Rede Tubular – Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo B	Dimensões (cm)						Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	h	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	15	90	20	70	120	120	14,20	2,00	16,4
600	20	90	15	80	130	130	15,73	2,17	17,0
700	20	90	10	90	140	130	17,00	2,22	17,0
800	20	90	5	100	150	130	18,27	2,25	17,0
900	25	90	-	120	170	140	21,03	2,58	17,5
1000	25	100	-	130	180	150	23,02	2,82	22,9
1100	25	110	-	140	190	160	25,10	3,07	24,8
1200	25	120	-	150	200	170	27,23	3,33	25,7
1300	25	130	-	160	210	180	29,46	3,60	27,8
1500	25	150	□	180	230	200	34,10	4,19	31,6

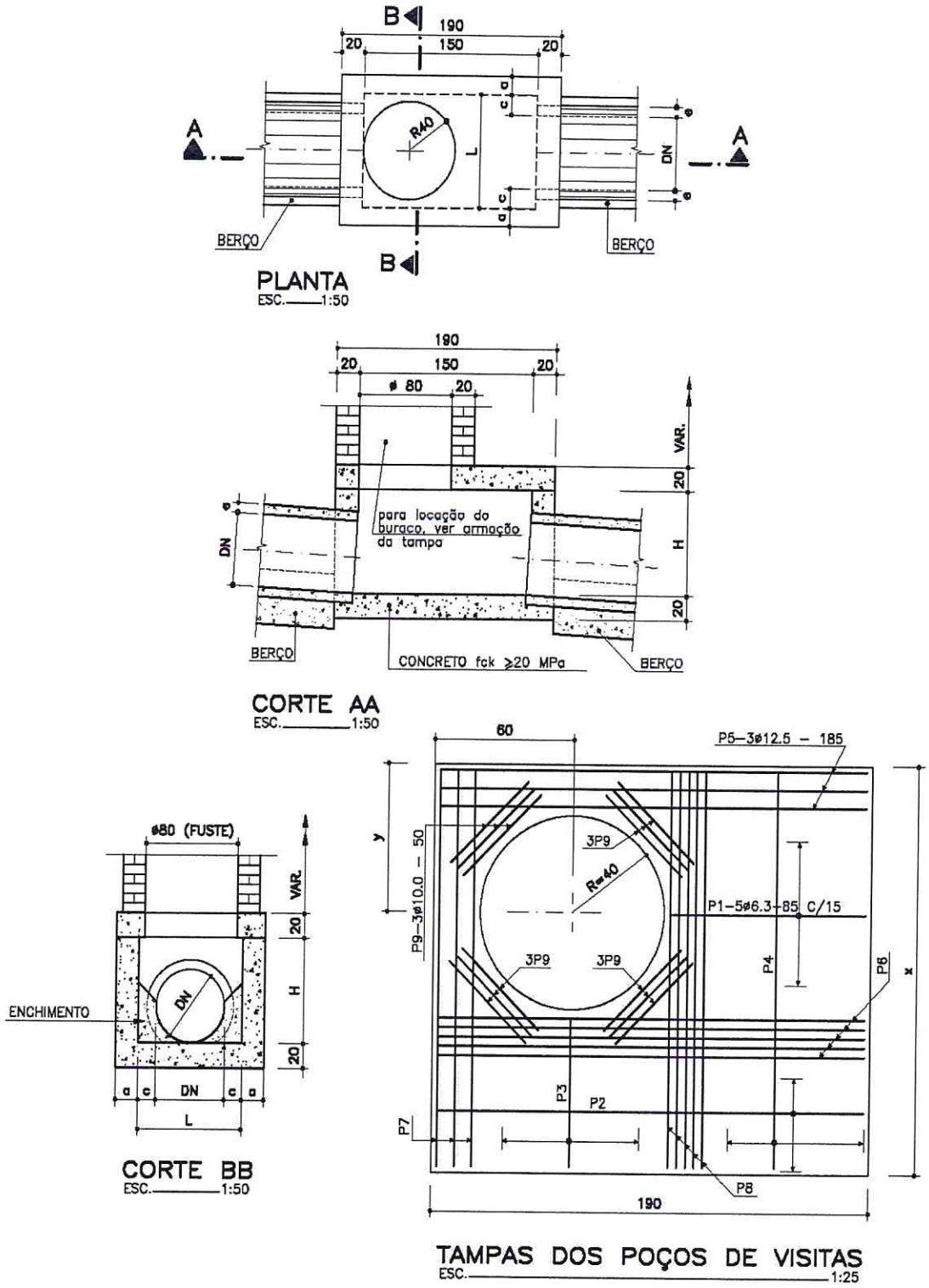


Figura 32 - Poço de visita tipo A

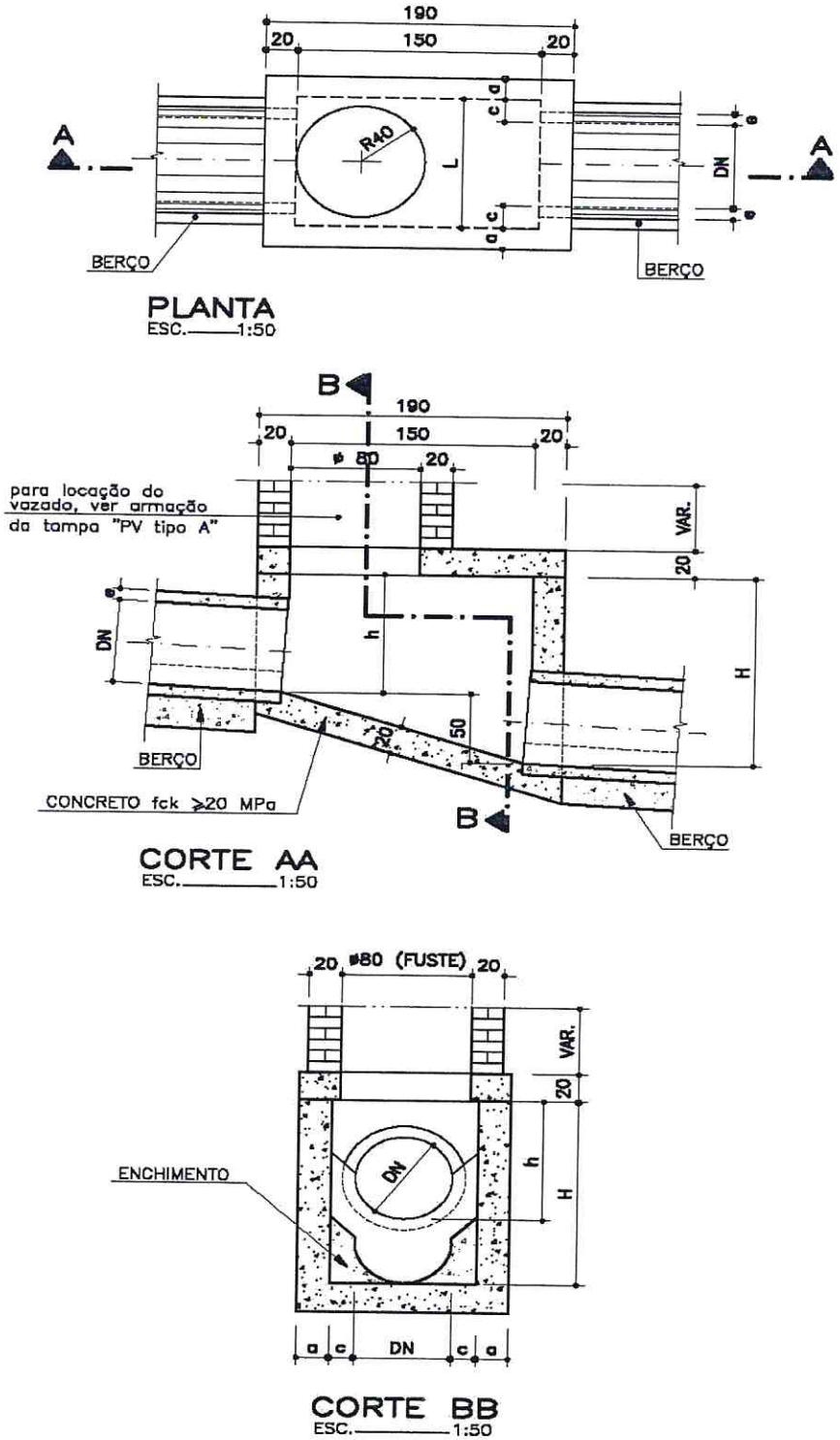


Figura 33 - Poço de visita tipo B

c. Poço de visita tipo C

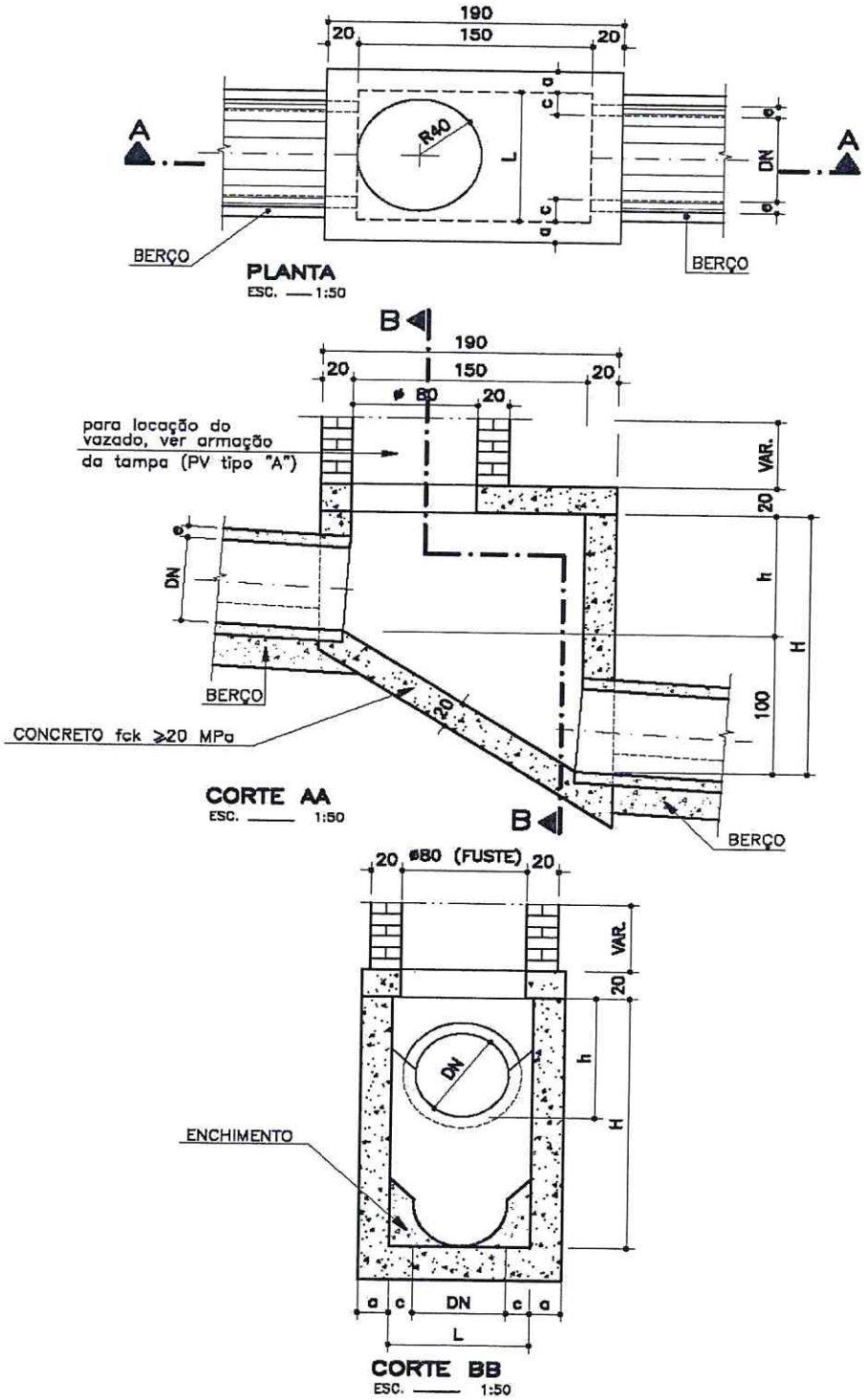


Figura 34 - Poço de visita tipo C

FL. 492 ASS. DMC

Tabela 30 - Poço De Visita Tipo C para Rede Tubular - Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo C	Dimensões (cm)						Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	h	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	20	90	20	70	170	130	17,27	2,56	17,0
600	20	90	15	80	180	130	18,53	2,62	17,0
700	20	90	10	90	190	130	19,80	2,67	17,0
800	25	90	5	100	200	140	21,45	2,88	17,5
900	25	90	-	120	220	140	23,88	3,08	17,5
1000	25	100	-	130	230	150	25,97	3,35	22,9
1100	25	110	-	140	240	160	28,15	3,63	24,8
1200	25	120	-	150	250	170	30,38	3,92	25,7
1300	25	130	-	160	260	180	32,71	4,22	27,8
1500	25	150	-	180	280	200	37,55	4,87	31,6

Tabela 31 - Especificações de armação das tampas.

POÇO DE VISITA TIPO – ARMAÇÃO DAS TAMPAS										
X (cm)	Y (cm)	P1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
120	60	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	-	3 φ 12.5	4 φ 6.3	12 φ 10.0
130	60	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	-	3 φ 12.5	4 φ 6.3	12 φ 10.0
140	65	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	-	3 φ 12.5	4 φ 6.3	12 φ 10.0
150	65	6.3 c/ 15	-	4.2 c/10	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	4 φ 10.0	3 φ 12.5	4 φ 6.3	12 φ 10.0
160	65	6.3 c/ 15	4.2 c/15	6.3 c/20	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	4 φ 10.0	3 φ 12.5	5 φ 6.3	12 φ 10.0
170	65	6.3 c/ 15	4.2 c/12,5	6.3 c/20	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	4 φ 10.0	3 φ 12.5	5 φ 6.3	12 φ 10.0
180	65	6.3 c/ 15	4.2 c/12,5	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 φ 12.5	5 φ 10.0	3 φ 12.5	5 φ 8.0	12 φ 10.0
190	65	6.3 c/ 15	6.3 c/15	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 φ 12.5	5 φ 10.0	3 φ 12.5	6 φ 8.0	12 φ 10.0
200	65	6.3 c/ 15	6.3 c/15	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 φ 12.5	5 φ 10.0	3 φ 12.5	6 φ 8.0	12 φ 10.0

d. Materiais

d.1. Concreto

Concreto :As paredes laterais e o fundo do poço de visita serão em concreto estrutural com fck ≥ 20 MPa e nas espessuras indicadas nos desenhos.

Enchimento interno: Para conformação da calha interna, será efetuado enchimento em concreto com fck ≥ 20 MPa.

Laje da câmara de trabalho: A redução para instalação da câmara de acesso é efetuada através de uma laje de redução pré-moldada de concreto armado de resistência fck ≥ 20 MPa, dotada de abertura excêntrica de diâmetro igual a 80 cm (oitenta centímetros).

O concreto deverá obedecer as especificações próprias contidas no capítulo 6, item 6.3.-"Estruturas de concreto".

d.2. Armaduras

A armadura deverá obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3, no sub-item "Armadura".

d.3. Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto é estabelecida a espessura mínima de 12 cm.

e. Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da

FL. 1493
ASS.

ABNT:

- Armadura: NBR ISO6892, 6153, 7477 e 7478;
- Cimento: NBR 7215, NBR NM 76, NM18.
- Agregados: NBR NM26, NM248, 7218, NM46, NBR NM 49;
- Concreto: NBR 5739.

19.11.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os poços de visita de redes pluviais serão levantados por unidades a serem executadas, de acordo com o projeto-tipo padronizado, considerando o tipo (A, B ou C) e o diâmetro nominal do tubo de maior diâmetro conectado aos mesmos.
poço de visita se limita até o topo da laje da câmara de trabalho.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

As chaminés e tampões serão considerados à parte, conforme normas de medição e pagamento constantes do presente volume, específicas para cada serviço.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:
Concreto, formas (inclusive desforma), armaduras, assentamento da laje pré-moldada, pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais e Demais serviços e materiais atinentes.

19.12. CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA (19.21.00)

19.12.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP objetiva determinar as diretrizes básicas necessárias para os serviços relativos à chaminé de poço de visita.

19.12.2. Definição

Chaminé de poço de visita ou câmara de acesso é o dispositivo que tem a finalidade de permitir o acesso à câmara de trabalho do poço de visita, para manutenção e limpeza das redes tubulares. Terá sempre a forma circular com diâmetro de 80 cm (oitenta centímetros).

Serão considerados dois tipos de chaminé de poço de visita de acordo com o material empregado:

- Tipo A - construído em alvenaria de tijolos maciços.
- Tipo B - construído com tubos em anéis de concreto.

A chaminé será dotada de escada de marinheiro, para permitir o acesso ao interior do poço de visita.

19.12.3. Condições específicas

a. Materiais

a.1. Argamassa

Será constituída de cimento e areia lavada no traço volumétrico 1:3.

a.2. Alvenaria

Serão empregados tijolos maciços de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170, espessura 20cm.

a.3. Tubos de concreto

Deverão ser de concreto pré-moldado, macho-fêmea, classe PA-1, diâmetro 800 mm e produzidos conforme

a especificação NBR 8890. Também poderão ser empregados anéis de concreto pré-moldados, desde que atendam esta especificação.

a.4. Escada de marinheiro

Os degraus deverão ser em aço CA-50, diâmetro de 16,0mm, com espaçamento de 30 cm.

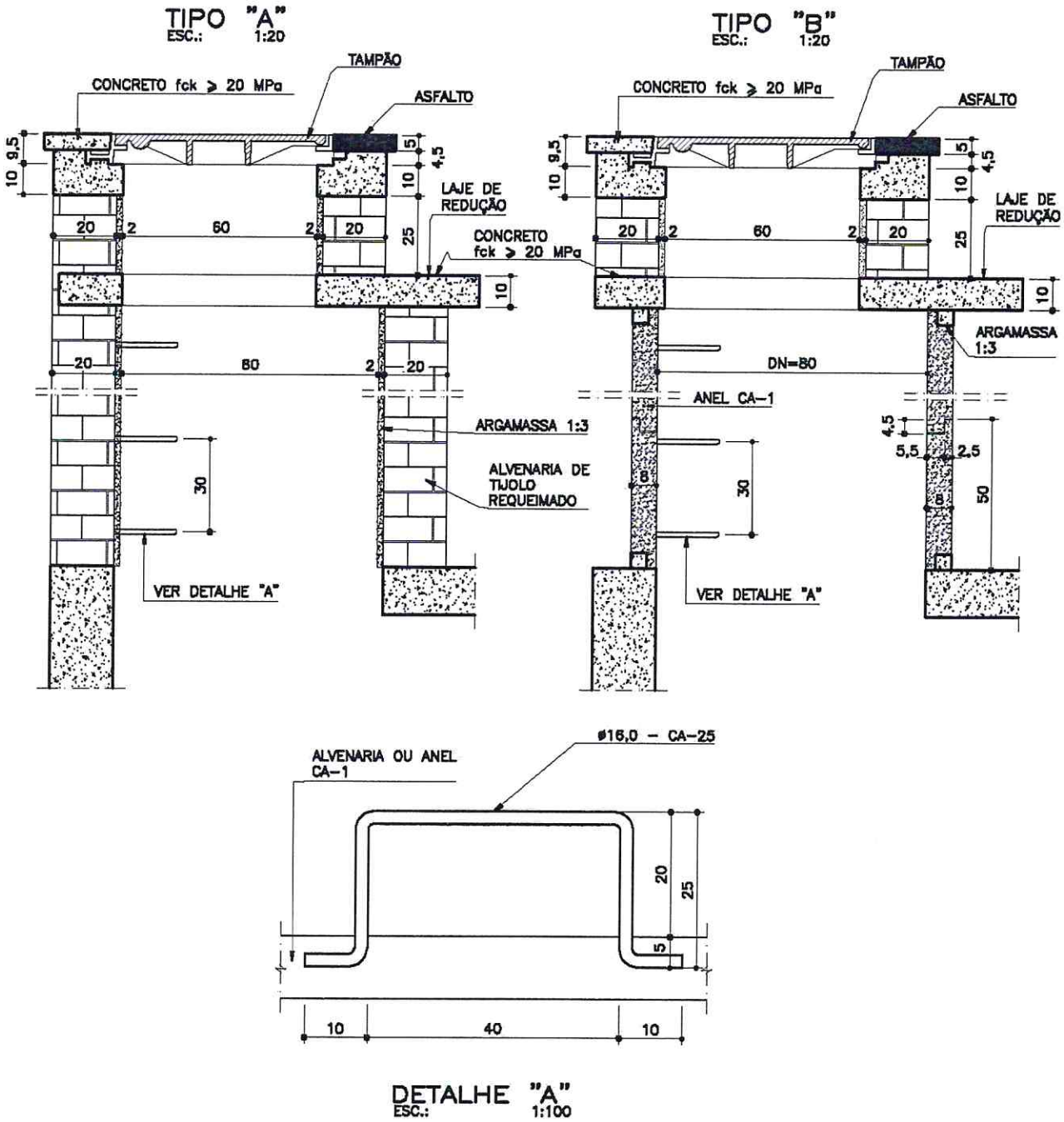


Figura 35 - Chaminés de poço de visita

FL. 1495 ASS.

Tabela 32- Chaminé de poço de visita - Quantitativos

CHAMINÉ DO POÇO DE VISITA – QUANTITATIVOS			
Discriminação	**Unidade**	**Quantidades**	
		Tipo – A	**Tipo – B**
Alvenaria esp. 20 cm	m^2 / m	3,27	-
Argamassa 1:3	m^3 / m	0,05	var
Aço CA 50	kg / m	5,28	5,28
Anel PA-1 - □ 800 mm	un / un	-	2,00

b. Execução

Na execução do tipo A, a alvenaria de tijolos requeimados, será executada obedecendo ao diâmetro de 800 mm de abertura da laje da câmara de trabalho. A alvenaria se estenderá até a altura prevista em projeto e deverá ser revestida internamente com argamassa 1:3, espessura de 2 cm.

A chaminé tipo B será executada com tubos ou anéis pré-moldados de concreto, macho-fêmea, diâmetro 800 mm, assentados com argamassa 1:3. Para se obter a altura de projeto, o último tubo assentado poderá ser cortado e arrematado com argamassa 1:3.

Para se evitar o corte do tubo, poderá ser executada uma base em alvenaria com 20 cm de altura tal que, após o assentamento dos anéis ou tubos, seja obtido a altura especificada.

c. Controle

Os materiais deverão satisfazer às normas da ABNT e serão submetidos aos seguintes ensaios:
Tijolos: NBR 6460;
Tubos de concreto: NBR 8890.

19.12.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As chaminés de poços de visita serão levantadas, em metros (m), pelo comprimento a ser executado, compreendido pelo topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior da laje de redução, considerando-se o tipo A ou B, de acordo com o projeto.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago pelos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários a execução, envolvendo: alvenaria de tijolos requeimados (tipo A); assentamento de tubos ou anéis de concreto (tipo B); revestimento com argamassa 1:3; degraus de marinheiro e demais serviços e materiais atinentes.

19.13. TAMPÃO DE POÇO DE VISITA (19.22.00)

19.13.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo classificar e estabelecer os formatos, dimensões e performances exigíveis nos tampões de ferro fundido a serem utilizados na execução dos serviços de águas pluviais pela PBH.

19.13.2. Definições

- Tampão: conjunto constituído por tampa e aro (telar ou caixilho), destinado ao fechamento não estanque, de poço de visita;
- Tampa: peça móvel que apoiada no aro (telar); obtura o acesso à câmara do poço de visita;

- Caixilho, aro ou telar: dispositivo destinado a receber a tampa;
- Orifício de aeração: abertura opcional na tampa que permite a circulação de ar;
- Poço de visita: câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior destina à execução de trabalhos de manutenção.
- Cota de passagem (CP):diâmetro do maior círculo inscrito na área livre do telar.
- Carga de controle: carga aplicada aos tampões ou grelhas para verificar sua resistência às cargas eventuais.
- Grelha: peça móvel colocada em cima de um sumidouro ou caixa de captação, que permite o escoamento de águas pluviais.

19.13.3. Condições Específicas

a. Materiais

a.1. Tampão

O tampão será de ferro fundido nodular devendo apresentar textura compacta e granulação homogênea. O processo de fabricação será a critério do fabricante, mas deverá atender as exigências desta padronização.

Os tampões e grelhas devem ser fabricados com um dos seguintes materiais:

- ferro fundido nodular ou de grafita esferoidal de classe FE 42012 ou FE 50007;
- ferro fundido nodular de classe FE 42012 ou FE 50007 com concreto ou outro material de enchimento adequado ao local de instalação;
- para os telares, pode ser de aço laminado desde que sejam protegidos contra corrosão (com revestimento de zinco por imersão a quente de acordo com a norma), ou se sejam utilizados somente com combinação com tampas ou grelhas de ferro fundido nodular.

Tabela 33 - Classificação por local de instalação (NBR 10160)

GRUPO	CLASSE MÍNIMA	LOCAL DE UTILIZAÇÃO
1	A 15	Área de circulação restrita a pedestres
2	B 125	Passeios, locais de circulação de pedestres e áreas de estacionamento de carros e de passeio
3	C 250	Sarjetas, locais que se estendem desde a guia até 0,50 m na via de veículos e até 0,20 m na calçada
4	D 400	Vias de circulação de veículos (Ruas) acostamento e estacionamento para todos os tipos de veículos
5	E 600	Aeroportos , docas e locais sujeitos a cargas elevados
6	F 900	Locais sujeitos a cargas muito elevadas, como pistas de aeroportos

A produção e requisitos da qualidade e os ensaios empregados na fabricação de tampões ou grelhas e telares devem estar de acordo com as Normas indicadas neste capítulo.

a.2. Utilização

- Vias de circulação com volume médio de tráfego de veículos leves e pesados, incluindo acostamentos e estacionamentos par todo tipo de veículos;
- Vias de circulação com elevado volume de tráfego de veículos leves e pesados e tráfego de alta velocidade;
- Grande eixos rodoviários com tráfego intenso de veículo leves em alta velocidade;
- Proximidades de hospitais e demais áreas onde exige-se silencio (tampões dotados de anel elástico para apoio impedindo o contato ferro com ferro);
- Vias com elevado índice de vandalismo, depredações e roubo de tampões (tampões dotados de trava de segurança com chave);

Os tampões que apresentarem imperfeições ou defeitos não serão aceitos pela PBH e fica proibido retocar

ou corrigir as mesmas por qualquer processo.

a.3. Tipos

As peças deverão ser dimensionadas para resistirem à ação do trem tipo brasileiro rodoviário TB-36. Quanto aos tipos teremos:

a.3.1. Confeccionado em ferro fundido nodular com a tampa contendo 8 furos

As peças fabricadas neste material, deverão atender as condições estabelecidas na NBR 6916.

Na tampa deverá constar a seguinte inscrição no segmento de círculo maior "PBH – Águas Pluviais" com letras de no mínimo 25 (vinte e cinco) milímetros de altura e no segmento de círculo menor, o ano.

As tampas deverão ser providas de alça que permitam seu levantamento de forma fácil e segura.

Tabela 34 -Tampão de ferro fundido nodular – Dimensões e tolerâncias

Discriminação	Dimensões (cm)		Tolerâncias (cm)	
	Letra	Valor		
Diâmetro externo	De	67,0	+ 2,0	-1,0
Diâmetro interno	Di	61,0	+ 2,0	-1,0
Largura total	L	85,0	+ 2,0	-1,0
Altura total da tampa	h	8,0	+ 0,5	- 0,5
Altura total do caixilho	H	9,5	+ 0,5	- 0,5

Tabela 35 - Pesos e tolerâncias

Discriminação	Pesos (kg)	Tolerâncias (kg)	
Tampa	37	+ 3	- 0
Caixilho	36	+ 3	- 0
Tampão	73	+ 5	- 0

a.3.2. Tampão para poço de visita de ferro nodular (dúctil) Classe 400 KN (carga de controle 40 ton)

Tampão de ferro fundido dúctil NBR 6916 (classe FE 42012), Classe D400, circular, diâmetro nominal 600 mm (livre para passagem), com tampa articulada por rótula, removível e com bloqueio anti-fechamento acidental, com anel anti-ruído e trava anti-arrombamento com chave codificada, constituído de tampa e telar, fabricado em conformidade com a Norma Brasileira NBR 10160.

Características:

- Classe 400 – Grupo 4, resistência mínima 400KN (tráfego pesado) para utilização em rua e calçada;
- Diâmetro da base do telar de 820 a 830 mm provido de anéis de levantamento e orifícios para auxiliar no ancoramento, com altura de 100 a 110 mm;
- Anel elástico fixado na base do telar para apoio da tampa, assegurando a distribuição regular das cargas e ausência de ruído. O anel deve ser fabricado em material adequado, apresentando resistência à abrasão e a fadiga por flexão repetitiva. Este anel deve ser projetado de modo a dificultar a sua retirada do telar;
- Articulação por rótula com abertura de 110° e bloqueio de segurança a 90°;para impedir fechamento acidental. Não será permitida articulação por pinos, grampos e/ou parafusos, nem a fixação por solda. A articulação e o anel elástico devem assegurar o apoio integral da tampa no telar, mantendo a estabilidade vertical e horizontal do conjunto sob tráfego;
- Sistema anti-roubo fabricado em ferro dúctil, composto por trava de segurança e chave codificada: na articulação que permita, a critério do instalador, a retirada ou não da tampa do telar. Em posição desarmada o sistema anti-roubo permite abertura e a retirada da tampa do telar. Em posição armada o sistema impedirá a retirada da tampa e permite a abertura normal da tampa articulada. O sistema deverá assegurar a uma fixação sólida da tampa no telar e não poderá ser desmontada uma vez o tampão assentado no concreto;

FL 1498 ASS. PMC

- Superfície metálica antiderrapante, com a inscrição " Água pluvial", marca do fabricante no telar e na face externa da tampa, perfeito assentamento tampa/telar. Revestimento com pintura betuminosa;
- Só será aceitos produtos de fabricantes que possuam sistema de garantia da qualidade ISO 9001, certificação de produto emitido por empresa certificadora qualificada que garanta a fabricação do tampão de acordo com a NBR 10160.

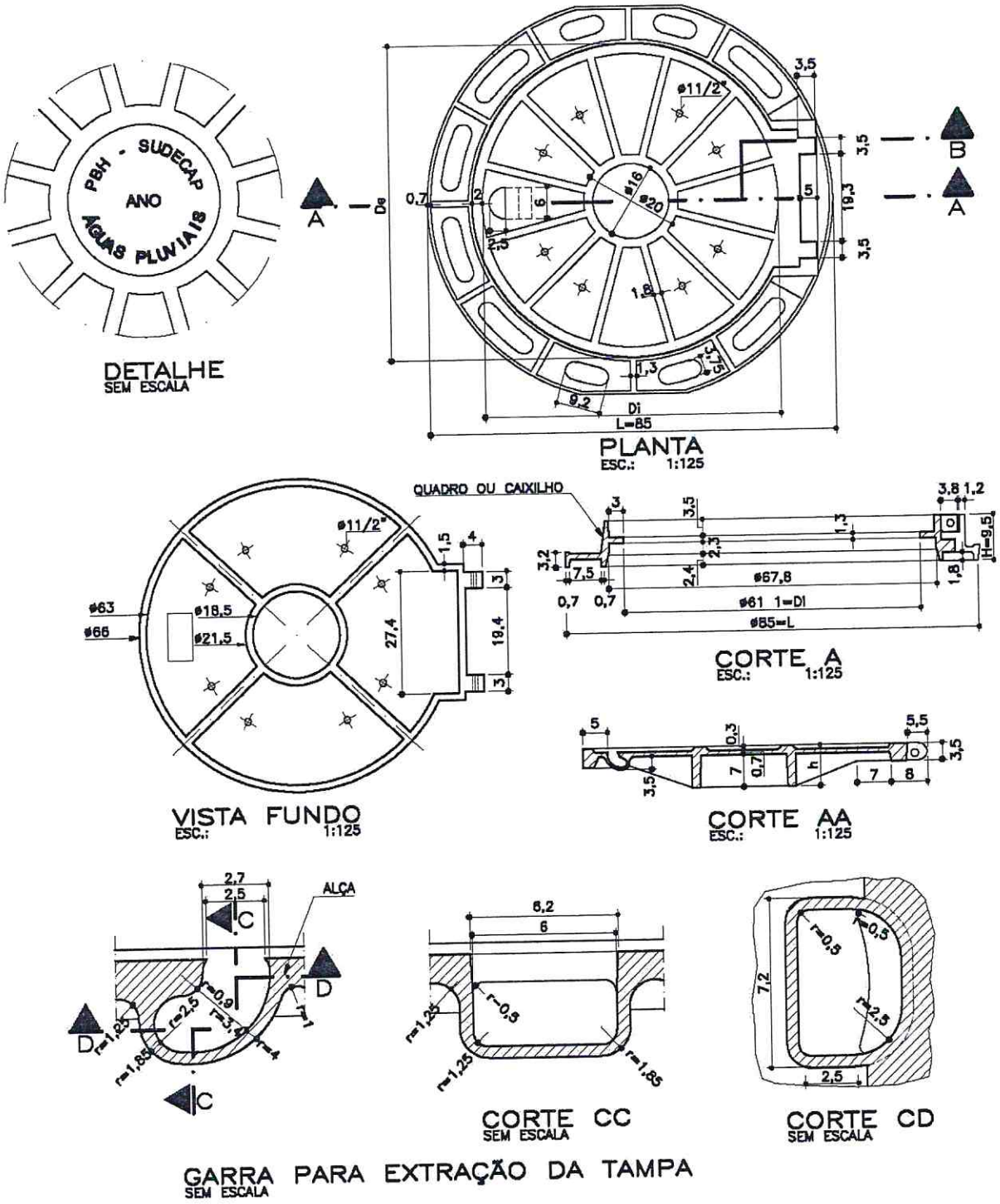
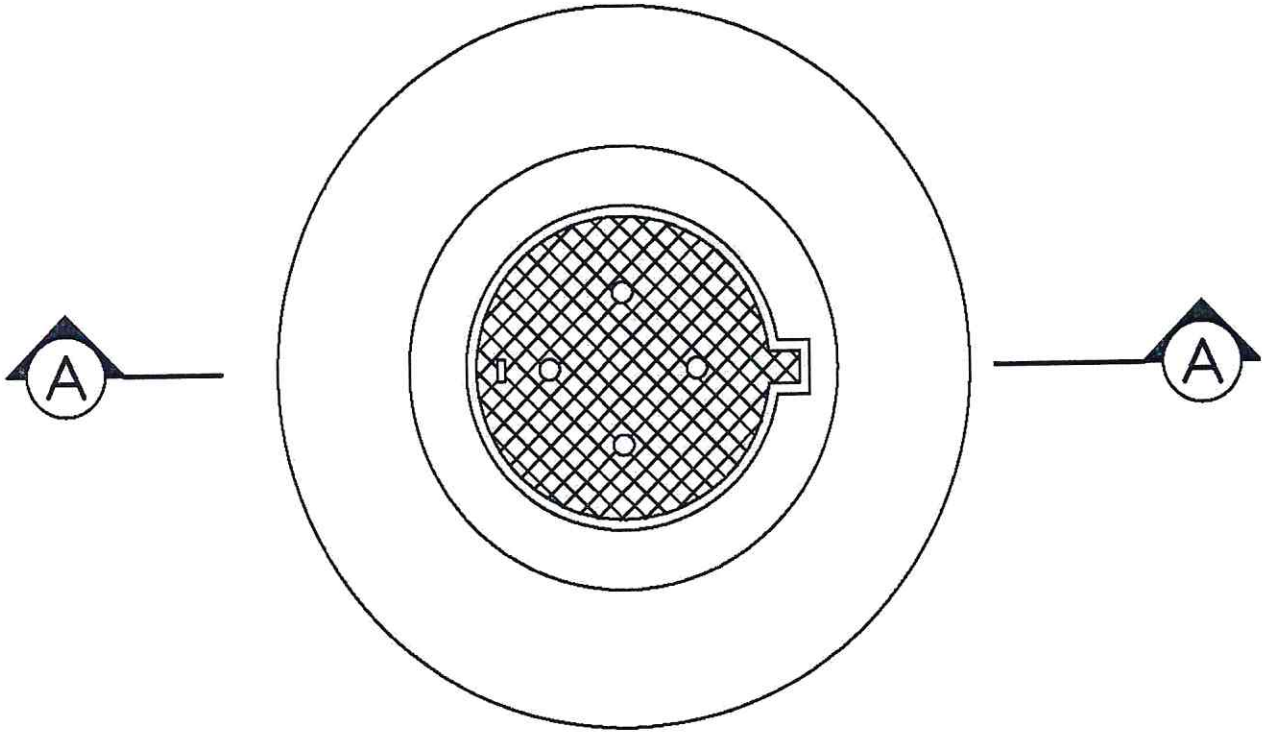


Figura 36 - Tampão de ferro fundido nodular

FL. 1489
ASS.
PMC



PLANTA

CORTE A-A

Figura 37 - Laje de aproximação para poço de visita – Planta e corte

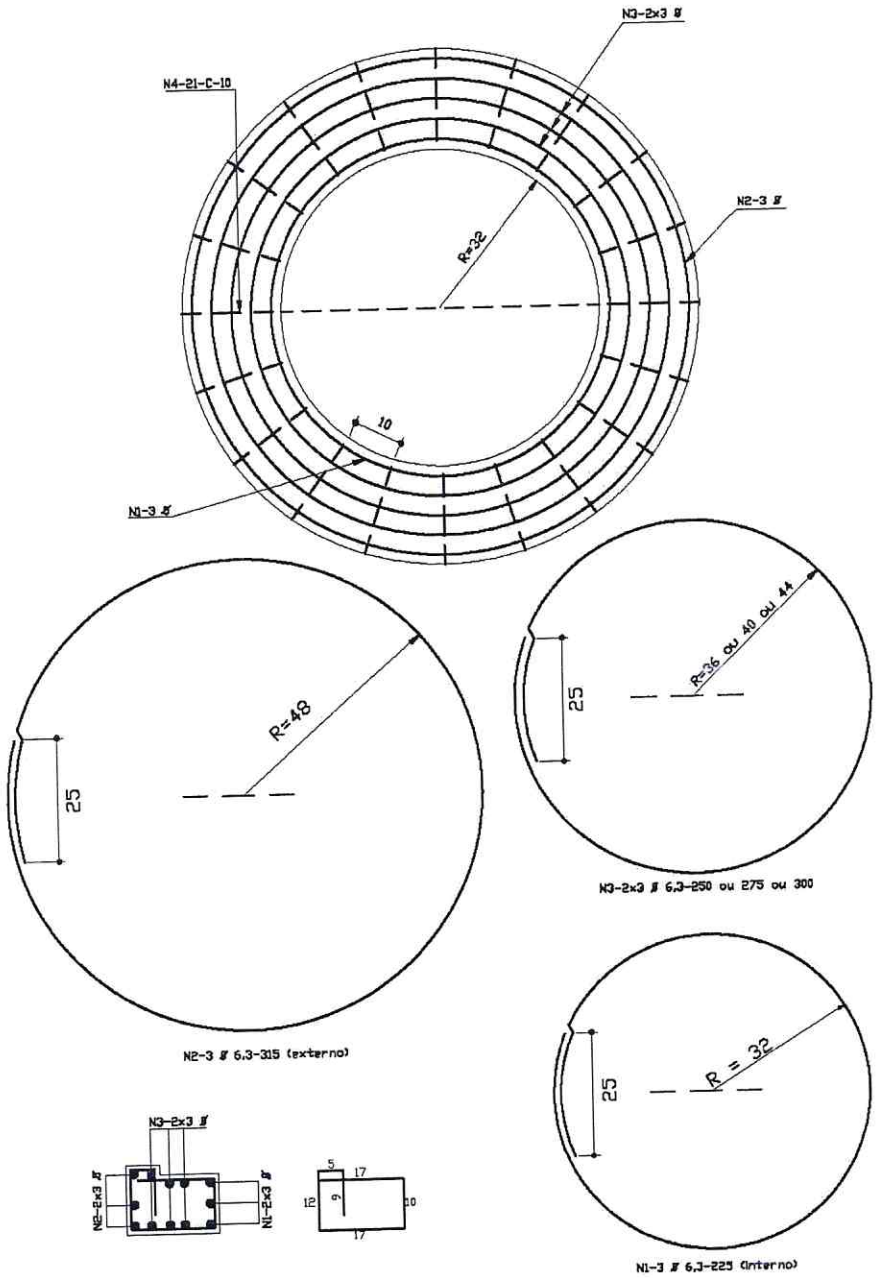


Figura 38 - Laje de aproximação para poço de visita – Armação

FL. 1501
ASS.

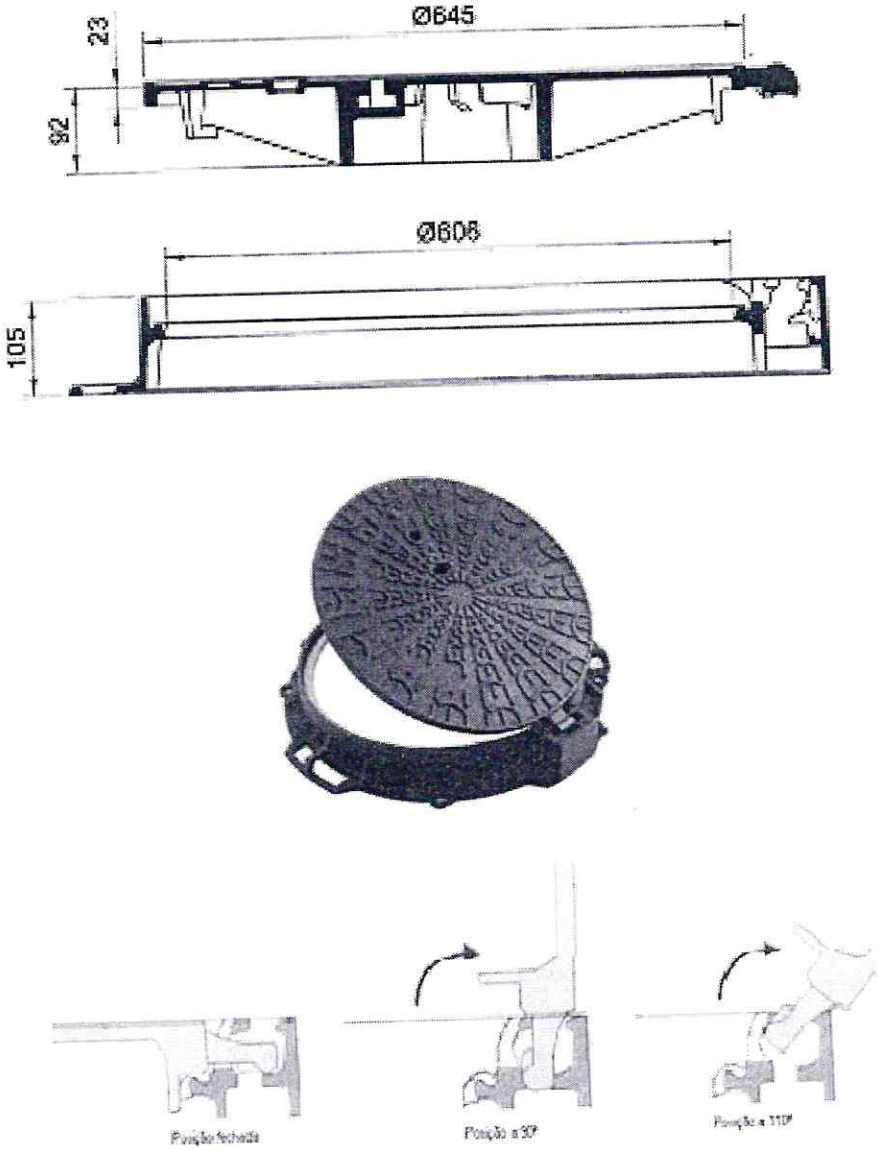


Figura 39 - Tampão de ferro fundido nodular com trava anti furto e chave codificada

Tabela 36- Peso dos componentes do tampão anti-furto

MODELO	*PESO (KG)*	Diâmetro da base do telar [mm]	Abertura livre do telar [mm]	Altura do telar [mm]
600	70	825	606	105
Chave	1,3	-	-	-

a.4. Materiais para assentamento

a.4.1. Concreto

Deverá atender à especificação própria, contidas no capítulo 6, item 6.3 – "Estruturas de concreto", respeitando as seguintes resistências:

- Para assentamento do tampão: fck ≥ 20MPa;
- Para laje de redução: fck ≥ 20 MPa.

a.4.2. Laje de redução

As lajes de redução serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo, compacto e de bom acabamento, não sendo permitida qualquer pintura ou retoque.

a.4.3. Armadura

Deverá atender as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3. – "Armadura".

a.4.4. Tijolos

Serão empregados tijolos de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170 e submetido ao ensaio previsto na NBR 6460.

a.4.5. Argamassa

Deverá ser constituída de cimento e areia lavada, traço volumétrico 1:3, com os componentes satisfazendo às especificações e ensaios previstos na ABNT.

b. Execução

O serviço deverá ser executado obedecendo ao projeto padrão PBH, constituindo-se das seguintes operações:

- Assentamento da laje de redução sobre as paredes da chaminé;
- Execução de alvenaria 20 cm com diâmetro interno de 60 cm, acompanhando a abertura da laje;
- Assentamento do tampão e caixilho sobre concreto de coroamento da alvenaria, na espessura de 15 cm;
- Revestimento interno da alvenaria com argamassa traço 1:3;
- A alvenaria executada sobre a laje de redução deverá ter altura variável para permitir o assentamento do tampão acompanhando as declividades transversal e longitudinal da pista.

O trânsito sobre o tampão deverá ser evitado durante o tempo que for necessário à cura inicial do concreto. Em situações em que haja necessidade de rápida liberação da via, utilizar concreto de alta resistência inicial.

c. Controle

c.1. Controle na fábrica

A fabricação dos tampões e grelhas em ferro fundido nodular, deverá obedecer as exigências da SUDECAP, no que se refere a dimensões, resistência e a deformação, e estar conforme com a NBR 10160, seguindo as orientações do anexo A – controle do Processo de Fabricação. O fabricante deverá demonstrar ter um sistema de controle de rastreabilidade das peças e registros de ensaios dos tampões (nodularidade e de carga), deve garantir a qualidade de seus produtos durante sua fabricação por uma sistema de controle do processo de fabricação.

c.1.1. Ensaios tipo

O fabricante deve produzir três conjuntos de tampas e seus telares correspondentes, para a execução dos ensaios tipo com a medição da flecha residual e aplicação de carga de controle, nodularidade atendendo a todos os requisitos estabelecidos na NBR 10160 com os resultados registrados em relatórios de ensaio, que deverão ser apresentados.

- A folga máxima permitida do deslocamento horizontal entre a tampa e o telar dever ser de 9mm, com incerteza de medição de 0,5 mm => (X1 + X2 ≤ 9)

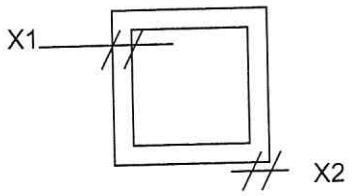


Figura 40 – Folga máxima permitida

Quando o fabricante não comprovar a realização dos ensaios, o comprador pode exigir a realização do ensaio correspondente do mesmo tipo de tampão do lote apresentado para inspeção de recebimento.

Todas as tampas ou grelhas, com seus respectivos aros, devem ser submetidas aos seguintes ensaios:

- medição da flecha residual da tampa ou da grelha, conforme o caso, após a aplicação de 2/3 da correspondente carga de controle;
- aplicação da carga de controle, de acordo com o grupo 4 a que se destine, conforme indicado na tabela 37.

Tabela 37 - Cargas de controle e ruptura

Dimensão da cota de passagem (CP)	Classes do tampão ou grelha (Grupo)	Cargas de controle (KN)
CP≥ 250 mm	C 250	250
	D 400	400
CP < 250 mm	Todas as classes	Carga de controle x CP/250

c.1.2. Ensaio de verificação da resistência mecânica com aplicação da carga de controle

Os conjuntos devem ser ensaiados mecanicamente para verificar sua conformidade com os requisitos de resistência da classe correspondente. As cargas aplicáveis aos tampões e grelhas cujas cotas de passagem (CP) sejam iguais ou superiores a 250 mm, correspondem aos valores da tabela acima.

O equipamento para a realização deste ensaio, as prensas hidráulicas, devem ser mantidos durante os respectivos ensaios, com uma tolerância de ± 3%. As dimensões dos pratos dos equipamentos de ensaio devem ser superiores às das superfícies de apoio dos conjuntos a serem ensaiados.

c.2. Critérios de recebimento

c.2.1. Inspeção

A inspeção no recebimento do produto acabado, deve ser efetuada em fábrica, na presença de preposto do órgão comprador. O fabricante deverá colocar à disposição do comprador os laboratórios, equipamentos e pessoal especializado para a execução dos ensaios de recebimento.

O comprador deve ser avisado com uma antecedência mínima de dez dias da data na qual devem ter início as operações de inspeção e recebimento. Caso não compareça na fábrica, uma nova deve ser marcada, e deverão ser tomadas as providências necessárias para a entrega dos produtos e resultados dos lotes aprovados com os correspondentes relatórios de exames e ensaios previstos no item 6 da norma NBR 10160 e analisados conforme as tabelas de amostragem.

O controle do produto deverá seguir aos exames visuais e dimensionais da NBR 10160, utilizando as tabelas 38 e 39 a seguir.

c.2.2. Ensaios

Os tampões serão ensaiados em conjuntos completos e nas mesmas condições de utilização, com anel elástico montado. O fabricante deverá apresentar os relatórios dos ensaios tipo e os documentos do seu

controle do processo de fabricação.

Caso o fabricante não consiga comprovar a realização destes ensaios e do seu controle de processo e/ou o órgão comprador ou seu representante, ou um órgão neutro de inspeção, não estiveram seguros quanto aos resultados apresentados, o órgão comprador exigirá a execução dos ensaios da Norma 10160 conforme as tabelas de plano de amostragem:

Tabela 38 – Amostragem para exame visual e dimensional e ensaio de carga não destrutivo

Tamanho do lote	Quantidade de amostras	Aceitação	Rejeição
2 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 90	5	0	1
91 a 150	8	0	1
151 a 500	13	0	1
501 a 1200	20	0	1
1201 a 3200	32	0	1

Tabela 39 – Amostragem para ensaios de análise de nodularidade e para ensaio de carga destrutivos

Tamanho do lote	Quantidade de amostras	Aceitação	Rejeição
2 a 15	2	0	1
16 a 50	3	0	1
51 a 150	5	0	1
151 a 500	8	0	1
501 a 1200	13	0	1

Nota: Os tampões utilizados nos ensaios destrutivos devem ser substituídos para complementar o lote a ser entregue.

- Assentamento

A compatibilidade das superfícies de assentamento, da tampa ou grelha no respectivo telar, será verificada conforme orientado na norma 10160, assegurando, quando da sua utilização, uma distribuição regular das cargas.

- Marcação
  - Só serão aceitas tampas, grelhas e telares com as seguintes marcações visíveis e indeléveis:
  - NBR 10160
  - Material empregado na fabricação;
  - Classe D400;
  - Nome ou marca do fabricante;
  - Código de rastreabilidade;
  - Marcações relativas à utilização do produto contendo no segmento de círculo maior a inscrição " PBH - Água pluvial", com letras de no mínimo 25 (vinte e cinco) milímetros de altura, e no segmento de círculo menor, o ano.

O lote será rejeitado totalmente se qualquer uma das peças falhar durante um ensaio.

As peças, mesmo aprovadas, que apresentarem defeito durante os 06 (seis) primeiros meses de uso deverão ser repostas sem qualquer ônus para a PBH.

FL. 1505 ASS.

Tabela 40 - Consumo de materiais para assentamento do tampão

Discriminação	Unidade	Quantidades	
		Tipo – A	Tipo – B
Laje de redução	un / un	1,00	1,00
Alvenaria esp. 20 cm	m^2 / un	0,66	0,66
Argamassa 1:3	m^3 / un	0,01	0,01
Concreto fck ≥ 20 Mpa	m^3 / un	0,01	0,01
Tampão	un / un	1,00	1,00

19.13.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os tampões de ferro fundido serão levantados em unidades a serem fornecidas e assentadas, conforme projeto e tipo padronizado.

b. Medição

Será adotado o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago pelos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos, equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: forma e desforma; laje de redução; argamassa para revestimento e assentamento da alvenaria e laje de redução; alvenaria de tijolos; tampão de ferro fundido cinzento ou nodular; concreto para coroamento de alvenaria e assentamento do tampão e demais serviços e materiais atinentes.

19.14. DESCIDA D' ÁGUA (19.23.00, 19.24.00)

19.14.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP objetiva definir as diretrizes para os serviços inerentes à execução de descida d'água, estabelecendo as suas bases fundamentais, bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas.

19.14.2. Definições

A descida d'água é o dispositivo de drenagem empregado para conduzir para fora do corpo da via, o caudal proveniente da pista ou dos cortes, objetivando reduzir ou eliminar o efeito erosivo das águas pluviais.

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 2 (dois) tipos de descida d'água:

- Tipo degrau – são descidas d'água que possuem dispositivos de amortecimento de queda (degraus), devendo ser aplicadas em taludes de altura superior a 3 m.
- Tipo calha – são descidas d'água que não possuem dispositivos de amortecimento de queda (degraus) para a redução da velocidade das águas, devendo ser aplicadas em taludes com altura máxima de 3 m;

As descidas d'água aqui padronizadas se aplicam a todas galerias de águas pluviais a serem construídas pela PBH.

19.14.3. Condições específicas

As descidas d'água serão sempre da forma padronizada obedecendo ao desenho tipo, constante nesta especificação.

- Concreto estrutural: As paredes laterais e laje de fundo serão em concreto estrutural com fck ≥ 20 MPa e as espessuras, como indicadas nos desenhos.
- Regularização: Para os padrões armados, o fundo da vala será regularizado na espessura de 10 cm com concreto magro, traço volumétrico 1:3:6.

a. Materiais

a.1. Concreto

Deve obedecer as especificações próprias contidas no capítulo. 6, item 6.3, sub-item "Estruturas de concreto".

a.2. Armaduras

Deve obedecer as especificações próprias contidas no capítulo. 6, item 6.3 "Armadura".

a.3. Forma

Deve obedecer as especificações próprias contidas no capítulo 6, item 6.3 "Formas e escoramentos".

b. Execução

b.1. Tipo degrau

Tabela 41 - Descida d'água tipo degrau - Consumo de materiais por metro de descida d' água

DN (m)	a (cm)	Escavação (m^3 / m)	Concreto reg. (m^3 / m)	Forma (m^2 / m)	Aço (kg / m)	Concreto est. (m^3 / m)
0,50	15	0,92	-	3,83	1,3	0,52
0,60	15	1,14	-	4,39	1,3	0,58
0,70	15	1,40	-	4,94	1,3	0,63
0,80	15	1,67	-	5,50	1,3	0,69
0,90	15	1,98	-	6,05	1,3	0,74
1,00	15	2,30	-	6,61	1,3	0,80
1,10	20	2,92	-	7,27	1,3	1,11
1,20	20	3,31	-	7,82	1,3	1,18
1,30	20	3,73	-	8,38	1,3	1,25
1,50	20	4,65	0,18	9,49	27,4	1,40

Tabela 42 - Armação da descida d'água tipo degrau

DN (mm)	Posição	Diâmetro (mm)	Quantidade	Comprimento unit. (cm)	Espaçamento (cm)
≤ 1300	P6	10,0	2	Corr.	-
1500	P1	6,3	4 *	671	25
	P2	6,3	4 *	731	25
	P3	4,2	80	Corr.	15
	P4	6,3	4	235	-
	P5	4,2	13	232	15

* Quantidade por metro.

Obs.: Para DN ≤ 1300 será utilizado concreto simples.

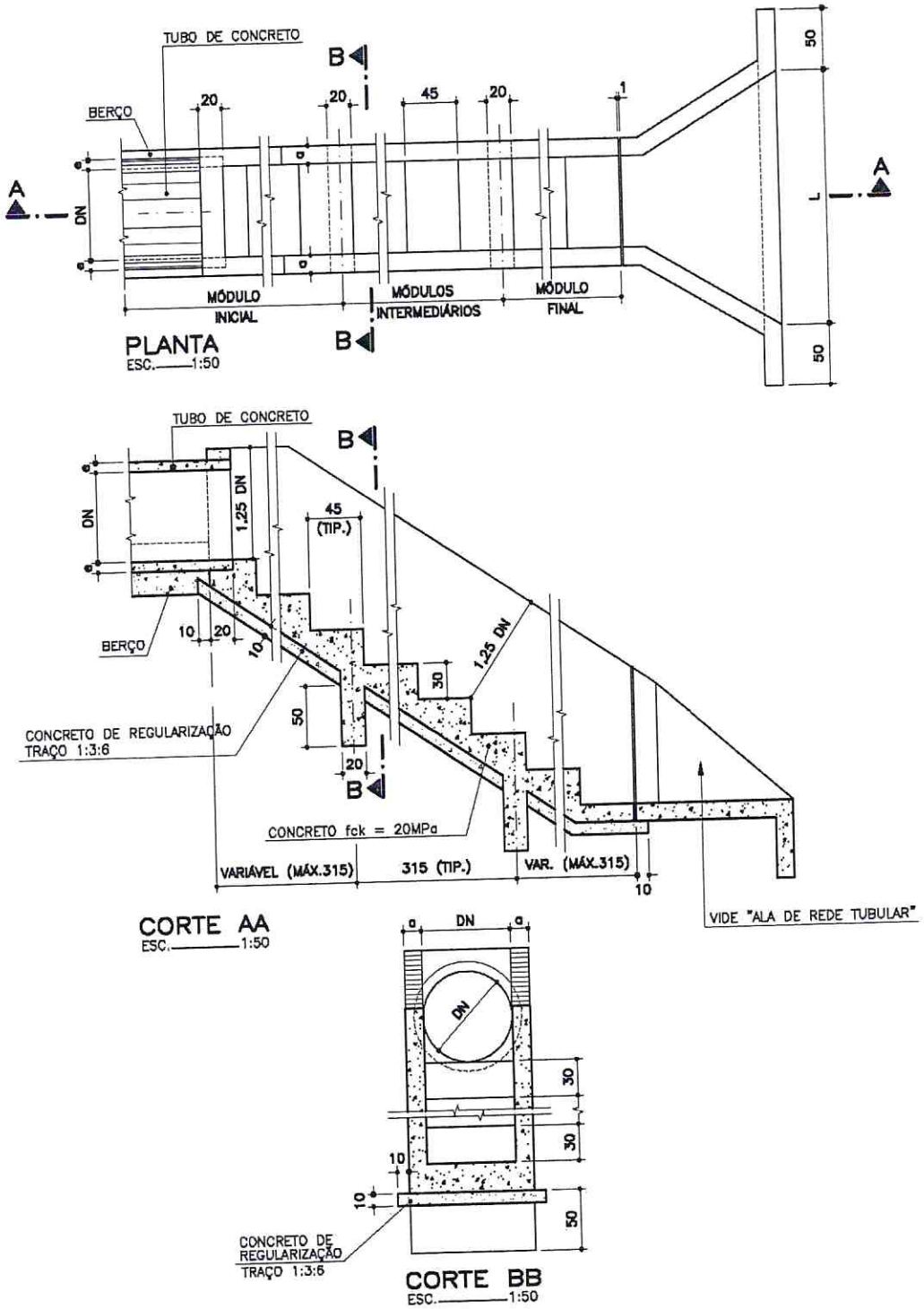


Figura 41 - Descida d'água tipo degrau – forma

FL. 15
ASS.

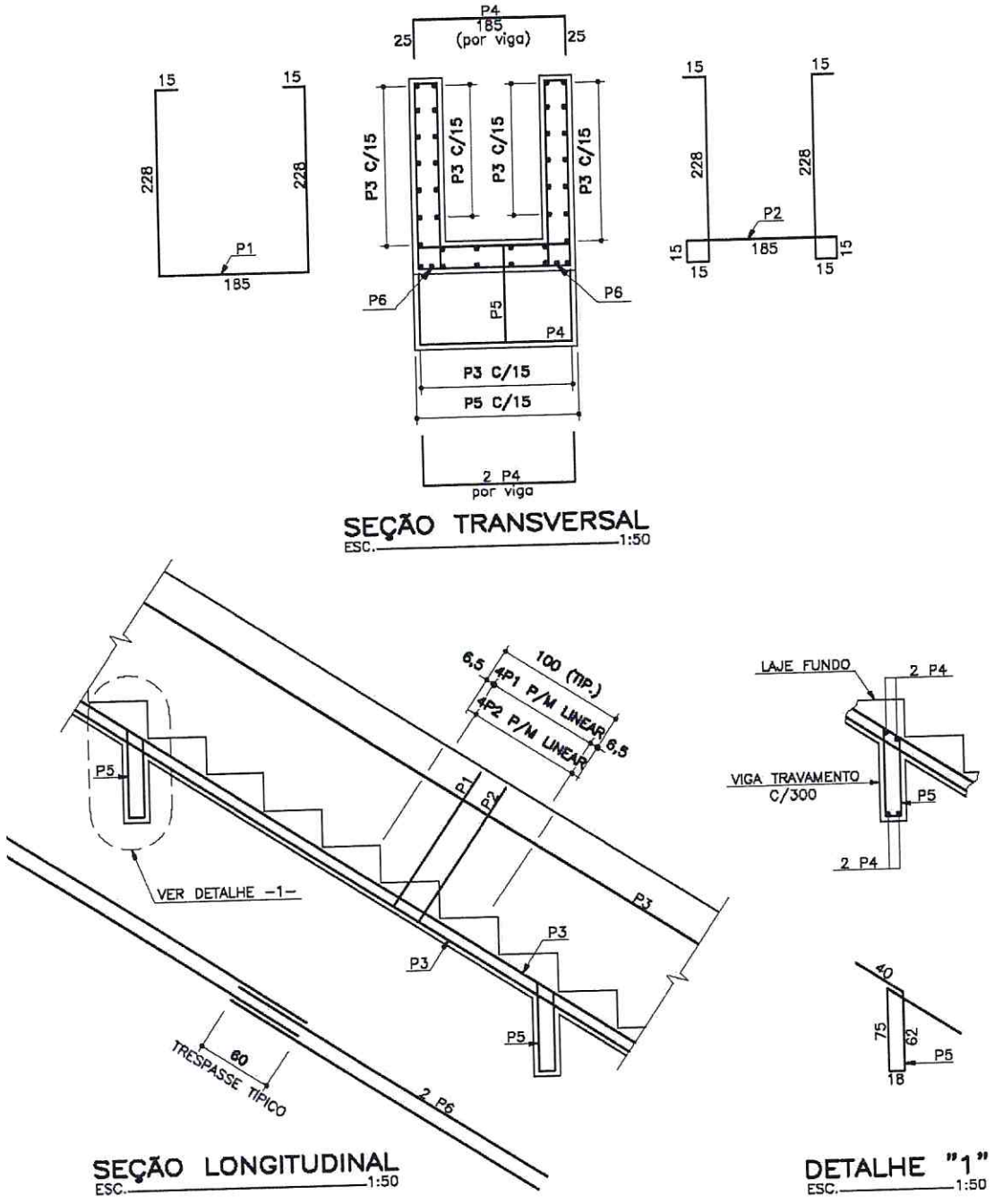


Figura 42 - Descida d'água tipo degrau – armação

FL. 1509
ASS.

b.2. Tipo calha

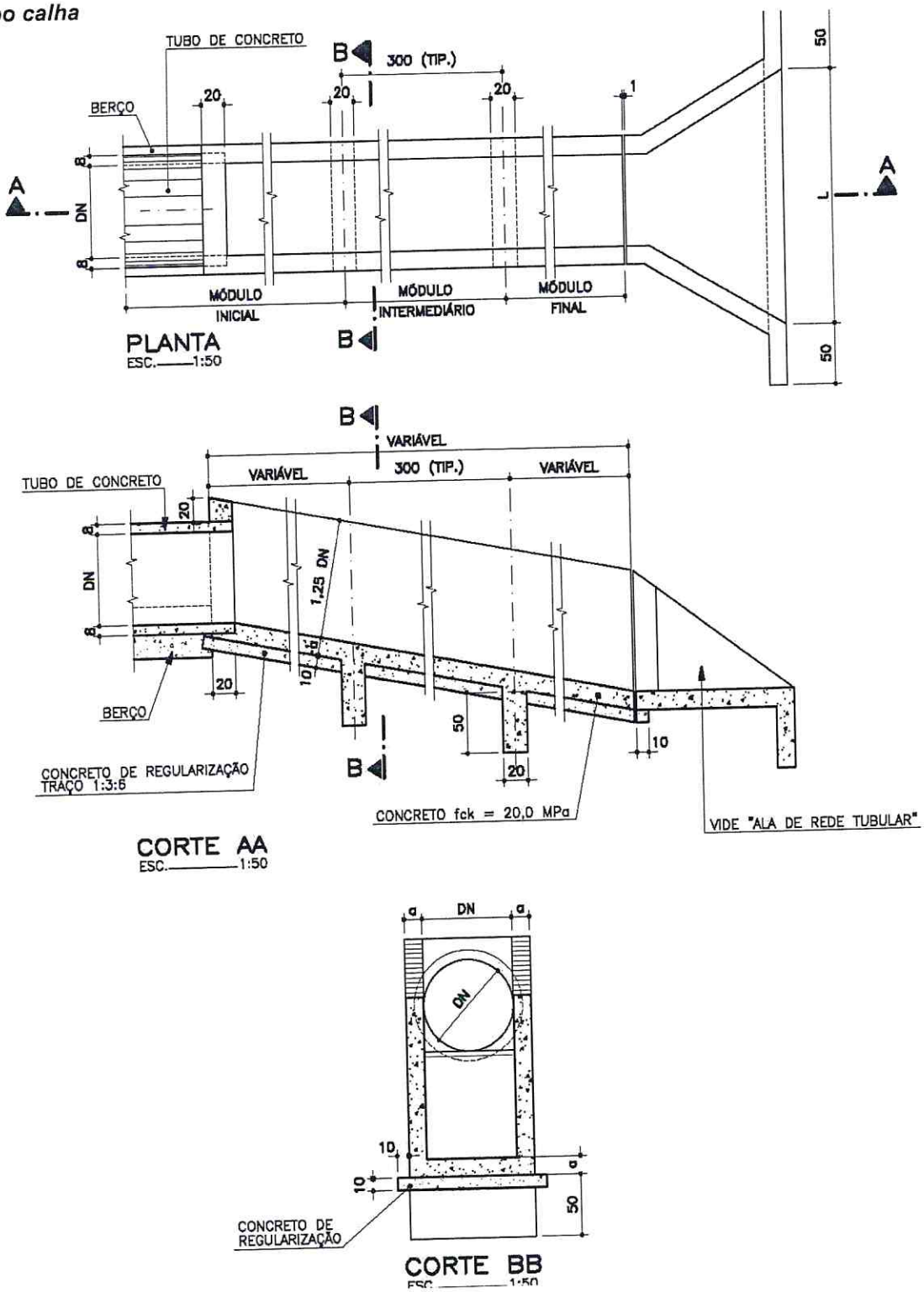


Figura 43 - Descida d'água tipo calha – forma

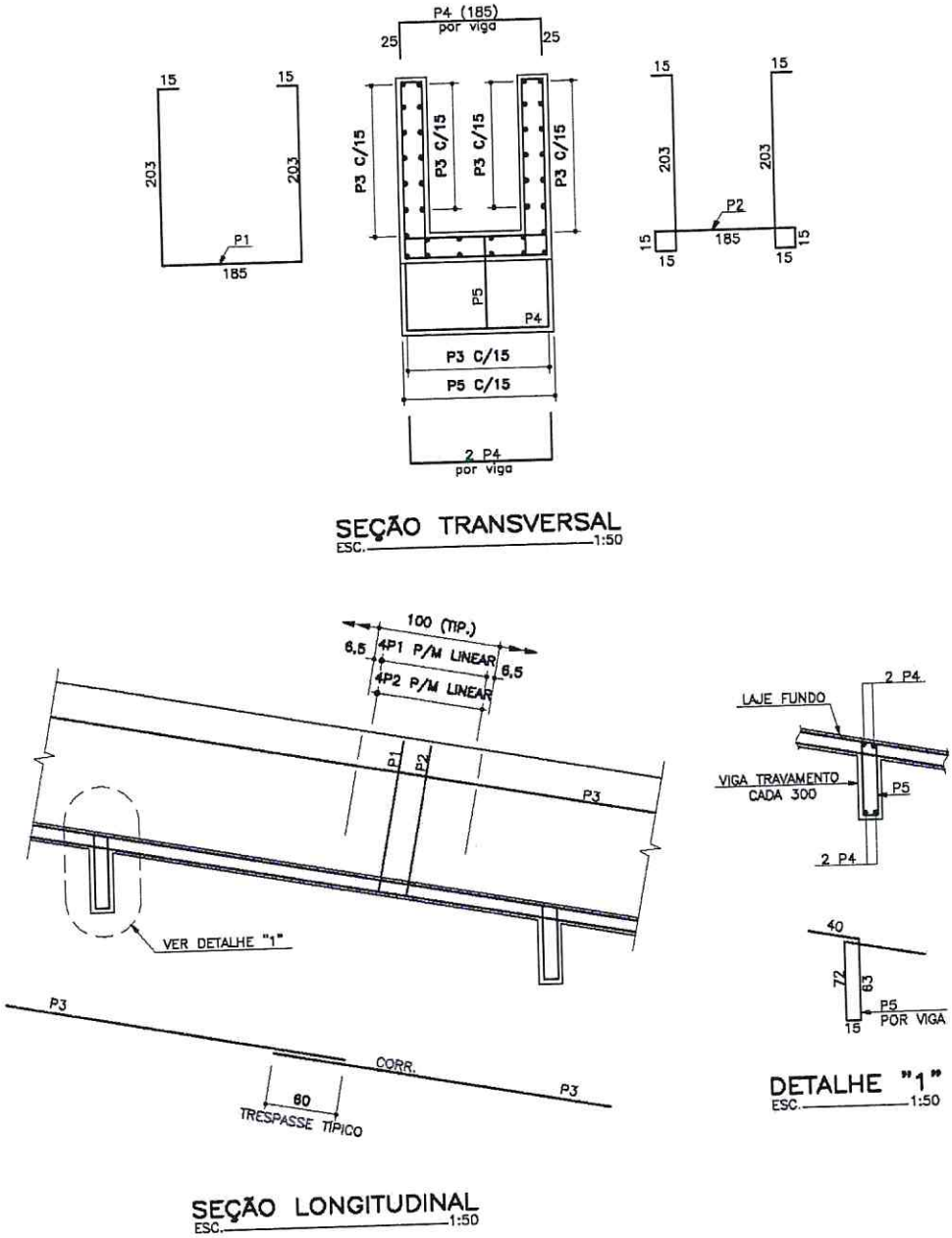


Figura 44 - Descida d'água tipo calha – armação

Obs.: Para DN ≤1300 será utilizado concreto simples.

Módulo considerado – 3,00 m

FL. 511
ASS.

Tabela 43 - Descida d'água tipo calha - consumo de materiais por metro de descida d' água

DN (mm)	Escavação (m^3 / m)	Concreto reg. (m^3 / m)	Forma (m^2 / m)	Aço (kg / m)	Concreto est. (m^3 / m)
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	0,18	7,90	26,4	1,17

Tabela 44 - Armação por metro de descida d'água tipo calha

DN (mm)	Posição	Diâmetro (mm)	Quantidade	Comprimento Unit. (cm)	Espaçamento (cm)
1500	P1	6,3	4 *	621	25
	P2	6,3	4 *	681	25
	P3	4,2	80	Corr.	15
	P4	6,3	4	235	-
	P5	4,2	13	230	15

19.14.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As descidas d'água serão levantadas pelo comprimento, em metros (m), a serem executados de acordo com o projeto, considerando-se o tipo (degrau ou calha) e o diâmetro da rede tubular.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: escavação manual; remoção do material escavado do corpo da obra; preparo e apiloamento do fundo da vala; concreto de regularização, se for o caso; concreto estrutural; forma (inclusive desforma); armaduras; pequenos reaterros e demais serviços e materiais atinentes.

19.15. DRENOS (19.25.00)

19.15.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP objetiva padronizar os dispositivos de drenagem profunda a serem usados pela Sudecap.

19.15.2. Definições

A água proveniente das chuvas, toma caminhos diferentes: uma parte se infiltra no solo, podendo formar lençóis subterrâneos, outra permanece sobre a superfície do solo (da qual uma fração evapora). Estes destinos não são dicotômicos, havendo variações de condições que tornam os solos mais – ou menos – permeáveis, e sendo tais condições função de clima, topografia, natureza do solo. A água subterrânea pode prejudicar a estrutura das estradas, devendo ser eliminada ou reduzida por rebaixamento dos lençóis freáticos, que devem ser mantidos pelo menos à uma profundidade de 1,5 a 2 metros do subleito das vias, dependendo do tipo de solo da área considerada.

Os dispositivos de drenagem subterrânea mais comuns são:

- Drenos profundos;
- Drenos espinha-de-peixe;
- Colchão (camada) drenante;
- Drenos horizontais profundos (drenos sub-horizontais ou de penetração);
- Valetões laterais;
- Drenos verticais de areia.

Os drenos destinam-se a coletar as águas subterrâneas prejudiciais ao corpo da obra e as águas superficiais que possam infiltrar-se nas camadas do pavimento, podendo ser assim definidos:

- Drenos sub-superficiais

São dispositivos que têm por objetivo drenar águas superficiais infiltradas no pavimento. Os drenos sub-superficiais podem ser executados na direção transversal ou longitudinal com relação ao eixo da rodovia. Quanto à forma construtiva, podem utilizar tubos ou não, sendo estes últimos também chamados de drenos cegos. Ainda podem ser divididos em:

  - contínuos : quando constituídos de uma só camada de agregado;
  - descontínuos: quando existem duas camadas de agregado, uma com a finalidade filtrante e outra drenante;

- Drenos profundos

São drenos subterrâneos que se caracterizam por sua maior profundidade em relação ao greide de terraplanagem, tendo como objetivo rebaixar (e/ou interceptar) o lençol freático, impedindo que este atinja o corpo da estrada. São instalados preferencialmente em profundidades entre 1,5 e 2,0 m , em cortes, nos terrenos planos que apresentem lençol freático próximo ao subleito e em áreas eventualmente saturadas próximas ao pé de taludes, principalmente nos casos em que forem encontradas camadas permeáveis intercaladas com impermeáveis, mesmo que sem a presença de água por ocasião da pesquisa do lençol freático. Classificação dos drenos profundos:

  - quanto à função:
    - Interceptantes – quando destinados a interceptar as águas que se infiltram pelas áreas adjacentes à rodovia;
    - De rebaixamento de lençol – quando se destinam a rebaixar o lençol subterrâneo existente no terreno natural.
  - Quanto à disposição:
    - Longitudinais – quando ocupam posição aproximadamente paralela ao eixo da via.
    - Transversais – quando cortam o eixo, segundo um ângulo geralmente entre 45° e 90°.
  - Quanto ao preenchimento da cava:
    - Drenos cegos (ou franceses)– quando preenchida a cava com material drenante desprovido de tubo, tendo em geral pequena vazão;
    - Com tubo – quando além de material drenante, ou drenante e filtrante, contém um tubo condutor.

Os drenos aqui padronizados são:

- Os drenos do tipo A possuem uma camada filtrante, que é substituída pela manta geotêxtil no dreno tipo B, compondo-se assim a diferença entre esses dois tipos.
  - Camada filtrante é a camada colocada em contato com o solo natural servindo como elemento de retenção;
  - Material drenante é a camada de grande permeabilidade, que serve para evitar o carreamento da camada filtrante, além de conduzir as águas drenadas;

O dreno de talvegue utilizado para interceptar ou rebaixar o lençol freático protegendo o corpo da via, e executado previamente à execução do aterro. Geralmente é aplicado em locais onde a implantação da obra não é coincidente com a linha do talvegue, e em talvegues naturais. O tipo aqui padronizado é destinado à captação de talvegues secos, quando da implantação de maciços de terra.

19.15.3. Condições Gerais

Antes do início dos serviços, deverá estar implantada a sinalização, conforme exigido pelas Normas de Segurança do trabalho.

Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os drenos padronizados.

19.15.4. Condições específicas

a. Equipamentos

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- betoneira ou caminhão betoneira; motoniveladora; pá-carregadeira; retroescavadeira ou valetadeira; depósito de água; carrinho de concretagem; compactador portátil (manual ou mecânico); perfuratrizes pneumáticas e ferramentas manuais.

Antes do início da execução da obra, os equipamentos serão inspecionados e aprovados pelo SUPERVISOR da Sudecap, sem o qual, não será dada a autorização para o início da execução dos serviços.

b. Materiais

Todo material utilizado deve satisfazer aos requisitos impostos pela normas vigentes da ABNT.

b.1. Material drenante

- Podem ser utilizados como material drenante produtos naturais ou resultantes de britagem, classificados como rocha sã, areias, pedregulhos naturais ou seixos rolados isentos de impurezas e de torrões de argila.
- Em locais onde não se disponha de agregado natural que apresente resistência à abrasão ou esmagamento satisfatória ou por razões especiais, podem ser empregados agregados sintéticos, argila expandida, que atendam aos requisitos de granulometria e permeabilidade indicadas no projeto.
- A granulometria do material drenante deve ser verificada e projetada segundo critérios de dimensionamento para atender às seguintes condições:
  - o material drenante não pode ser colmatado pelo material envolvente;
  - a permeabilidade deve ser satisfatória;
  - os fragmentos do material drenante devem ser compatíveis com os orifícios ou ranhuras dos tubos, de modo a não escoarem para o interior dos mesmos.

O material drenante deverá seguir a granulometria da tabela 45.

Tabela 45 – Granulometria e permeabilidade do material

Tipo de material	Granulometria(cm)	Permeabilidade (cm/s)
Brita 3	2,5 a 5,0	45
Brita 2	2,0 a 2,5	25
Areia grossa	0,2 a 0,5	$1,0 \times 10^{-1}$
Argila	< 0,0005	$1,0 \times 10^{-8}$

b.2. Material filtrante

- O material filtrante deve ter granulometria satisfatória, de modo a impedir que as partículas finas possam ser conduzidas por via fluida e que fiquem retidas nos interstícios do material drenante, causando sua colmatação;
- O filtro do dreno sub-superficial pode ser executado com material granular ou em manta sintética com permeabilidade e espessura indicadas no projeto;
- A utilização de manta sintética, entretanto, caso não tenha sido especificada no projeto, deve ser previamente analisada por meio de estudo específico;
- O material filtrante granular recomendado para os drenos sub-superficiais é a areia quartzosa natural, isenta de impurezas orgânicas e de torrões de argila;
- A granulometria da areia deve ser previamente aprovada por ensaios específicos;
- Caso não se constate ocorrência de areias naturais satisfatórias, é permitida a composição por mistura de materiais naturais ou provenientes de britagem ou a substituição por filtro executado com manta sintética.

b.3. Manta geotêxtil

Manta de tecido geotêxtil é o elemento que substitui a camada filtrante.

A manta de tecido geotêxtil a ser usada no dreno deve ter as seguintes características:

- Espessura: 2,5 mm;
- Resistência a ruptura: 80 kgf / 5 cm;
- Resistência ao estouro: 27 kgf / cm²;
- Largura mínima: 215 cm;
- Largura máxima: 430 cm.

b.4. Tubos condutores

Os tubos podem ser em PVC (perfurado, corrugado, ranhurado), concreto ou cerâmicos perfurados.

O quadro a seguir apresenta o material, a granulometria e sua permeabilidade.

b.4.1. Tubos perfurados

- Os tubos perfurados, utilizados em drenos sub-superficiais, geralmente são de concreto ou de plástico (PVC ou PEAD), com dimensões e características de resistência indicadas no projeto.
- Os tubos perfurados de concreto devem satisfazer aos requisitos impostos pelas especificações das normas da ABNT NBR 8890.
- Tubos flexíveis de PVC ou PEAD devem atender as recomendações dos fabricantes, e NBR 15073.
- Tubos de concreto que são utilizados na construção dos drenos podem ser construídos no canteiro de obras ou adquiridos em indústria de artefatos de cimento, sendo exigíveis, em qualquer caso, os procedimentos de controle e acompanhamento do processo construtivo, de acordo com o que dispõem a NBR 8890, além de outros procedimentos prescritos no projeto.

FL 1515
ASS.

b.5. Rejuntamento

O Material de rejuntamento a ser empregado é argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3, em massa.

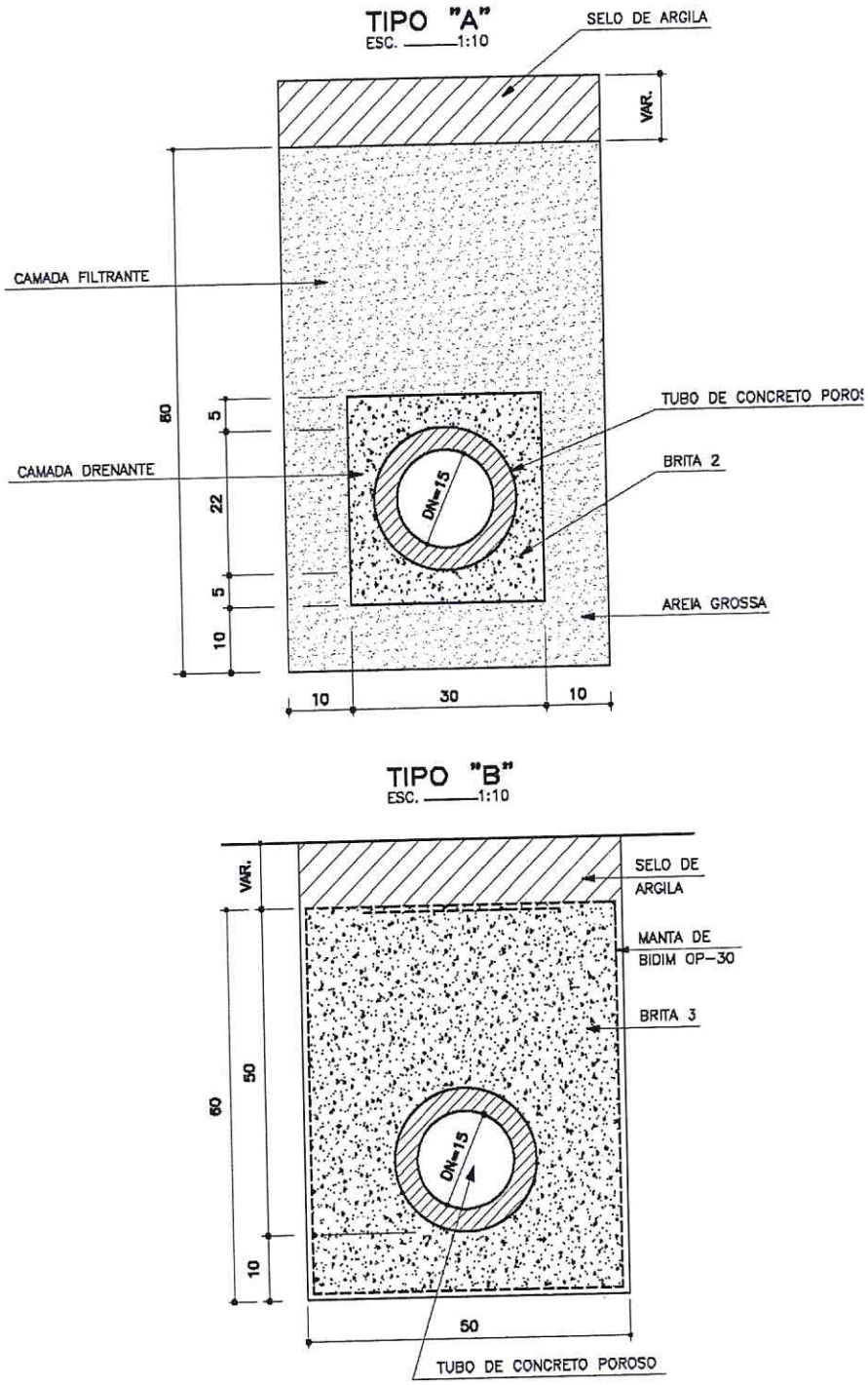


Figura 45 - Drenos convencionais

FL. 15
ASS.
PMC

Tabela 46 - Consumo de materiais por metro de dreno

Discriminação	Unidade	Quantidades		
		Tipo A	Tipo – B	Talvegue
Manta geotêxtil	m^2 / m	-	2,50	3,68
Areia grossa	m^3 / m	0,30	-	-
Brita 2	m^3 / m	0,06	-	-
Brita 3	m^3 / m	-	0,26	0,50
Tubo condutor especificado	m / m	1,00	1,00	-

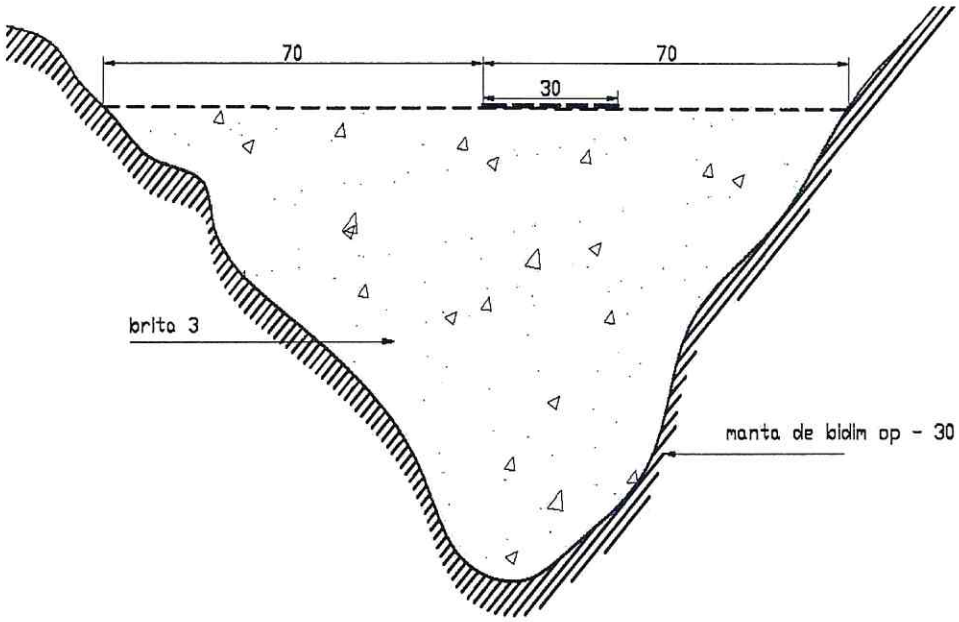


Figura 46 - Dreno de talvegue

c. Execução

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

A execução dos drenos sub-superficiais compreende, basicamente, as etapas a seguir descritas.

c.1. Preparação das valas

Abertura das valas, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado. No caso dos drenos transversais rasos, a vala é aberta segundo as retas de maior declive, nas seções indicadas no projeto. Para os drenos longitudinais rasos, as valas são abertas no sentido de jusante para montante, paralelas ao eixo, na posição indicada no projeto. A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deve ser de 1%. É utilizado processo de escavação compatível com a dificuldade extrativa do material.

Disposição do material escavado, em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar a configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais.

Preenchimento da vala no sentido de montante para jusante, com material drenante,compactado em duas camadas de igual espessura, no caso de não haver indicação de tubo (drenos cegos).

Opcionalmente, podem existir os seguintes casos:

- em seções de corte, os drenos transversais podem descarregar em drenos longitudinais, rasos ou profundos;
- os drenos longitudinais rasos, por sua vez, podem descarregar em caixas coletoras ou em drenos longitudinais profundos, para extensões em cortes, ou mesmo em drenos transversais posicionados em aterros.

c.2. Drenos contínuos com tubos

Os drenos sub-superficiais são preenchidos com uma camada de material drenante com profundidade indicada no projeto e espessura adequada que, após o adensamento, recebe o tubo perfurado ou ranhurado.

O preenchimento das valas obedece, neste caso, as seguintes etapas:

- preparação de uma camada com a espessura definida em projeto do material drenante no fundo da vala, devidamente compactada;
- instalação dos tubos com furos ou ranhuras voltados para baixo;
- complementação do enchimento com material filtrante, colocados em camadas de igual espessura;
- quando por razões forem utilizados na operação de compactação soquetes manuais e, principalmente, compactadores, é indispensável tomar os cuidados necessários à manutenção da integridade dos tubos.

c.3. Drenos descontínuos com tubos

Estes drenos são constituídos por material drenante envolvendo um tubo perfurado ou ranhurado, sendo o conjunto protegido por manta sintética com função de filtro.

O preenchimento das valas envolve:

- colocação de manta sintética fixada nas paredes da vala e na superfície anexa ao dreno com grampos de ferro de 5mm, dobrados em forma de "U";
- execução de camada de material drenante compactado, no fundo da vala, na espessura indicada em projeto;
- instalação dos tubos com as ranhuras ou os furos voltados para baixo;
- complementação da vala com material drenante, compactado em camadas de igual espessura;
- dobragem ou dobragem e costura da manta, de acordo com o que for indicado em projeto, complementando o envelopamento;
- a sobreposição da manta nas emendas longitudinais deve ter, pelo menos, 20 cm.

c.4. Drenos descontínuos cegos

Estes drenos são constituídos, geralmente, por um material drenante envolvido por manta sintética.

O processo de enchimento é idêntico ao descrito anteriormente, exceto por não dispor de tubos.

d. Controle

É de responsabilidade da empresa CONTRATADA, a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

As quantidades de ensaios para controle interno da execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da SUDECAP ou da CONTRATADA, ser ampliadas para garantia da

qualidade da obra.

d.1. Material

Para o material drenante: devem ser efetuadas análises granulométricas dos agregados empregados, à razão de um ensaio, no mínimo, para cada 1.000 m de drenos executados. As condições de compactação são controladas visualmente.

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios preconizados na norma brasileira NBR 8890 (tubos de concreto e NBR 15073 (tubos de polietileno).

- Determinação da resistência à compressão diametral;
- Verificação da permeabilidade e absorção;
- Os materiais (brita, areia) deverão atender as especificações brasileiras e serem submetidos aos ensaios normalizados pela ABNT.

d.2. Controle geométrico

Será executado por meio de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações, no que diz respeito aos alinhamentos e à profundidade;

As dimensões das valas e das bocas de saída executadas não devem divergir das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

A declividade longitudinal do fundo da vala deve ser contínua, aproximadamente paralela ao greide (drenos longitudinais) e nunca inferior a 1%.

d.3. Critérios de aceitação e rejeição

Os ensaios dos materiais indicados deverão atender aos requisitos das normas.

Os tubos, quando utilizados, não apresentam variações em quaisquer dimensões maiores do que as indicadas a seguir:

- Comprimento = 2 cm/m
- Espessura do tubo = 0,2 cm

Os agregados empregados apresentam composição granulométrica contida na faixa definida no projeto.

O material do selo, quando empregado, é julgado satisfatório em termos de qualidade.

As condições de acomodação dos materiais são julgadas satisfatórias.

Não ocorram imperfeições na mistura ou moldagem dos tubos e nem trincas que possam afetar a sua resistência ou durabilidade.

19.15.5. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os drenos serão levantados pelo comprimento, em metros (m), de acordo com esta padronização, considerando-se o tipo especificado.

A escavação para abertura da vala e a remoção do material (carga e transporte) do corpo da obra serão levantadas em separado, conforme normas específicas para tais serviços.

Da mesma forma, a compactação do selo de argila será levantada em volume, por metros cúbicos (m^3), como reaterro de valas, obedecendo as respectivas normas.

Caso exista projeto específico para drenos, seus componentes, deverão ser levantados separadamente, por volume geométrico de material drenante aplicado, por metro de tubo utilizado e por metro quadrado de geotêxtil especificado.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

Caso seja necessária a utilização de argilas provenientes de empréstimos, o movimento de terra

(escavação, carga e transporte) será medido e pago em separado, segundo as especificações próprias dos serviços envolvidos.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: preparo e acerto do fundo da vala; manta geotêxtil (caso tipo B); lançamento dos materiais drenantes e filtrantes; eventuais formas e peças de madeira, necessárias à separação dos materiais filtrantes e drenantes (caso tipo A); assentamento dos tubos e demais serviços e materiais atinentes.

19.16. BARRAGEM (19.27.00)

19.16.1. Objetivo

Definir formas e materiais a serem utilizados na constituição de barragens em obras da PBH.

19.16.2. Definições

A barragem é o dispositivo utilizado em obras de canalização, para permitir o desvio da vazão para a tubulação, visando a liberação da praça de trabalho.

a. Barragem tipo A

Será constituída de sacaria preenchida com solo de natureza argilosa, siltosa ou arenosa, isento de matéria orgânica, raízes, tocos, etc.

b. Barragem tipo B

Será utilizada especificamente para a proteção das obras ou da praça de trabalho quando se tratar de vazões mais elevadas; é constituída por sacaria preenchida com solo-cimento, na proporção de 50 kg/m3 de mistura, preparada manual ou mecanicamente antes do enchimento dos sacos de ráfia.

19.16.3. Condições específicas

a. Materiais

- Cimento Portland comum, conforme NBR 5732.
- Sacaria, sacos de ráfia, tamanho 50 x 80 cm, capacidade de 50 kg.

Tabela 47 - Quantidades aproximadas de material por metro cúbico de barragem

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Tipo – A	Tipo – B
Saco	un / m³	* 20	* 20
Cimento	kg / m³	-	50
Terra	m³ / m³	1,00	0,966

Tabela 48 - Dimensões

h (m)	B (m)
1,0	0,80
1,5	1,20
2,0	1,60
2,5	2,00
3,0	2,40

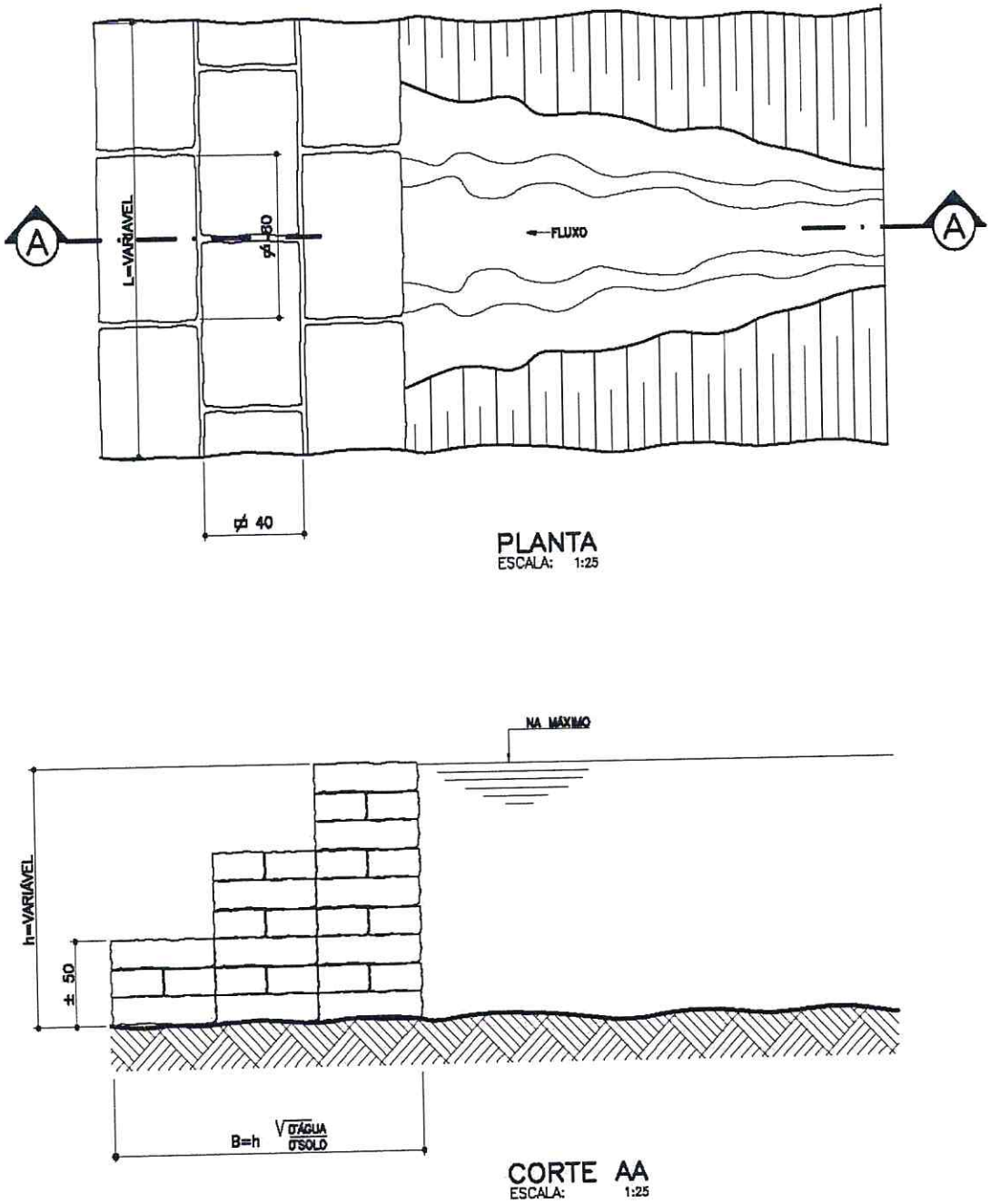


Figura 47- Barragem

b. Execução

O serviço consiste no preenchimento da sacaria com terra, costura e a montagem dos sacos em local definido para a liberação da praça de trabalho.

No caso de execução da Barragem tipo B, deverá ser executada homogeneamente a mistura da terra e o cimento nas quantidades especificadas e posterior preenchimento do saco de ráfia.

O serviço também contempla a desmontagem da barragem e a limpeza completa do local.

19.16.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As barragens serão levantadas pelo volume geométrico, em metros cúbicos (m³), a ser executado de acordo com o projeto-tipo padronizado, considerando-se o tipo (A ou B).

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento, observando-se o que foi efetivamente executado.

c. Pagamento

O serviço será pago em conformidade com os preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:

- Mistura da terra com cimento (caso de barragem tipo B);
- Preenchimento dos sacos de ráfia;
- Montagem e desmontagem da barragem propriamente dita;
- Remoção dos materiais do corpo da obra, após a sua utilização;
- Demais serviços e materiais atinentes.

Caso seja necessária a utilização de solos provenientes de empréstimo para a constituição das barragens, com distância superior a 100 m, as operações de escavação, carga e transporte do material serão medidas e pagas separadamente, segundo as especificações dos respectivos serviços.

19.17. SARJETA (19.30.00)

19.17.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP visa apresentar a padronização, que tem como objetivo classificar e estabelecer formas e dimensões para os 03 (três) tipos de sarjetas a serem utilizadas na pavimentação de vias.

- Tipo A – declividade transversal 3%
- Tipo B – declividade transversal 15%
- Tipo C – declividade transversal 25%

19.17.2. Definições

Sarjeta é o canal triangular longitudinal situado nos bordos das pistas, junto ao meio-fio, destinado a coletar as águas superficiais da faixa pavimentada da via e conduzi-las às bocas-de-lobo.

A aplicação da sarjeta se dá em todas as vias a serem pavimentadas pela PBH e é obrigatória a execução de sarjetas de concreto.

- A sarjeta tipo A se aplica a vias onde há grandes declividades longitudinais.
- A sarjeta tipo B ou C terá uso obrigatório nas vias sanitárias.
- A sarjeta deverá ser dimensionada hidraulicamente para cada caso específico.

19.17.3. Condições específicas

A espessura da sarjeta é de 10 cm e largura de 50 cm, em concreto fck>=20MPa.

Não é permitido produzir concreto no canteiro de obras para este serviço. O mesmo será fornecido por concreteiras aprovadas pela SUPERVISÃO.

FL 1.52 ASS.

a. Materiais

a.1. Concreto

O concreto deve ter resistência (fck) mínima de 20 MPa e obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3, sub item "Estruturas de concreto".

b. Execução

A cava de fundação deverá ser regularizada e apiloada manualmente e não pode ser liberada para a concretagem sem a execução deste serviço.

O corte do bordo da capa asfáltica deve estar corretamente perpendicular à estrutura do pavimento.

Cortar a capa asfáltica, na junção com a futura sarjeta, empregando ferramenta de corte adiamantado.

Empregar equipamento de corte convencional, como os marteletes pneumáticos, nas situações de espessuras maiores por sobrecapas asfálticas ou pavimentos poliédricos subjacentes. Realinhar o corte com ferramentas adequadas.

Adensar o concreto lançado e evitar manchas de cimento sobre a capa asfáltica.

Em hipótese alguma lançar o concreto usinado, a ser empregado na execução de sarjeta sobre o revestimento asfáltico recém executado.

Verificar a espessura e largura da sarjeta a cada segmento de 25 m.

Observar as tolerâncias mínimas de largura em ± 1 cm e espessura em ± 0,5 cm a cada segmento de 25 m.

Fixar régua para direcionar a ação da desempenadeira e evitar rescaldos de concreto sobre a capa asfáltica.

Alisar a superfície com desempenadeiras de aço para diminuir a rugosidade das peças.

Observar declividade correta do escoamento pluvial, afim de evitar empoçamentos.

Colocar chapas de ferro ou madeira reforçada sobre os trechos de entrada de garagens, durante o período de execução e cura.

Reparar eventuais pisoteamentos, rolagem de pneus ou vandalismos sobre as peças executadas, durante o período de cura do concreto.

Proteger toda extensão do serviço executado, empregando sinalizadores como cones, pedras, demolições de asfalto existentes no local de serviço.

Inserir juntas secas para dilatação das peças, com espaçamento de 5 metros, antes do endurecimento do concreto, utilizando ferramenta cortante como indução do processo, sem seccionar totalmente a estrutura.

Aspergir água para cura do concreto, em intervalos, conforme estado do tempo.

Antes da execução de pavimento poliédrico, executar a sarjeta conjuntamente com o meio-fio. Empregar formas para o correto alinhamento da sarjeta.

c. Controle

Proceder ensaios conforme o fornecimento da concreteira, por caminhões recebidos, em conformidade com norma específica da ABNT, NBR 12654 e 12655.

19.17.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As sarjetas serão levantadas pelo comprimento, em metros (m), a ser executado, de acordo com o projeto padronizado, considerando-se o tipo (A, B ou C).

Deverão ser descontados os comprimentos relativos às bocas-de-lobo e respectivos rebaixamentos.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento, observando-se a metragem efetivamente executada.

FL. 1522
ASS.

Os segmentos com marcas de pisoteamentos, rolagem de pneus e vandalismos não podem ser medidos.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:escavação manual; remoção do material escavado do corpo da obra; concreto; juntas; corte da capa asfáltica e demais serviços e materiais atinentes.

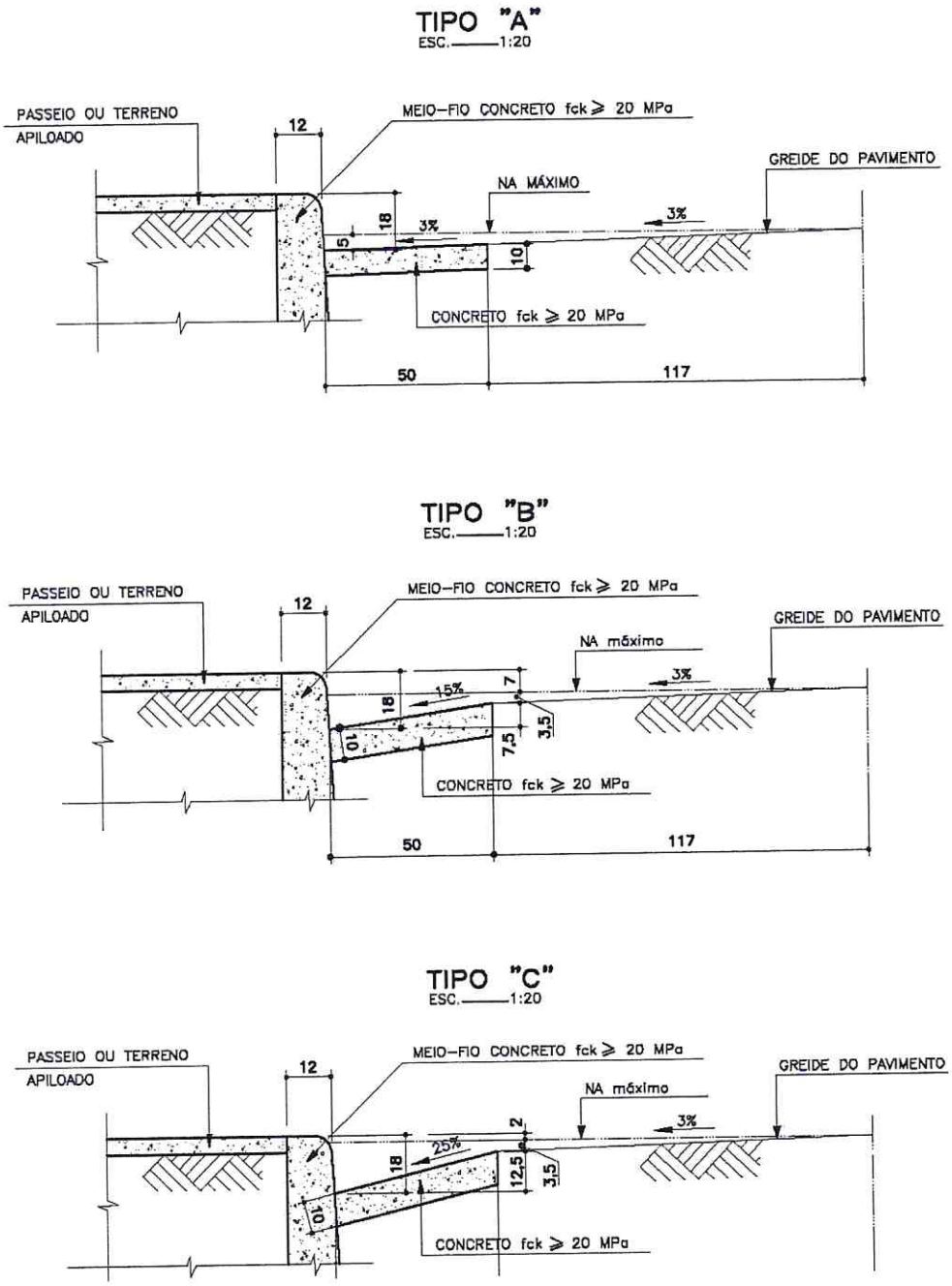


Figura 48 – Sarjeta

19.18. CANALETA DE ÁGUA PLUVIAL (19.31.00)

19.18.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP visa apresentar a padronização, com o objetivo de estabelecer formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para os tipos de canaletas para a condução de águas pluviais, a serem usadas nas diversas obras da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

19.18.2. Definição

Canaleta é o dispositivo de drenagem superficial aplicado, principalmente, no direcionamento das águas pluviais nos taludes de corte e aterro, a fim de se evitar erosões, pátios pavimentados, passagens com fluxo de água superficial.

19.18.3. Condições Específicas

O tipos de canaletas passíveis de utilização nas obras da Sudecap, serão tratados neste capítulo.

- Canaleta trapezoidal em concreto: usada em crista de corte e pé de aterro (Figura 46), nas dimensões.(L x I x H)
  - 80 x 40 x 60 cm
  - 80 x 40 x 90 cm

Dimensões(cm)

L	I	H
80	40	60
80	40	90

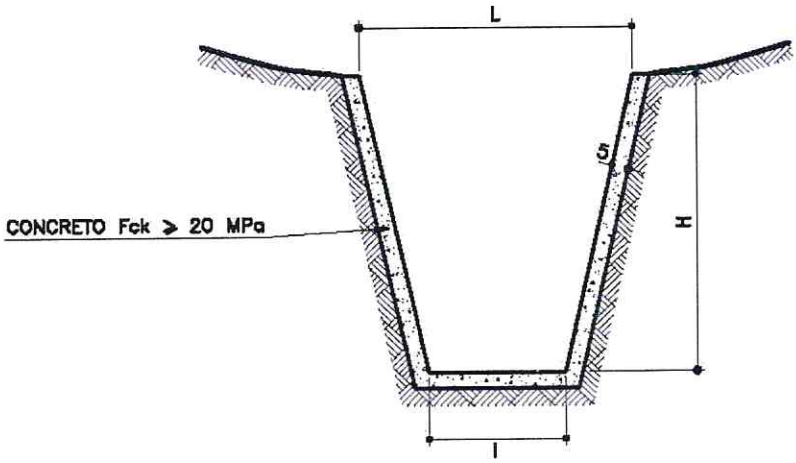


Figura 49 – Canaleta Trapezoidal em concreto

- Canaleta aberta em concreto para utilização em pátios pavimentados, em locais com fluxo de água superficial, quando sua localização não interferir com o trânsito de pedestres e/ou veículos. (Figura .), nas dimensões internas (L x H):
  - 30 x 20 cm

FL. 1 5
ASS.

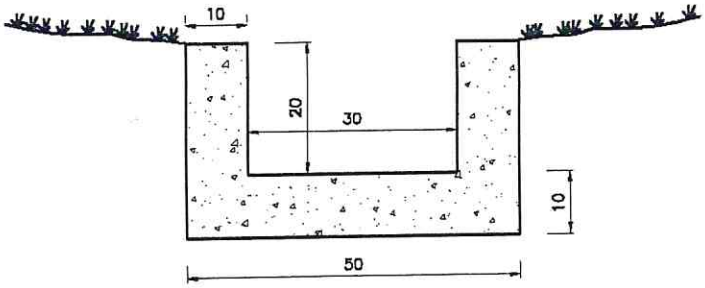


Figura 50 – Canaleta retangular aberta em concreto

- Canaleta retangular com tampa pré-fabricada em concreto, para utilização em pátios pavimentados, nas passagem onde não há fluxo de água superficial (Figura 51), nas dimensões internas: (L x H)
  - 30 x 20 cm
- Canaleta retangular em concreto, com grelha em barras horizontais de ferro fundido nodular, para utilização em pátios pavimentados, nas passagens com fluxo de água superficial.(Figura 52), nas dimensões internas: (L x H)
  - 20 x 20 cm
  - 30 x 20 cm
- Canaleta retangular em concreto, com grelha em ferro fundido nodular quadriculada, para utilização em pátios pavimentados, em locais com fluxo de água superficial, quando sua localização interferir com o trânsito de pedestres e/ou veículos (figura 53), nas dimensões internas:
  - 30 x 20 cm
- Canaletas em PVC, para utilização em pátios pavimentados, estacionamentos, garagens , praças, edifícios em geral, quadras esportivas, piscinas, ou indústrias, devido à sua resistência química e à resistência a temperaturas elevadas em torno de 75°C.

a. Materiais

Na rede de drenagem de águas pluviais, das edificações, serão utilizados tubos de PVC rígido JE, linha denominada Vinilforte ou similar, que atende á norma NBR 7362-1, adequado à utilização em sistema de drenagem, pois, além de diâmetros comerciais maiores, são mais resistentes, próprios para trabalharem enterrados independente do tipo de carregamento que o pavimento irá suportar.

Em todos os tipos de canaletas, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente.

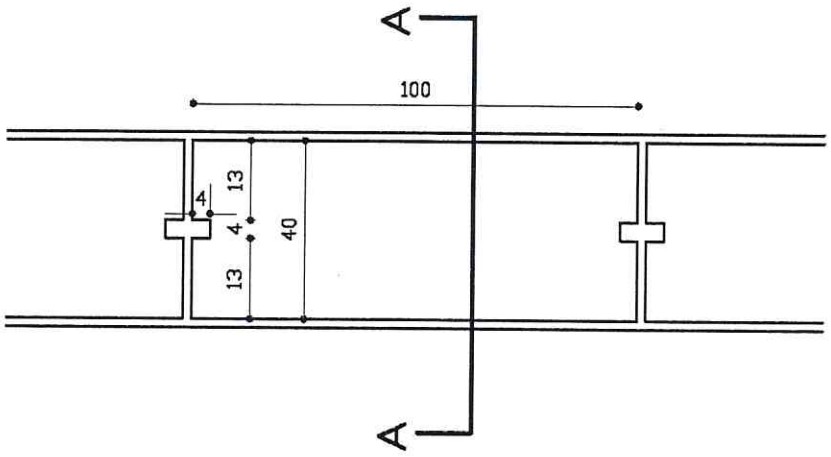
O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência (fck) mínima de

20,0 MPa para concretos moldados "in loco" e deverá atender às especificações próprias do capítulo 6.

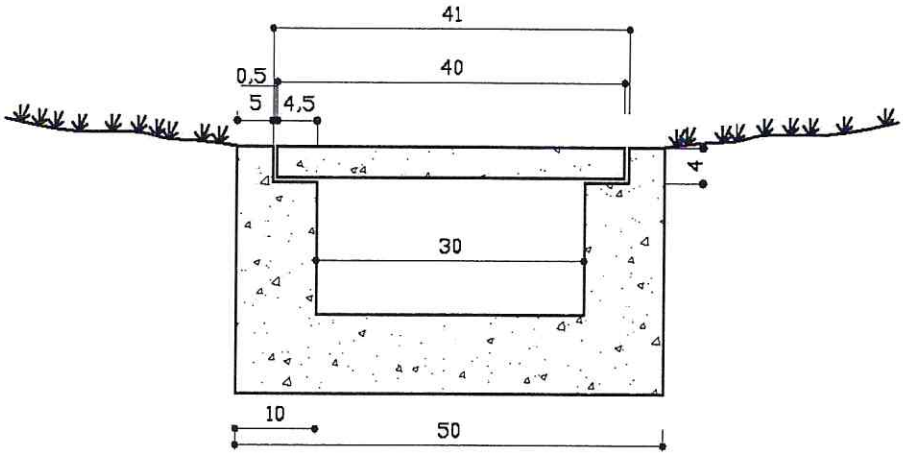
Todo sistema de grelha deve receber pintura em tinta a óleo, após a aplicação de uma demão de zarcão, conforme especificações do capítulo 16 - "Pintura". As soldas necessárias deverão ser elétricas, com eletrodo de espessura 3,5 mm.

O aço deverá ser submetido ao ensaios prescritos na ABNT, conforme especificações próprias no cap. 4, item 4.15. – "Armadura para concreto".

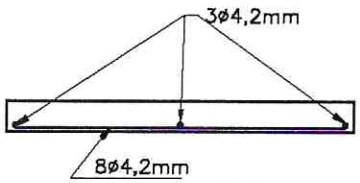
FL. 526 ASS.



VISTA SUPERIOR

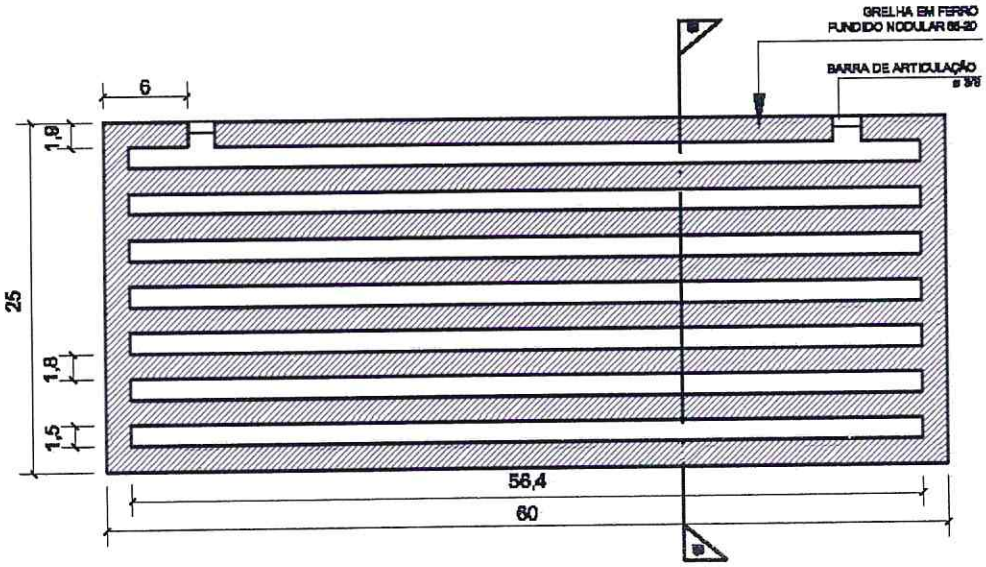


CORTE AA

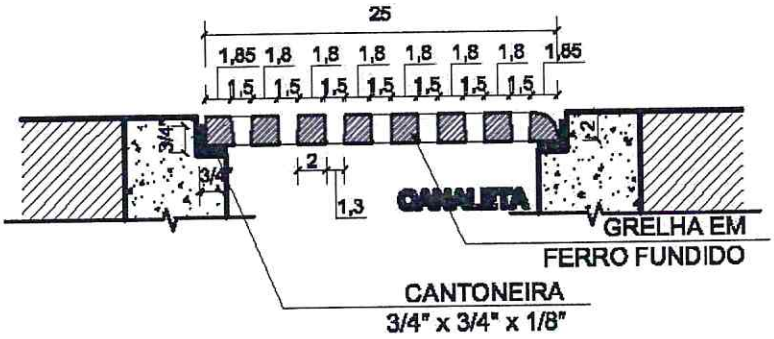


ARMAÇÃO

Figura 51 – Canaleta retangular com tampa em concreto

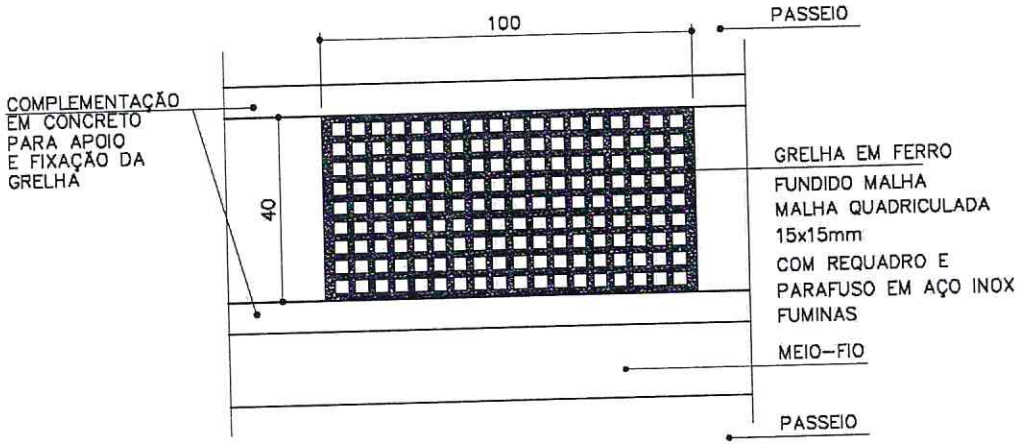


GRELHA ARTICULADA

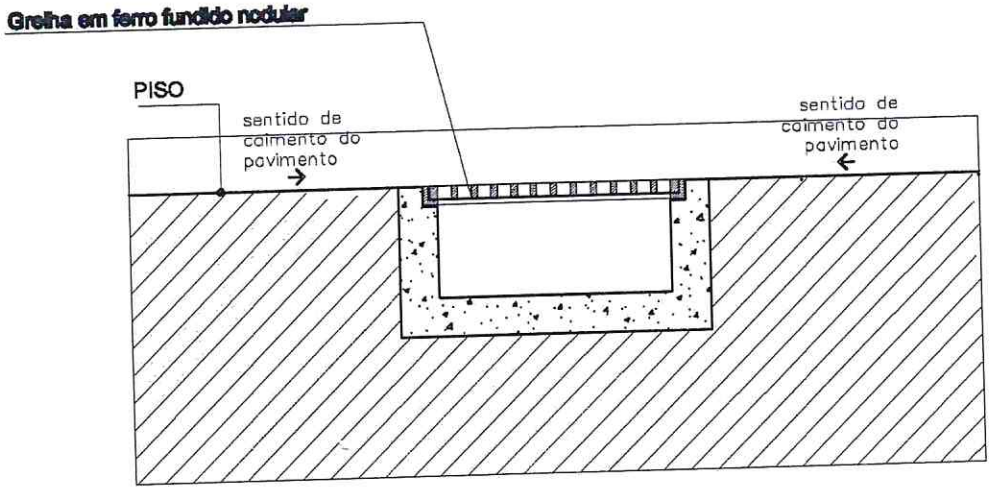


CORTE BB

Figura 52 - Canaleta retangular com tampa em grelha de ferro fundido nodular em barras horizontais articulada



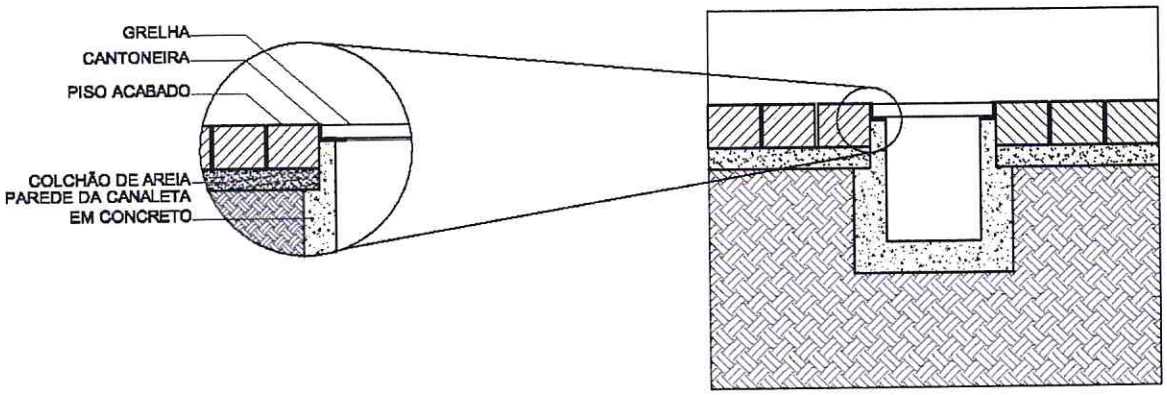
DETALHE GRELHA QUADRICULADA PLANTA



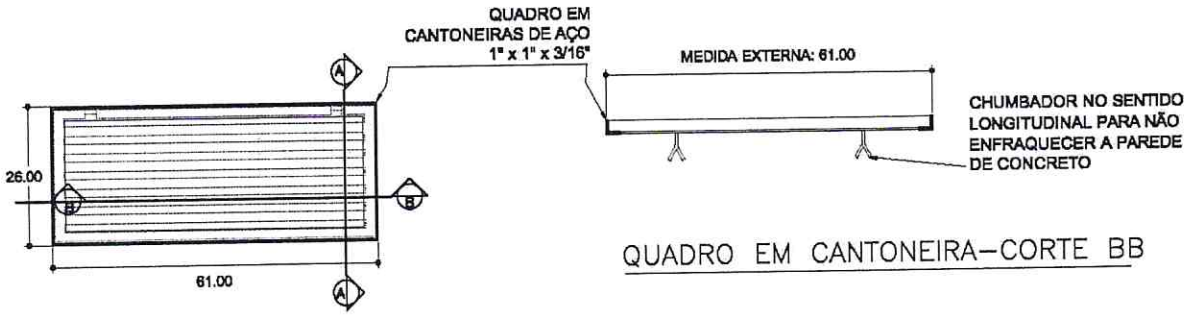
DETALHE GRELHA QUADRICULADA SEÇÃO TRANSVERSAL

Figura 53 - Canaleta retangular com tampa em grelha de ferro fundido nodular articulada quadriculada

FL. 1529
ASS.



ESQUEMA DE MONTAGEM



QUADRO EM CANTONEIRA–CORTE BB

QUADRO EM CANTONEIRA–PLANTA

Figura 54 – Canaleta com grelha em ferro fundido nodular

As grelhas e calhas de piso fabricadas em PVC rígido com aditivo anti UV (proteção contra raios ultravioletas), possuem sistema de juntas através de encaixe e soldagem entre as calhas, as conexões e todos os acessórios necessários para a instalação. As grelhas possuem sistema de encaixe entre si.

O correto dimensionamento do sistema das grelhas e calhas de piso, eve-se seguir as orientações do fabricante, identificar a intensidade pluviométrica da região, calcular o número de saída das calhas para os tubos de drenagem, selecionando o diâmetro, a declividade do tubo e sua vazão. Estes dados irão influir na determinação da capacidade de vazão da calha e das grelhas.

As calhas e grelhas rígidas são indicadas para aplicações em trechos retilíneos, não aceitam curvatura em planta ou perfil. Deverão obedecer às exigências da NBR 10844 – Instalações Prediais de Aguas Pluviais e podem ser:

- calha de piso normal: possui parede lisa com 2mm de espessura, e necessidade escoramento durante a concretagem. Pode ser cortada em qualquer ponto e seu encaixe com outro perfil de calha é executado por meio de emenda e Adesivo plastico. Necessita de lastro de concreto para assentamento. È encontrada nas dimensões (L x H x C):
  - 130 x 140 x 2500 mm
  - 200 x 160 x 2500 mm
- calha de piso reforçada: possui parede reforçada e espessura de 3mm, dispensa escoramento durante a concretagem. Pode ser cortada a cada 10cm, nas marcações existentes em seu corpo, que servem para encaixe entre as calhas. È soldada com adesivo plástico Tigre ou equivalente e necessita de lastro de concreto para assentamento. Resiste a despejos de até 75° em regime contínuo..
  - 130 x 75 x 500 mm
  - 130 x 148 x 500 mm
- Pode possuir tampa cega para trechos onde não for necessário coletar água do piso ou tráfego de pedestres, ou grelha que permite a captação de água que são dividas por tipos .
  - Grelhas rígidas: suportam maior peso, e não precisam ser usadas necessariamente com as calhas reforçadas, já que a carga é suportada pelo lastro de concreto que envolve a calha.
  - Grelha articulada ou flexíveis: constituídas em polipropileno, é facilmente montada, unidos por sistema de encaixe central o que confere a flexibilidade ao conjunto. Recomendada para aplicações em piscinas locais que necessitem de curvas e podem ser utilizadas só onde existe tráfego de pedestres.

A escolha entre a calha de piso normal e reforçada, não depende do tráfego local, pois são apenas revestimentos dos lastros de concreto. A temperatura de despejo e a forma de instalação é que determinam a escolha.

b. Execução

A execução das canaletas em concreto, consiste na perfeita locação das mesmas, escavação, apiloamento do fundo, utilização de formas, quando necessário, e lançamento do concreto. Para a execução deste serviços seguir as recomendações das normas brasileira já citadas.

A instalação das calhas de PVC, deverá ser em vala com largura e profundidade maiores que as dimensões da calha, de no mínimo 5cm de folga.

b.1. Instalação da calha de piso normal

Fazer um berço de concreto com 10 cm de espessura e evitar que fiquem pedras salientes, alisando a superfície. Montar a calha fora da val com as conexões necessárias. Utilizar o adesivo plástico para a solda das peças. Fazer furos a cada 50 cm, na parte plana das abas da calha, a fim de permitir a saída de ar e do cimento líquido no momento da instalação. Lixar as superfícies externas da calha, para garantir uma boa aderência da calha ao concreto. Usar o adesivo plástico no local lixado, pulverizar as superfícies com areia seca e deixar secar por algum tempo. Instalar a calha juntamente com a grelha para evitar que se deforme durante a cura do concreto. Colocar pequenas tiras de papelão entre a calha e a grelha para criar um folga mínima. Preencher a vala com concreto, com o cuidado de não deixar vazios.

FL 1531
ASS.

Para garantir a uniformidade do alinhamento das calhas, colocar sarrafos de madeira nas duas laterais, posicionado-os tranversalmente a cada metro, conforme a figura , com a finalidade de evitar torções e desalinhamentos das calhas durante a concretagem. O acabamento do piso deve ficar alguns milímetros acima do nível da calha. No caso de pisos revestidos, o acabamento não pode fiar apoiado sobre a aba da calha.

Para garantir uma correta execução, sempre seguir as orientações do fabricante da calha antes da instalação do produto.

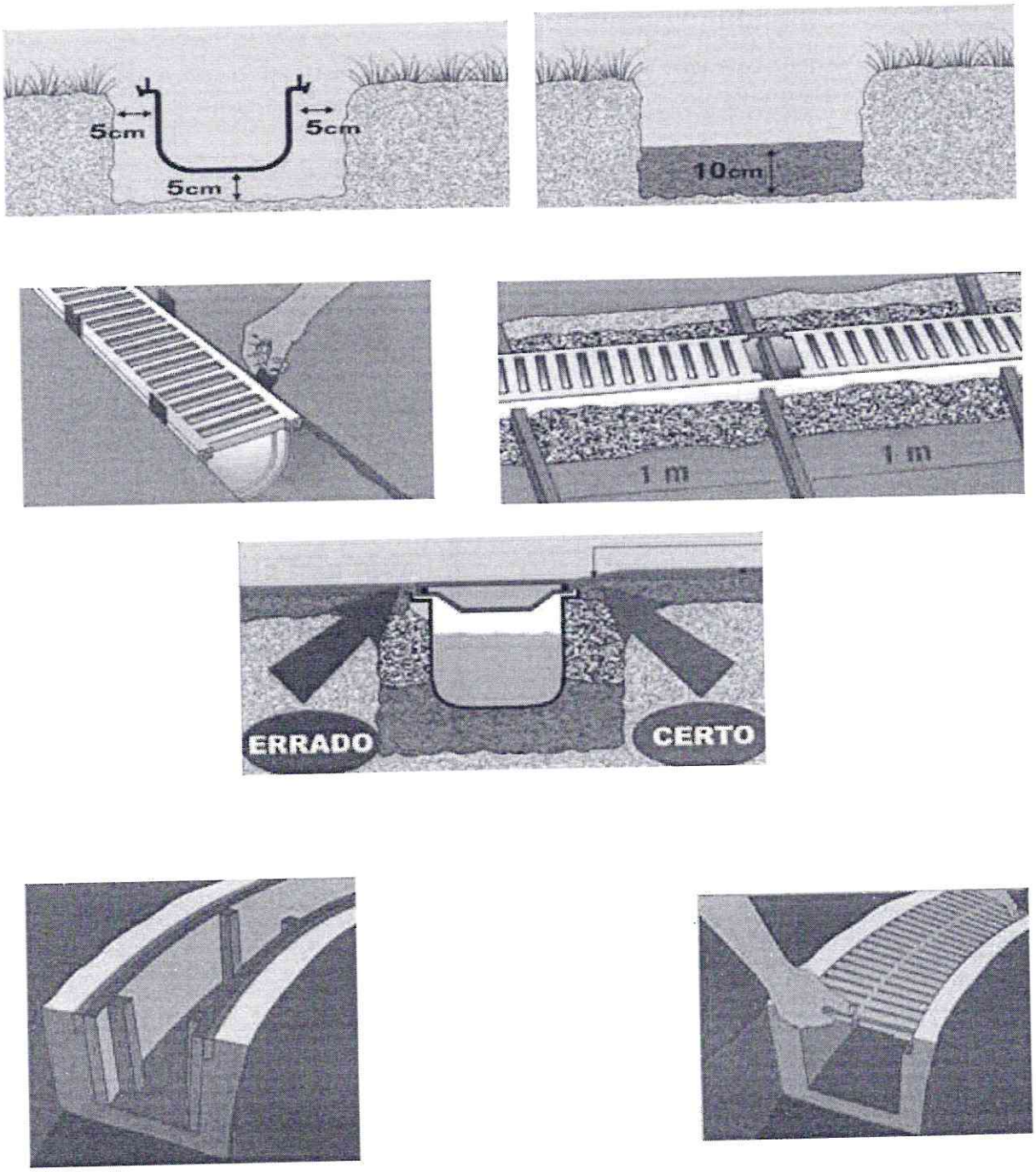


Figura 55 – Instalação da calha de piso em PVC e da grelha articulada

FL. 1532 ASS.

b.2. Canaleta com grelha flexível

Prepara-se a base fazendo a regularização do fundo da vala e a sua compactação. Lança-se o concreto magro com 5cm de espessura. Após a cura, prepara-se a fôrma de madeira contornando toda a vala, devidamente reforçada com piquetes espaçados a cada 50 m no máximo sendo que a largura da forma, deverá respeitar a largura total do piso articulado com + 4 mm para a folga.

Executa-se a concretagem tomando o cuidado de evitar falhas no adensamento. Executar a desforma após 3 dias da concretagem. Fazer o acabamento interno nas paredes laterais e fundo da vala, observando o caimento adequado estipulado pelo projeto. Após a cura das superfícies acabadas (1 dia), assentar a grelha justando-a conforme o desenho da vala construída.

c. Controle

Os materiais deverão ser controlados, conforme a exigências das normas brasileiras, para cada tipo de material..

Não deverão ser deixados espaços vazios entre o concreto e a canaleta.

A execução dos serviços será acompanhada pelo Supervisor que fará o controle visual do alinhamento das canaletas e exigirá o controle dos materiais.

19.18.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As canaletas serão levantadas pelo comprimento de projeto, em metros, de acordo com o projeto-tipo padronizado.

b. Medição

Será efetuada pelo comprimento real, efetivamente executado, de acordo com o tipo empregado.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: escavação manual; remoção do material escavado; apiloamento do fundo da vala; forma e desforma para concretagem , inclusive a tampa em concrto quando for o caso (canaletas de concreto);

Canaletas com grelha: os serviços e materiais para a confecção da canaleta em concreto, o fornecimento e assentamento da grelha em ferro fundido nodular articulada ;

Canaleta em PVC: fornecimento e assentamento da canaleta em PVC e demais serviços e materiais utilizados na sua execução de acordo com as especificações do fabricante..

19.19. ESCORAMENTO DESCONTÍNUO DE VALAS

19.19.1. Objetivo

O objetivo desta padronização é estabelecer para os diversos tipos de escoramentos, suas formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para seu uso.

19.19.2. Definições

E obrigatório o escoramento para valas de profundidade superiores a 1,25 m, conforme Portaria nº 18, do Ministério do trabalho, item 18.6.5.

O escoramento deverá ser utilizado sempre que as paredes laterais da vala, poços e cavas forem constituídas de solo possível de desmoronamento., bem como em casos que , devido aos serviços de escavação, seja constatada a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços. Normalmente utilizado em terrenos firmes, sem a presença do lençol freático, e com profundidade até 3,00 m.

Escoramento descontínuo é aquele que não cobre toda a superfície lateral da vala, ou seja, as peças da posição vertical ficam distanciadas entre si;

- Pranchões verticais são as peças de madeira colocadas verticalmente dentro das valas;
- Longarinas são as peças longitudinais à vala que servem ao apoio das estroncas e à distribuição das cargas;
- Estroncas são peças transversais à vala que garantem a posição vertical dos pranchões;
- Ficha é a parte do pranchão vertical que fica abaixo do greide de fundo da vala.
- O escoramento descontínuo somente deverá ser usado em solos estáveis.

Em solos de argila mole, arenosos e na presença de água não deverá ser usado escoramento descontínuo.

O escoramento descontínuo deverá ser usado em valas com profundidade máxima de 3,0 (três) metros.

Não será permitido usar como escoramento qualquer material diferente dos padronizados e especificados.

19.19.3. Condições Específicas

O escoramento descontínuo tipo A, é constituído por pranchões de madeira e estroncas para travamento transversal, com espaçamento entre eixos de 1,80m.

O escoramento descontínuo tipo B, é constituído por pranchões, e estroncas com espaçamento entre eixos de 1,80m, com reforço entre eixos de mais um pranchão e uma longarina (20x7,5) disposta longitudinalmente na extensão da vala, espaçadas verticalmente de 1,00 m.

a. Materiais

As especificações mínimas das peças e os espaçamentos máximos usados nos escoramentos, devem ser especificados em projeto ou seguir os tipos aqui padronizados.

Os pranchões verticais serão de madeira de 30 cm de largura e 7,5 cm de espessura e sua resistência superior a $\sigma f \geq 135$ kg/cm2.

As longarinas serão em peças de madeira de 20 cm de largura e 7,5 cm de espessura e sua resistência deve ser superior a $\sigma f \geq 135$ kg/cm2.

As estroncas serão em peças de eucalipto com diâmetro $\varphi \geq 9$ cm e resistência superior a $\sigma c \geq 104$ kg/cm2.

b. Execução

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, etc., sendo as estroncas em eucalipto, com diâmetro não inferior a 0,20m, colocadas perpendicularmente ap lano do escoramento. Se por algum motivo o escoramento tiver de ser deixado definitivamente na vala, deverão ser e realizadas vistorias para evitar a penetração de água na vala.

Quando a vala fora aberta em solos saturados as fendas entre tábuas e pranchas do escoramneto devem ser calafetadas a fim de impedir que o material do solo seja carreado para dentro da vala, evitando-se o solapamento desta e o abatimento da via pública.

c. Controle

Os ensaios aqui preconizados são os exigidos pela Norma Brasileira NBR 7190/82 – Cálculo e execução de estruturas de madeira

19.19.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os escoramentos descontínuos de valas serão levantados pela área a ser executada, em metros quadrados (m²), de acordo com o projeto-tipo padronizado, considerando-se o tipo A ou B, independentemente da largura da vala.

Para o cálculo da área escorada, serão considerados os dois lados da vala e as alturas de escavação medidas nos eixos de poços de visita e caixas de passagem e em pontos intermediários, caso ocorram variações consideráveis. Não serão considerados os comprimentos de pranchões dispostos abaixo do greide de escavação (ficha).

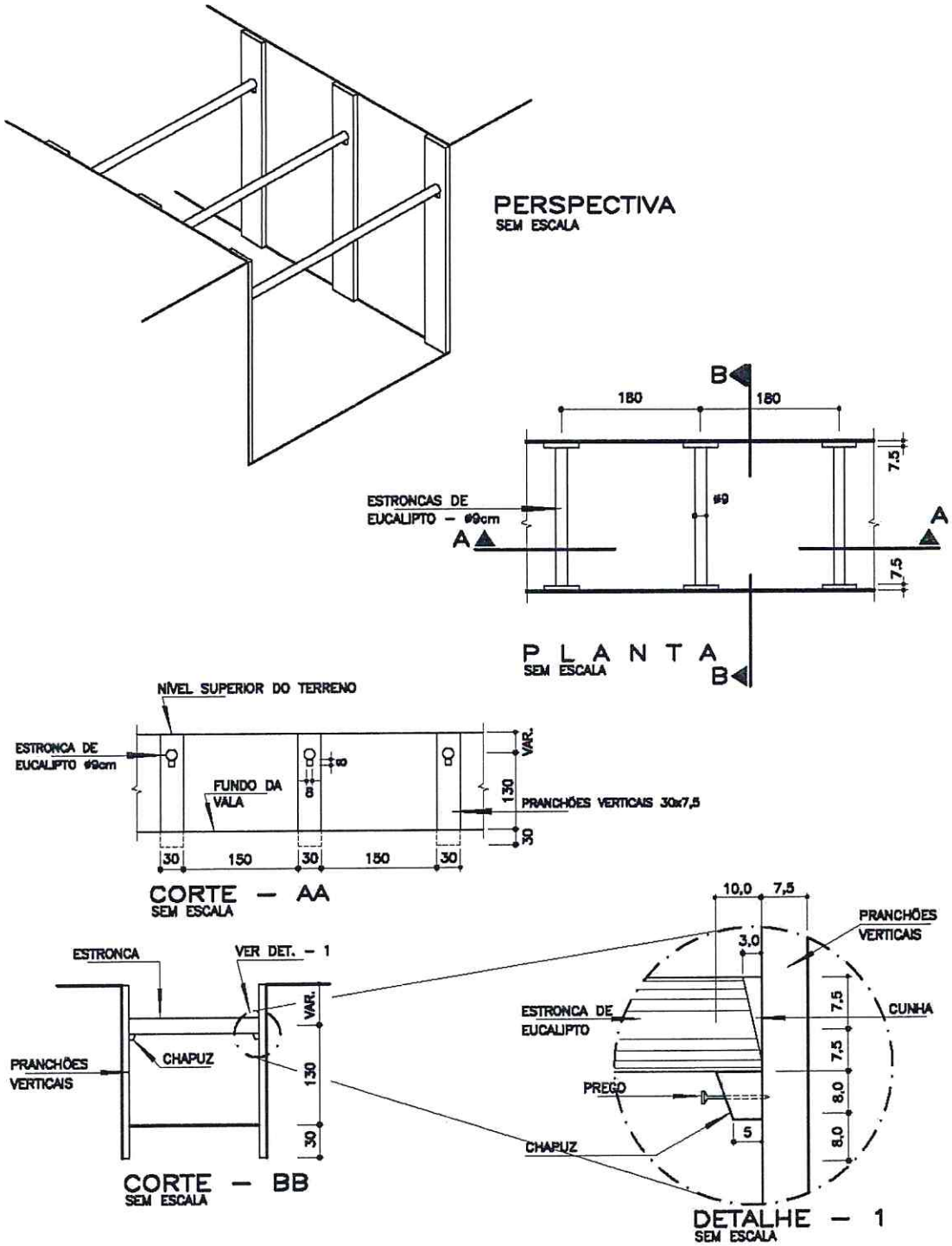


Figura 56 - Escoramento descontínuo de vala tipo A

FL. 153
ASS.

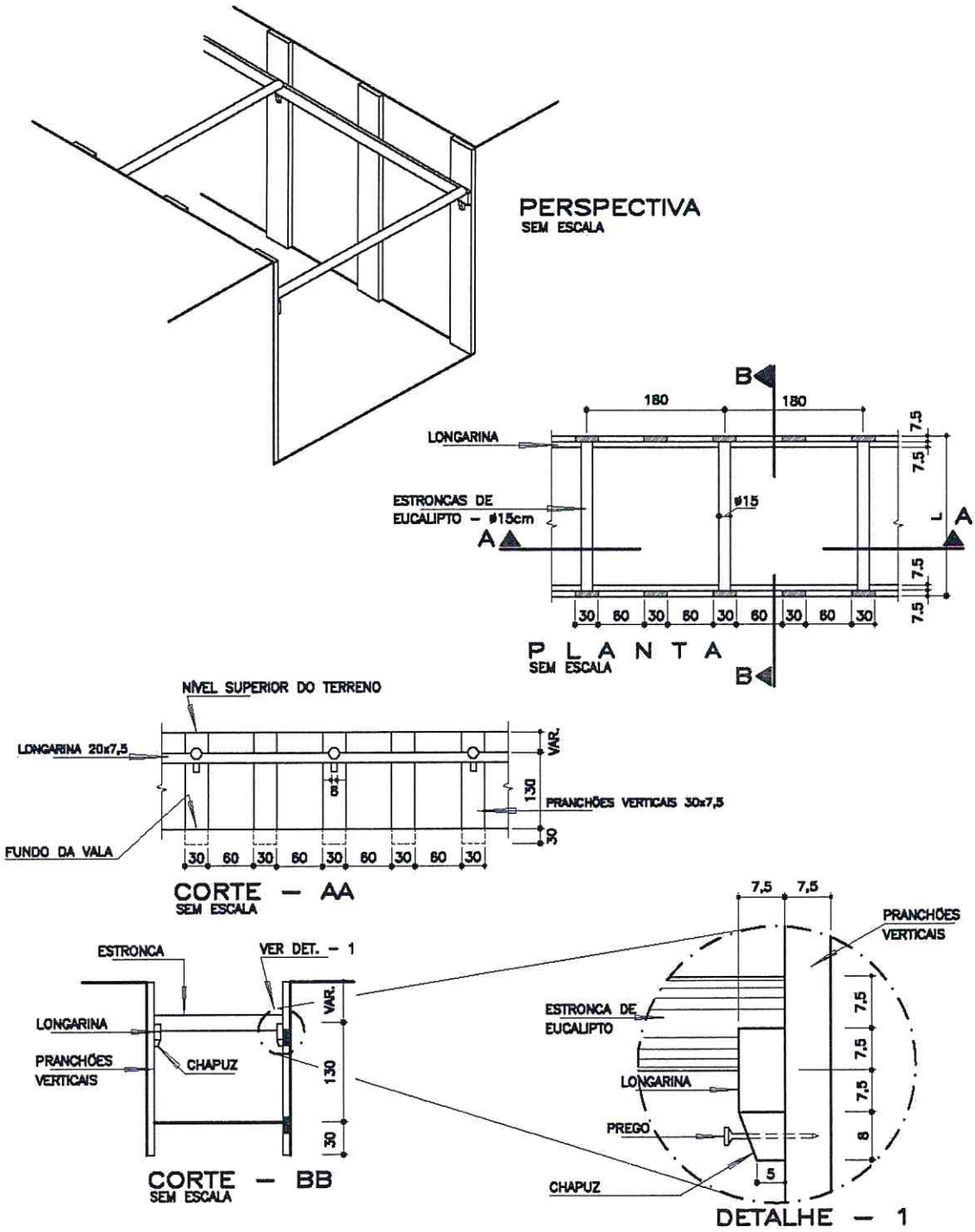


Figura 57 - Escoramento descontínuo de vala tipo B

FL. 1536 ASS.

b. Medição

Será adotado para a medição o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, considerando os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:

- Escavação para fixação ou cravação da ficha dos pranchões verticais;
- Montagem dos pranchões verticais, longarinas e estroncas, incluindo chapuzes e cunhas;
- Desmontagem do conjunto e remoção dos materiais utilizados do corpo da obra;
- Pequenos acertos nas paredes da vala para melhor acomodação das peças;
- Demais serviços e materiais atinentes.

19.20. ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS

19.20.1. Objetivo

O objetivo desta padronização é estabelecer para os diversos tipos de escoramentos, suas formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para seu uso.

19.20.2. Definições

Escoramento é o reforço aplicado às paredes de uma vala, com a finalidade de evitar desbarrancamentos, proporcionando segurança durante a execução de redes de drenagem.

Escoramento contínuo é aquele que cobre toda a superfície lateral da vala, ou seja, as peças da posição vertical deverão estar justapostas;

Ficha é a parte da peça vertical que fica abaixo do greide do fundo da vala.

O escoramento contínuo somente deverá ser usado em solos instáveis. Em solos de argila mole, arenosos e na presença de água deverá ser utilizado o escoramento continuo

De acordo com a padronização da SUDECAP, os escoramentos contínuos foram divididos da seguinte forma, com as peças componentes definidas a seguir.

a. Escoramento contínuo tipo A

- Pranchões verticais são as peças de madeira colocadas na posição vertical dentro da vala;
- Longarinas são as peças assentadas longitudinalmente nas laterais interiores da vala e que servem de suporte para a verticalidade dos pranchões;
- Estroncas são as peças transversais à vala que garantem o suporte vertical dos pranchões;

b. Escoramento contínuo tipo B

- Estacas verticais são as peças metálicas (perfis "I") cravadas verticalmente nas laterais das futuras valas;
- Pranchões horizontais são as peças de madeira colocadas na posição horizontal da forma a cobrir toda a superfície lateral da vala entre estacas verticais adjacentes;
- Longarinas são as peças longitudinais à vala que servem ao apoio das estroncas e à distribuição das cargas;
- Estroncas são peças transversais à vala que garantem a posição vertical das estacas;

c. Escoramento contínuo tipo C

- Estacas verticais são as peças metálicas ("estacas - pranchas") cravadas verticalmente nas laterais das futuras valas;

- Pranchões horizontais são as peças de madeira colocadas na posição horizontal de forma a cobrir toda a superfície lateral da vala entre estacas verticais adjacentes;
- Longarinas são as peças longitudinais à vala que servem ao apoio das estroncas e à distribuição das cargas;
- Estroncas são peças transversais à vala que garantem a posição vertical das estacas;

19.20.3. Condições específicas

O escoramento contínuo deverá ser usado nos casos em que o terreno não apresentar estabilidade suficiente tais como argila mole, solos arenosos e/ou na presença de água, ou quando a profundidade de escavação for superior a 3 m.

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superiores a 1,25 m, conforme Portaria nº 18, do Ministério do trabalho, item 18.6.5.

Para os escoramentos contínuos tipo A e tipo C, todas as quantidades por m2 de escoramento são variáveis.

Não será permitido usar como escoramento qualquer material diferente dos padronizados e especificados.

a. Escoramento contínuo tipo A

O uso de escoramento contínuo tipo A se limita a uma profundidade máxima de 4 m e uma largura máxima de 3 m.

a.1. Materiais

- Os pranchões verticais serão em madeira de 30 cm de largura por 7,5 cm de espessura.
- Os pranchões deverão ter resistência superior a $\sigma f \geq 135$ kg/cm2.
- As longarinas serão em peças de madeira de 20 cm de largura por 7,5 cm de espessura.
- A resistência das peças longarinas devem ser superior a $\sigma f \geq 135$ kg/cm2.
- As estroncas serão em peça de eucalipto com diâmetro $\varphi = 15$ cm.
- As estroncas deverão ter resistência superior a $\sigma c \geq 104$ kg/cm2.

b. Escoramento tipo B

O escoramento em perfis pranchados (tipo B) deverá ser recomendado somente para profundidades entre 4 a 6 m.

b.1. Materiais

- No escoramento contínuo tipo B, as estacas verticais, longitudinais e estroncas serão em perfil "I", padrão americano de dimensões estabelecidas na tabela apresentada no esquema estrutural a seguir.
- Os perfis "I" deverão ser novos ou estar em perfeito estado de conservação.
- Na cravação deverá ser garantida a verticalidade dos perfis, não se admitindo qualquer variação.
- Os pranchões horizontais serão em madeira de 30 cm de largura por 7,5 cm de espessura.
- Os pranchões deverão ter resistência superior a $\sigma f \geq 135$ kg/cm2.

Fl. 539
ASS.

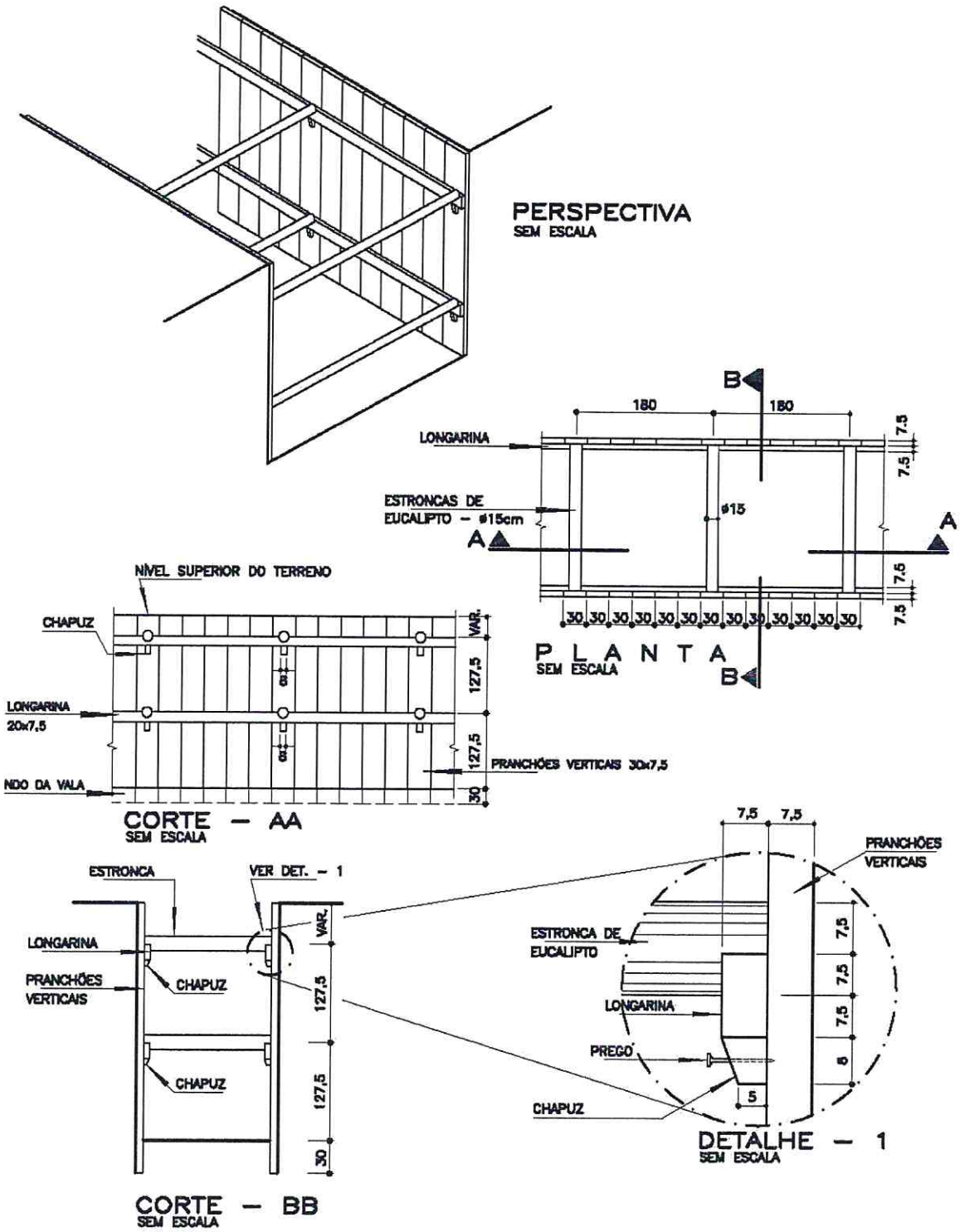


Figura 58 - Escoramento contínuo de vala tipo A

FL. 1539
ASS.

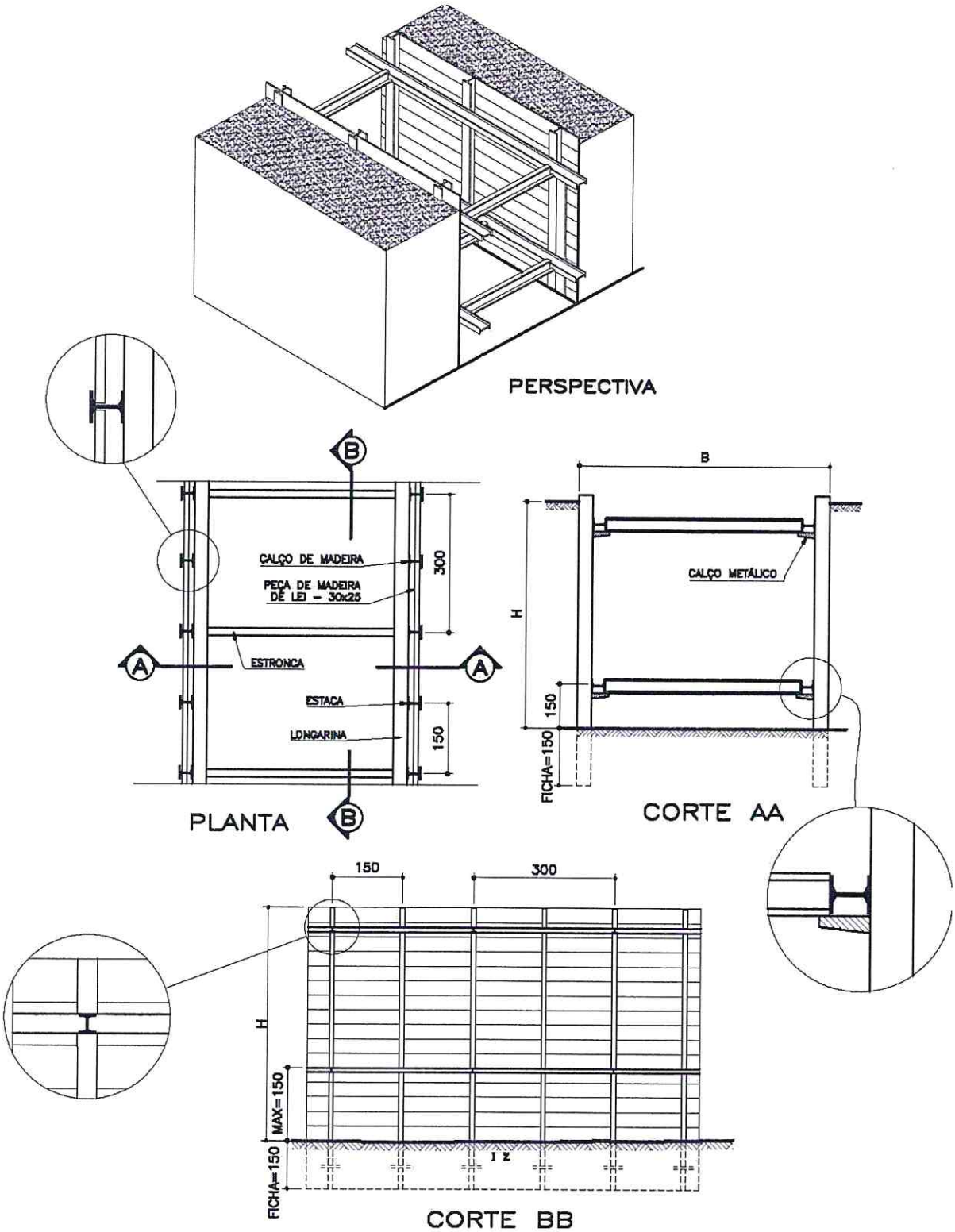


Figura 59 - Escoramento contínuo tipo B

FL. 1 ASS.

b.2. Execução

O escoramento contínuo tipo B deverá obedecer ao seguinte esquema estrutural.

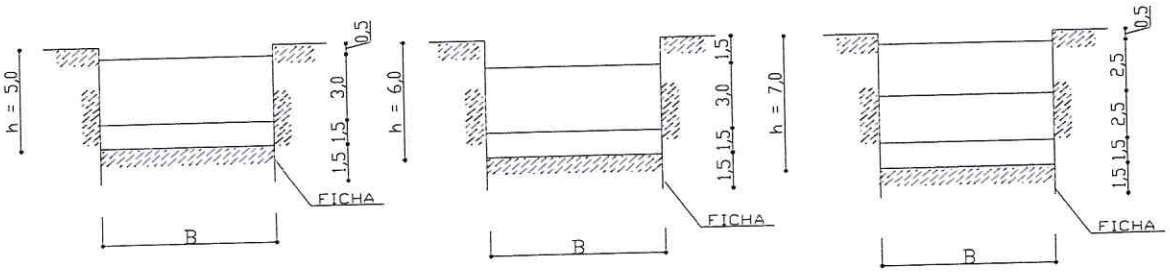


Figura 60 – Esquema estrutural do escoramento

Poderão ser usadas como estronca, peças roliças de eucalipto, desde que obedecidas as dimensões especificadas.

Deverão ser obedecidas as seguintes dimensões para longarinas e estroncas, considerando as diversas larguras de valas:

Tabela 49 - Especificações de estroncas e longarinas

Altura da vala (h)		4,00	5,00	6,00
Estaca vertical		I 10"	I 8"	I 12"
Pranchão horizontal		30 x 7,5	30 x 7,5	30 x 7,5
Longarina		I 10"	I 12"	I 12"
Estroncas	B = 3,00	I 8"	I 10"	I 10"
		φ 17	φ 19	φ 20
	B = 4,00	I 10"	I 12"	I 12"
		φ 19	φ 21	φ 22
	B = 5,00	I 12"	2 x I 8"	2 x I 8"
		φ 21	φ 24	φ 27
	B = 6,00	I 12"	2 x I 8"	2 x I 8"
		φ 23	φ 26	-
	B = 7,00	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"
		φ 25	φ 28	-
	B = 8,00	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"
		φ 27	φ 30	-

Onde: h = Altura da vala; B = Largura da vala;

c. Escoramento tipo C

O escoramento contínuo tipo C deverá ser perfeitamente estanque à água e é recomendado somente para profundidades superiores a 5 m.

Os escoramentos em estaca-prancha tipo C, deverão ser perfeitamente estanques ao carreamento de

material.

c.1. Materiais

As estacas verticais serão metálicas e de acordo com os perfis estabelecidos nos desenhos, com as seguintes características:

Tabela 50 - Estacas metálicas

Tipo	E	L	Lu	H	Peso-P		w		J		I	μ = w/P
	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg/m²	cm³/pc	cm³/m	cm⁴/pc	cm⁴/m	cm/m	
1	6,30	-	580	200	49,8	85,9	426	734	4400	7586	8,3	8,5
2	3,80	412	382	132	24,3	63,7	118	309	-	-	-	4,9

Onde:

- E = espessura da peça (mm);
- L = largura da peça (mm);
- Lu = largura útil da peça (mm);
- H = altura da peça (mm);
- P = peso da peça (kg/m ou kg/m2);
- w = momento resistente (cm3/peça ou cm3/m);
- J = momento de inércia (cm4/peça ou cm4/m);
- I = raio de giração (cm/m);
- μ = w/P = fator de eficiência.

Tabela 51 - Escoramento continuo tipo C – consumo de materiais/m²

Discriminação	Unidade	Tipo B
Pranchão de madeira 7,5 x 30	m² / m²	1,0
Perfil I - longarinas	m / m²	var
Estacas verticais – Perfil I	m / m²	0,9
Estroncas – Perfil I	m / m²	var

No escoramento contínuo em estaca-prancha tipo C, as estroncas serão em perfil "I" – 1ª alma – padrão americano, de dimensões estabelecidas na tabela apresentada no esquema estrutura a seguir.

As estacas-prancha deverão ser novas ou estarem em perfeito estado de conservação, não se admitindo na sua cravação qualquer irregularidade que comprometa a estabilidade e estanqueidade. Na cravação deverá ser garantida a sua verticalidade, não se admitindo qualquer variação, nem irregularidade no perfeito encaixe das peças.

Os valores que indenizam os serviços, consideram as condições estabelecidas anteriormente e se verificadas irregularidades na execução, os serviços não poderão ser indenizados pelo preço composto pela SUDECAP. Neste caso será efetuado nova análise estabelecendo as verdadeiras condições.

c.2. Execução

O escoramento contínuo em estaca-prancha deverá obedecer ao seguinte esquema estrutural:

FL. 154
ASS.

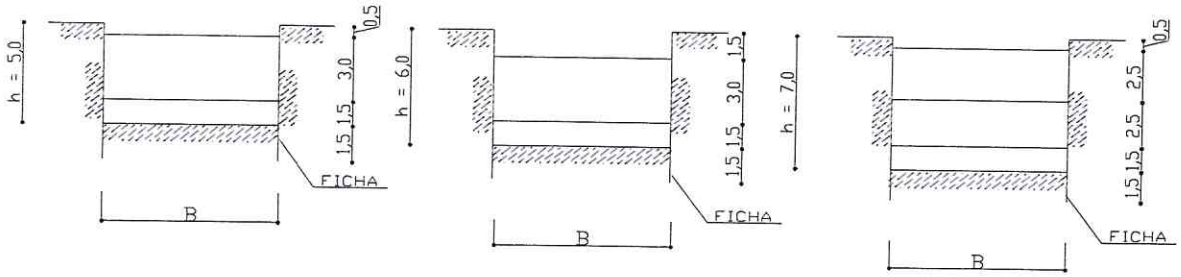


Figura 61 – Esquema estrutural do escoramento tipo C

Deverão ser obedecidas as seguintes dimensões para longarinas e estroncas de acordo com as diversas larguras de valas.

Poderão ser usadas como estroncas, peças roliças de eucalipto, desde que obedecidas as dimensões especificadas.

Tabela 52 - Especificações de estroncas e longarinas

Altura da vala (h)	Longarinas	Estroncas					
		B = 3,0m	B = 4,0m	B = 5,0m	B = 6,0m	B = 7,0m	B = 8,0m
5,0 m	I 12"	I 10"	I 12"	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"
		φ 19	φ 22	φ 24	φ 26	φ 28	φ 30
6,0 m	2 x I 10"	I 10"	I 12"	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"
		φ 20	φ 22	φ 24	φ 27	φ 29	
7,0 m	2 x I 12"	I 12"	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"	2 x I 8"
		φ 22	φ 24	φ 26	φ 29		

Onde: h = Altura da vala e B = Largura da vala

d. Controle

d.1. Remoção do escoramento

O escoramento não deverá ser removido antes do reaterro atingir 0,60 m acima da tubulação ou 1,25 m abaixo da superfície natural do terreno, desde que seja de boa qualidade. Caso contrário o escoroamento somente deverá ser retirado quando a vala estiver totalmente reaterrada.

No escoramento com materiais metálicos-madeira, o contraventamento das longarinas deve ser retirado quando o aterro atingir o nível dos quadros e as estacas metálicas devem ser retiradas quando a vala estiver totalmente reaterrada.

O vazio deixado pelo arrancamento dos perfis e estacas metálicas deve ser preenchido com areia compactada por vibração ou por percolação de água.

FL. 154
ASS.

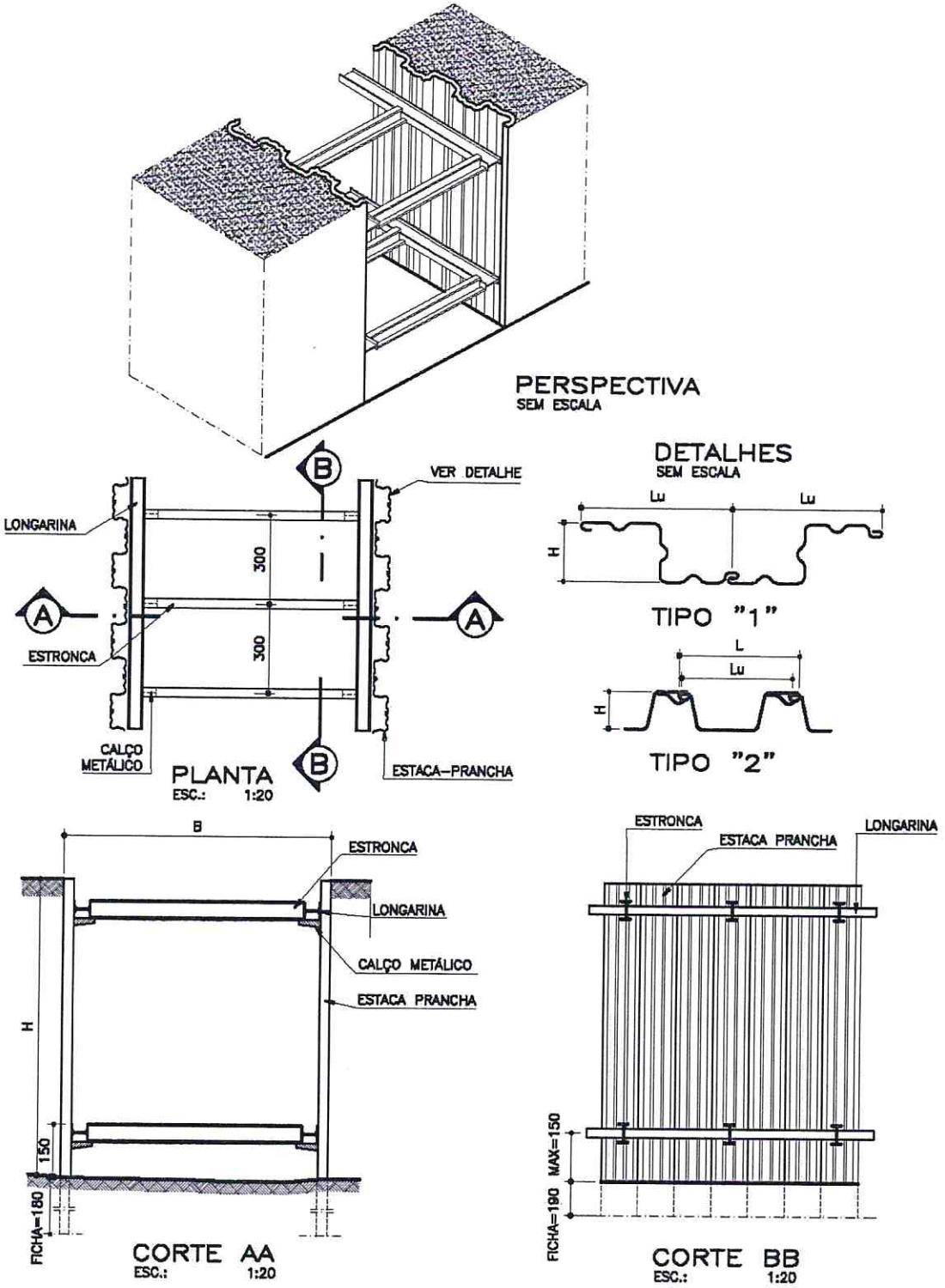


Figura 62 - Escoramento contínuo tipo C

FL. 544
ASS.

d.2. Ensaios

Os ensaios aqui preconizados são os exigidos pela NBR 7190 - Cálculo e execução de estruturas de madeira.

19.20.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os escoramentos contínuos de valas serão levantados pela sua área, em metros quadrados (m²), de acordo com o projeto-tipo padronizado, independentemente da largura da vala escorada e de outras variáveis previstas.

Serão considerados os dois lados da vala e as alturas de escavação compreendidas entre o topo e o fundo da escavação propriamente dita.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução envolvendo:

c.1. Escoramento tipo A

- Escavação para fixação ou cravação da ficha dos pranchões verticais;
- Montagem dos pranchões verticais, longarinas e estroncas, incluindo chapuzes e cunhas;
- Desmontagem do conjunto e remoção dos materiais utilizados do corpo da obra;
- Pequenos acertos nas paredes de vala para melhor acomodação das peças;
- Demais serviços e materiais atinentes.

c.2. Escoramento tipo B

- Cravação das estacas verticais;
- Encaixe e fixação dos pranchões horizontais;
- Montagem e fixação das longarinas e estroncas, incluindo calços e operações de soldagem;
- Desmontagem do conjunto e remoção dos materiais utilizados do corpo da obra;
- Demais serviços e materiais atinentes.

c.3. Escoramento tipo C

- Cravação das estacas verticais;
- Encaixe e fixação dos pranchões horizontais;
- Montagem e fixação das longarinas e estroncas, incluindo calços e operações de soldagem;
- Desmontagem do conjunto e remoção dos materiais utilizados do corpo da obra;
- Demais serviços e materiais atinentes.

Especificamente para o escoramento contínuo tipo C (estacas pranchas), o preço contratual será considerado apenas para estacas pranchas novas ou em perfeito estado de conservação quanto à sua verticalidade e condições de encaixe. Caso isso não se verifique, quando da execução dos serviços, a SUPERVISÃO poderá recusar as peças defeituosas ou efetuar nova análise para o preço proposto, considerando as condições dos materiais utilizados.

FL. 154
ASS.

19.21. MINITÚNEL

19.21.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da Sudecap tem o objetivo de estabelecer os critérios executivos para um tipo de minitúnel ou seja, sua forma, dimensão, especificação e recomendação técnica, para uso em drenagem pluvial, principalmente, quando as alturas de escavação forem bem superiores aos processos usuais em meio urbano.

19.21.2. Considerações gerais

Esta especificação, baseada no catálogo técnico da COMPLETA Engenharia, trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de travessias, canalizações, passagens e redes de drenagem pelo processo não destrutivo, sem interrupção do tráfego com peças pré-moldadas em concreto, através de minitúneis, conforme a metodologia aprovada pela SUDECAP.

19.21.3. Definição

O minitúenl, também conhecido como "Túnel Bala" é um processo não-destrutivo para a execução de obras subterrâneas com a utilização de peças pré-moldadas em concreto de alto desempenho (CAD), oferecendo maior durabilidade à estrutura, com excelente resistência à corrosão e à abrasão.

Assim, asseguram maior durabilidade à obra e apresentam excepcional resistência à corrosão e à abrasão, fatores que muitas vezes comprometem o emprego de materiais metálicos em obras de saneamento.

Podem ser construídos em ambientes urbanos sem provocar maiores transtornos à população, como por exemplo, interferências no trânsito.

19.21.4. Condições específicas

O minitúnel é recomendado para utilização como bueiro de águas pluviais, passagem de pedestres, rede de interceptores de esgoto, encamisamento de adutoras de gás e de telecomunicações, além da substituição de bueiros danificados.

Encontra-se referenciado na figura nº 63 e normalmente tem o seu arco principal pré-fabricado em concreto armado, conforme projeto específico, possuindo uma base em concreto armado usinado "in loco".

As dimensões limites dos minitúneis variam entre 1,40 x 0,80 m a 2,20 x 3,00 m que são limites práticos de execução.

Deverá ser especificado pelo calculista em função da vazão e declividade de projeto, para cada tipo de utilização.

a. Equipamentos

Serão utilizados equipamentos auxiliares na confecção do concreto, argamassa de solo-cimento, como misturadores e bomba propulssora, equipamentos para injeção, e outras ferramentas manuais necessárias à execução dos serviços. Quando necessários deverão ser utilizados equipamentos específicos de escoramento progressivo da câmara de trabalho.

b. Materiais

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (Fck) mínimo aos 28 dias de 25 Mpa para as peças pré-moldadas e laje que deverá ser moldada "in loco" no modelo misto, devendo ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR-6118 e NBR-7187. O aço utilizado nas armaduras será de classe CA-50 e CA-60.

Para o enchimento dos espaços vazios existentes entre a face externa da estrutura e o solo de aterro, será utilizada argamassa fluida constituída de solo argiloso, cimento e água, obedecendo ao seguinte traço aproximado, estabelecido para um misturador com capacidade de 250 l:

- cimento: 13 kg;
- água: 38 l;
- argila peneirada: 86 kg.

c. Execução

c.1. Investigação do terreno

Previamente à execução da obra, deverão ser efetuadas sondagens a percussão, objetivando a determinação do nível do lençol freático e dos resultados de SPT (Standart Penetration Test). Estes parâmetros se prestarão a orientar a escolha do tipo de escoramento a ser adotado e da necessidade de serviços auxiliares, como o rebaixamento do lençol freático e/ou consolidação do terreno.

c.2. Abertura de poços de ataque

Caso não seja viável o emboque direto, em função das condições locais, deverão ser abertos, em pontos convenientes, poços de ataque, de seção de 2,50 x 2,50 m, quadrangular, revestidos com perfis metálicos.

c.3. Esgotamento

No fundo do poço de ataque, caso necessário, deverá ser escavado um reservatório onde se instalará uma bomba d'água elétrica submersa. O reservatório deverá ficar em cota mais baixa do que a geratriz inferior do túnel, recebendo toda a água de infiltração advinda das paredes do poço de ataque e do próprio corpo da passagem subterrânea. Para favorecer o escoamento da água de infiltração, o túnel deverá ser executado no sentido de jusante para montante.

c.4. Implantação

Tendo sido locado o eixo da obra, será iniciada a escavação manual da frente de inicio, que poderá se dar a partir do próprio talude de aterro ou de um poço de ataque.

A escavação deverá ser feita dentro de um perímetro mais próximo possível à estrutura externa do túnel e com profundidade que pode variar em função das características do solo, para montagem de uma ou mais peças. Quando necessário deverão ser utilizados equipamentos específicos de escoamento progressivo da câmara de trabalho.

Em locais onde o lençol freático estiver próximo à cota inferior da laje de piso, executa-se dreno com tubo perfurado, envolto por uma camada de brita para esgotamento da água infiltrada.

Para o modelo misto, parte em concreto pré-moldado e parte em concreto moldado "in loco", o túnel será constituído por duas peças de concreto pré-moldado no formato reto-curvo, que unidas na parte superior através de um encaixe nas próprias peças e travadas com um pino de aço diâmetro 5/8", revestido com pintura epoxy, formam as paredes e o teto do túnel, as quais denominam-se "costelas".
O piso do minitúnel é executado em concreto armado "in loco", que engastado às "costelas" determina o conjunto estrutural do corpo do túnel, com seção típica de uma ogiva.

O processo progressivo de escavação, montagem das peças pré-moldadas e concretagem do piso, constituem o corpo do túnel.

Os primeiros pares de peças pré-moldadas (costelas), deverão ser montadas com meia seção apoiada em base de concreto tipo mureta, alinhada e nivelada de acordo com o eixo e declividade do projeto.

Os pares de "costelas" são intertravados por seis grampos parafusos e remanejados progressivamente com o avanço da montagem dos pares de "costelas".

Concluída a montagem dos pré-moldados (costelas), é lançada a armação da laje de piso engastando-a nas esperas das "costelas". Em seguida, a laje de piso é concretada "in loco", formando o conjunto estrutural do corpo do túnel.

Do sexto par de "costelas" em diante, a montagem é feita a pares, em balanço, sem o auxílio da base de concreto tipo mureta, mas seguindo o mesmo eixo e declividade estabelecidos nos primeiros cinco pares de "costelas", intertravando-os pelo processo acima descrito.

A cada dez pares de "costelas" montados, é posicionada e engastada a armação da laje de piso correspondente, para em seguida ser executada a concretagem, determinando-se assim, a construção progressiva do corpo do túnel.

Para o modelo integral, o túnel seria constituído por três peças de concreto pré-moldadas, sendo duas peças no formato reto-curvo, que unidas na parte superior através de um encaixe nas próprias peças travadas com um pino de aço diâmetro 5/8", revestido com pintura epoxy, formam as paredes e o teto do

túnel, as quais denominam-se "costelas". A terceira peça no formato reto, seria unida nas extremidades com a parte inferior das "costelas", da mesma forma acima descrita, para unir as costelas na parte superior.

Dependendo das condições locais, a injeção de solo-cimento sob pressão, para o preenchimento de vazios entre a face externa do corpo do túnel e o terreno natural, é realizada durante a execução do túnel ou após sua conclusão, evitando-se assim recalques na superfície.

Primeiramente, são rejuntadas as "costelas", preenchidos os seus orifícios auxiliares de montagem e tamponados os espaços entre o terreno natural e a face externa da estrutura junto às bocas do túnel. A argamassa para rejuntamento das costelas, será ao traço 1:3, com inclusão de aditivo expansor, de modo a dar maior fluidez e alto poder de penetração, reduzindo segregação e compensando assim, a retração de hidratação do cimento, obtendo uma perfeita colmatagem e consumo de 1% até 1,5% de aditivo expansor, sobre o peso do cimento, o que promoverá a impermeabilização do rejuntamento.

Em seguida, é executada a injeção de solo-cimento sob pressão para o preenchimento dos vazios entre a face externa do corpo do túnel e o terreno natural, evitando-se assim, recalques em superfície.

A argamassa solo-cimento é preparada em um misturador e propulsionada por uma bomba para pressão até 20 bar.

O material deverá ser injetado por meio de tubos de aço galvanizado de diâmetro 1 ½" e mangueira de alta pressão com bico, apropriado através de orifícios de tubo PVC com rosca 1 ¼" localizados no teto do túnel, a cada 2,40 m alternados a direita e a esquerda.

Concluído o serviço de injeção de solo-cimento, os referidos orifícios são vedados por "caps" de PVC.

d. Controle

d.1. Acompanhamento topográfico

A declividade e o alinhamento definidos no projeto serão controlados topograficamente, a cada etapa da montagem, utilizando-se nível a laser.

d.2. Controle geométrico e acabamento

O controle geométrico consistirá na conferência por processo topográfico do alinhamento, esconsidade, declividade, comprimentos e cotas dos túneis executados. O acabamento que será verificado visualmente pela SUPERVISÃO, observando-se as pequenas deformações da estrutura estão dentro da tolerância de 5% da seção do túnel.

d.3. Controle tecnológico

O controle tecnológico do concreto será realizado pelo rompimento de corpos de prova a compressão simples e aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR-6118 da ABNT para controle assistemático. Para tal, deverá ser estabelecido, previamente, a relação experimental entre as resistências a compressão simples após 7 e 28 dias.

19.21.5. Critérios de medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os serviços serão levantados em metros lineares, em função da seção interna, e o número de linha para a seção do corpo do túnel.

Os poços de ataque serão medidos de acordo com a profundidade estabelecida em projeto.

b. Medição

Os serviços serão medidos em metros lineares em função da seção interna e número de linhas para o corpo do túnel.

Os poços de ataque serão medidos de acordo com a profundidade escavada, também, em metros lineares.

O enrocamento de pedra de mão arrumada caso seja necessário para suporte da laje inferior e drenagem de águas nascentes locais, será medido em metros cúbicos.

c. Pagamento

O pagamento será efetuado considerando os preços unitários propostos, e de acordo com os critérios de

medições definidos, os quais deverão ressarcir todas as operações, materiais, equipamentos, transporte, mão-de-obra, encargos e eventuais necessários à completa execução do item.

A presença de lençol freático poderá levar à necessidade de soluções especiais para seu rebaixamento. Estes serviços especiais serão computados separadamente.

Caso ocorram solos de baixa consistência, medidas especiais deverão ser adotadas, como injeção de aglutinantes no solo envolvente do túnel a executar. O tipo, quantidade e o processo de injeção, serão definidos especificamente e considerados a parte.

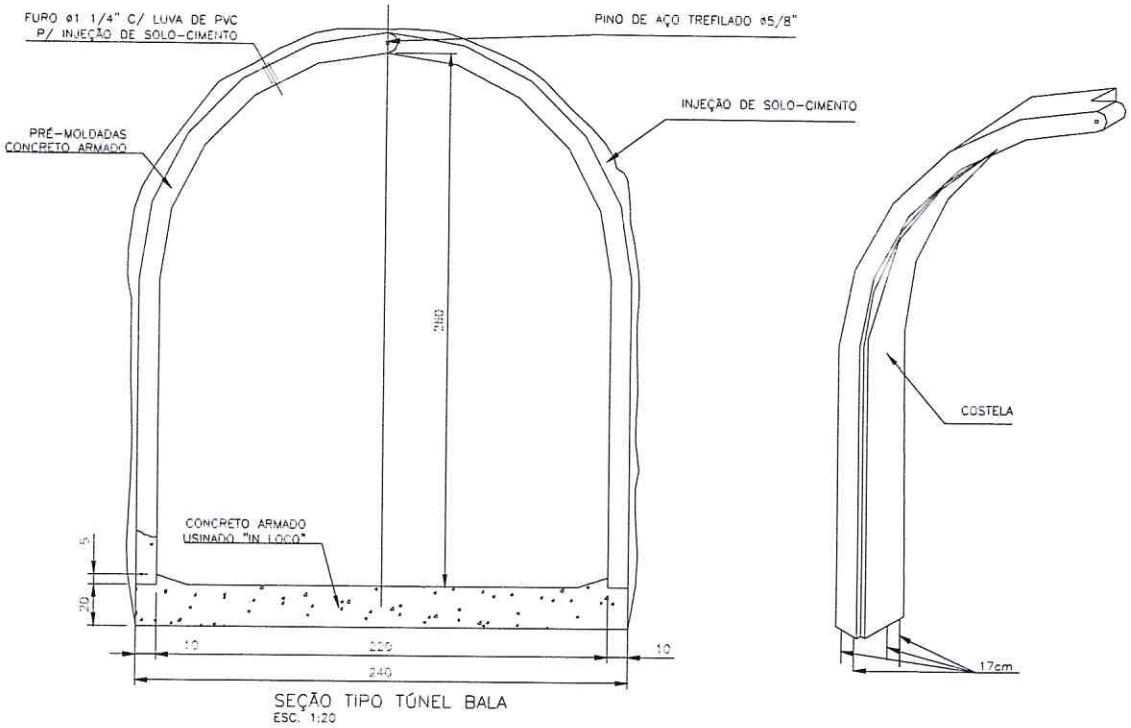


Figura 63 - Minitúnel (túnel bala)

19.22. ELEMENTOS DE DRENAGEM PARA RETENÇÃO E INFILTRAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS - CAIXAS DE CAPTAÇÃO E DRENAGEM

19.22.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP visa estabelecer as condições, prescrições relativas e as bases construtivas para os elementos destinados à reservação temporária e para a infiltração de águas pluviais em lotes urbanos e outras áreas como praças e parques, quanto à sua forma, dimensões e especificações técnicas.

Estas caixas são utilizadas nas construções prediais como forma de atender as especificações contidas na Lei Municipal 7.166 de 27 de agosto de 1996, em relação às exigências de áreas de impermeabilização visando a adequada retenção e infiltração das águas pluviais , compensando a impermeabilização e atenuando os efeitos da urbanização no ciclo natural da água, à execução dos diversos tipos de fundações existentes, fornecendo informações inerentes à sua execução, critérios de levantamento, medição e pagamento.

19.22.2. Considerações Gerais

A redução da infiltração das águas de chuva no solo leva ao aumento dos volumes dos escoamentos superficiais ao mesmo tempo em que diminui a recarga dos aqüíferos subterrâneos.

Os resultados são o aumento das ocorrências de cheias e o agravamento dos danos provocados pelas inundações. Além disso muitas das nascentes e cursos d'água naturais podem simplesmente desaparecer.

Uma das medidas mais simples é o controle dos escoamentos nas fontes de produção. De modo geral os lotes urbanos representam a maior e principal parcela de área de uma cidade sujeita à impermeabilização e as medidas compensatórias podem ser implantadas podem ser implantadas através de dispositivos que possibilitem a retenção e infiltração das águas pluviais .

A Lei Municipal de Belo Horizonte Nº 7166 de 27 de Agosto de 1996, em seu artigo 50, prevê a implantação de caixas de retenção e drenagem com a finalidade de estabelecer formas de compensação à impermeabilização.

Para os novos projetos de ocupação dos espaços urbanos em Belo Horizonte, servirão como orientação na aplicação do exigido na Lei 71.166 de 27 de Agosto de 1996, alterada pela Lei 8137/2000:

Artigo 50 - Considera-se taxa de permeabilização a área descoberta e permeável do terreno, em relação a sua área total, dotada de vegetação que contribua para o equilíbrio climático e propicie alívio para o sistema público de drenagem urbana.

§ 1º - A taxa de permeabilização mínima é a definida no Anexo VI.

§ 2º - As edificações, exceto as localizadas na ZPAM e nas ZP's, podem impermeabilizar até 100% (cem por cento) da área do terreno, desde que:

I - nelas haja área descoberta - equivalente à área de permeabilização mínima - dotada de vegetação que contribua para o equilíbrio climático;

II - seja construída caixa de captação e drenagem que retarde o lançamento das águas pluviais provenientes da área referida no inciso anterior. (NR) cf. art. 68 da Lei 8137/00

§ 3º - A caixa referida no inciso II do parágrafo anterior deve possibilitar a retenção de até 30 l (trinta litros) de água pluvial por metro quadrado de terreno impermeabilizado que exceda o limite previsto no caput.

§ 4º - Podem ser utilizados simultaneamente as áreas permeáveis de terreno e os mecanismos do § 2º para atingir a taxa de permeabilização.

§ 5º - Pode ser dispensada a taxa prevista neste artigo nos casos em que comprovadamente, por meio de parecer técnico, seja desaconselhável a permeabilização do terreno.

§ 6º - Quando exigido o recuo de alinhamento, não será considerada, para aplicação da taxa de permeabilização, a área do terreno resultante do referido recuo. (acrescido pelo art. 68 da Lei 8137/00)

Tabela 53 -Anexo VI – Parâmetros urbanísticos Lei 8137/2000

ZONEAMENTO	TAXA DE PERMEA-BILIZAÇÃO	ZONEAMENTO	TAXA DE PERMEA-BILIZAÇÃO
ZPAM	95%	ZAP	20%
ZP-1	70%	ZHIP	20%
ZP-2	30%	ZCBH	20%
ZP-3	30%	ZCBA	20%
ZAR-1	20%	ZCVN	20%
ZAR-2	20%	ZEIS	Sujeitas a legislação específica
ZA	20%	ZE	Sujeitas a legislação específica

FL 155C ASS.

Tabela 54 – PARÂMETROS URBANÍSTICOS DAS NOVAS ZE'S (ANEXO IV da Lei 8137)

ZONEAMENTO	TAXA DE PERMEA-BILIZAÇÃO	ZONEAMENTO	TAXA DE PERMEA-BILIZAÇÃO
ZE Venda Nova	20%	ZE Salgado Filho	20%
ZE Vilarinho	20%	ZE Barreiro	20%
ZE Pampulha	20%	ZE Belvedere	20%
ZE Waldomiro Lobo	20%	ZE Diamante	20%
ZE Carlos Luz	20%	ZE Pilar	20%
ZE José Cândido da Silveira	20%	ZE São Francisco	20%
ZE Dom Bosco	20%	ZE Jatobá	20%
ZE Alípio de Melo	20%	ZE Engenho Nogueira	30%

- Exemplo de aplicação do artigo 50 da Lei 7.166, alterada pela Lei 8137/2000:

Um terreno com 400 m², localizado em uma região onde o zoneamento é ZAP. Qual será o volume da Caixa de Captação e Drenagem para uma impermeabilização de 95% do terreno, ou seja, para uma área impermeabilizada de 380m² ?

- Cálculo: Pelo anexo VI, para projetos situados em ZAP a taxa de permeabilização mínima a ser mantida é de 20 % da área do terreno, ou seja: 0,20 x 400 = 80 m²
- A área passível de impermeabilização é portanto de 320 m². como foram impermeabilizados 380 m², a área excedente é 60 m².
- Quando não se mantém integralmente a taxa de permeabilização, aplica-se o disposto no inciso II, parágrafo 3º, onde estabelece-se um volume mínimo de 30 litros para cada m2 (metro quadrado) de terreno impermeabilizado que excedeu o limite previsto.

Portanto, vem que : 60 x 30 = 1.800 litros, ou 1,8 m³ de volume útil.

19.22.3. Definições

a. Caixa de Captação e Drenagem- CCD

Consiste no dispositivo que serve para acumulação e retenção temporária e infiltração das águas pluviais no solo em lotes urbanos, parques etc., reduzindo a velocidade de chegada, e garantindo a preservação dos lençóis e mananciais de águas naturais. Possui por finalidade a retenção por medida compensatória da impermeabilização e o aumento da taxa de infiltração das águas pluviais.

b. Camada de infiltração

É a camada permeável colocada em contato com o solo natural servindo como elemento de infiltração das águas pluviais.

c. Reservatório aberto gramado (R.A.G.)

Dispositivo de armazenamento, que permite o retardo do escoamento, atenuando o pico dos hidrogramas e possibilitando a recuperação da capacidade de amortecimento perdida pela bacia devido à impermeabilização. Este dispositivo poderá ser implementado a nível do lote, microdrenagem e

FL 155 ASS.

macrodrenagem. O armazenamento em lotes pode ser efetuado através de telhados, pequenos reservatórios residenciais, estacionamentos, áreas esportivas, entre outros. Estes reservatórios podem ser utilizados também para armazenar água para irrigação de grama, lavagem de superfícies,etc.

19.22.4. Condições Específicas

- A dimensão mínima (largura ou comprimento) das caixas de captação e drenagem – CCD é 0,60 m;
- Poderão ser construídas mais de uma caixa em um mesmo empreendimento, desde que a soma dos respectivos volumes úteis seja igual ou maior que o volume exigido;
- Para evitar obstrução das camadas filtrantes ou dos tubos de descarga das CCD, medidas preventivas, deverão ser tomadas através da utilização de águas pluviais antes dos lançamentos das águas pluviais nas CCD. Devem ser adotados mantas geotêxteis sob a camada inicial de pedra e/ou seixos, para os casos de dispositivos receptores de escoamentos oriundos de superfícies vegetadas ou outras que possam produzir detritos causadores de obstrução e colmatação das camadas de infiltração.
- As caixas de areia deverão ser desobstruídas, com a retirada de todos os detritos e sedimentos, sempre que ocorrerem depósitos. As dimensões mínimas das caixas de areia são 0,60 x 0,60 m;
- Nos casos em que a tubulação de saída da CCD esteja em cota inferior à sarjeta da via pública, ou quando o DN desta tubulação for superior a 150 mm, consultar o Procedimento Padrão para elaboração de projetos de ligação de drenagem pluvial", elaboradas pela SUDECAP;
- Quando for o caso de instalações elevatórias , as descargas das bombas nunca poderão ser feitas diretamente nas sarjetas da via pública, ou em outros dispositivos dos sistemas públicos de drenagem. Para isso deverão ser instaladas caixas de amortecimento destas descargas de modo que os fluxos sejam escoados pela ação da gravidade;
- As condições de permeabilidade do solo sempre devem ser consideradas quando da adoção das caixas - CCD, providas de camadas de infiltração, bem como Vala de Infiltração – VI. Os procedimentos para verificação destas condições estão descritos nas padronizações.

As caixas de passagem serão executadas obedecendo rigorosamente aos desenhos tipo, constante desta especificação.

As tampas das caixas deverão estar absolutamente niveladas com o piso onde se encontram e eventuais frestas devem possuir dimensão máxima de 15mm. Devem ser firmes, estáveis e antiderrapante.

a. Materiais

- Brita 2: agregado cuja granulometria é 2,0cm < D< 2,5 cm;
- Pedra de mão: rocha ou fragmento de rocha sã isenta de impurezas terrosas, com diâmetro inferior ou igual a 15 cm;
- Caixas: poderão ser construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos de 1ª categoria, requeimados, conforme a NBR 7170, blocos de concreto conforme NBR 6136 e NBR 12118, sendo os vazios dos mesmos preenchidos com concreto, traço mínimo de 10 MPa, caixas pré-moldadas em concreto, ou manilhas de concreto;
- Concreto: O fundo das caixas apresentadas, exceto os de sistema drenante, será constituído de uma laje de concreto com fck ≥ 20,0 MPa;
- As paredes laterais das caixas Tipo A, B, C, E e F serão constituídas de alvenaria de tijolos maciços requeimados ou blocos de concreto preenchidos, ou em concreto pré-moldado.

Toda parte interna das caixas (paredes e fundo, quando for o caso) deverão ser revestidas com emulsão asfáltica à frio, tipo INERTOL, IGOL, ISOL ou similar.

A tampa das caixas, quando necessária, constitui-se de laje pré - moldada de concreto armado, fck = 15 MPa, provida de uma alça móvel.

b. Padronização das caixas

As caixas são padronizadas em função da área de impermeabilização mínima recomendada pela legislação

FL 1552 ASS.

municipal, e são assim divididas:

b.1. Tipo A – CCD-A

É uma caixa de uso geral, excetuando-se os locais onde seja comprovadamente desaconselhável a infiltração de águas pluviais no solo. Possui uma camada de infiltração situada no fundo da caixa (Figura 64).

b.2. Tipo B – CCD-B

Tal como a caixa Tipo A, é recomendada para uso geral, com dispositivo controlador de vazão, excetuando-se os locais onde seja comprovadamente desaconselhável a infiltração de águas pluviais. Possui uma camada de infiltração e vertedouro interno e tubo de descarga de fundo DN = 75 mm (Figura 65).

b.3. Tipo C – CCD-C

Caixa de aplicação geral, sendo especialmente indicada especialmente para locais ajardinados e permeáveis, onde o seixo rolado compõe-se opcionalmente como elemento de ornamentação. Possui uma camada de infiltração e cobertura de seixos (Figura 66). Quando houver risco de colmatação da camada de infiltração, utilizar manta geotêxtil entre o seixo rolado e a pedra-de-mão.

b.4. Tipo D – CCD-D

Caixa de aplicação geral, sendo especialmente indicada para locais ajardinados e permeáveis, onde o seixo rolado compõe-se opcionalmente como elemento de ornamentação. É pré - fabricada e possui uma camada de infiltração e cobertura de seixos (Figura 67). Quando houver risco de colmatação da camada de infiltração, utilizar manta geotêxtil entre o seixo rolado e a pedra-de-mão.

É executada em manilha tipo cisterna em concreto com parede de espessura mínima de 3cm, comprimento de 82 cm, diâmetros variáveis de 75 e 90 cm. Em cada extremidade deverá haver pelo menos 3 anéis de ferragem de 4,6mm.

Quando houver risco de colmatação da camada de infiltração, utilizar manta geotêxtil entre o seixo rolado e a pedra-de-mão.

b.5. Tipo E – CCD-E

Caixa de aplicação geral, indicada para locais onde seja desaconselhável a infiltração de águas pluviais no solo, ou ainda em locais onde o lençol subterrâneo de água situa-se em profundidade inferior à altura da caixa. Neste último caso, as paredes deverão receber internamente uma aplicação de impermeabilizante para garantir sua estanqueidade (Figura 68). Possui tubo de descarga de fundo DN = 75 mm

b.6. Tipo F - CCD-F

Caixa de aplicação geral, indicada para locais onde seja desaconselhável a infiltração de águas pluviais no solo, ou ainda em locais onde o lençol subterrâneo de água situa-se em profundidade inferior à altura da caixa. Neste último caso, as paredes deverão receber internamente uma aplicação de impermeabilizante para garantir sua estanqueidade (Figura 69).

Possui sifão de descarga em tubo de PVC DN = 75 mm, tipo "U" invertido.

b.7. Caixa de areia - CA

Utilizadas à montante das Caixas de Captação e Drenagem – CCD's, com finalidade de reter partículas arrastadas ou emulsionadas nos efluentes de águas pluviais, provenientes dos sistemas prediais de captação e drenagem pluvial (Figura 70), que podem provocar a colmatação nas camadas de infiltração.

O volume útil da CA é calculado por: L1 x L2 x H2, sendo suas dimensões mínimas para L1 e L2, 60 cm; e para H2, 40 cm;

c. Vala de infiltração e drenagem - VID

A vala de infiltração é um dispositivo de captação e drenagem de águas pluviais, formada por um conjunto permeável e filtrante de agregados graúdos e areia.

Aplicada em grandes áreas tais como: praças, parques e jardins. Sua descarga é realizada através de camada de infiltração, e opcionalmente, através de tubulação de saída. O uso de cobertura de seixos é

FL 1553 ASS.

opcional e serve como elemento de ornamentação.

Para o dimensionamento, o volume efetivo foi considerado igual à metade do volume da valeta sem a colocação dos pedregulhos;

Os terrenos adjacentes, devem ter declividades convergentes para a vala VID.

d. Reservatório Aberto Gramado – R.A.G.

É aplicável em áreas abertas ajardinadas e permeáveis, em lotes e em espaços públicos como praças e parques.

É um dispositivo de acumulação temporária de águas pluviais, provido de cobertura gramada, ou outra vegetação desde que rasteira, com dimensões suficientes para garantir o volume necessário à compensação das áreas impermeabilizadas.

O fundo do R.A.G. deve ser um plano horizontal. Recomenda-se ainda que a terra utilizada tenha em sua composição cerca de 1/3 de areia grossa na profundidade de 50 cm. O R.A.G. terá um dispositivo de esgotamento constituído por caixa com grelha e tubulação de saída.

O Número de tubulações de entrada será de acordo com as conveniências técnicas do empreendimento, do mesmo modo o número de tubulações de saída dependerá das dimensões e locação do reservatório.

O volume útil (V)é calculado por: $V = L1 \times L2 \times H2$.

As dimensões do reservatório deverão ser capazes de garantir o volume de captação desejado (figura 73).

FL. 155
ASS.

L1 (m)	L2 (m)	H2 (m)	V (Litros)
0,60	0,60	0,50	180
0,60	0,60	0,60	216
0,60	0,60	0,70	252
0,80	0,80	0,80	512
0,80	0,80	0,90	576
1,00	1,00	1,00	1.000
1,00	1,00	1,10	1.100
1,00	1,00	1,20	1.200
1,20	1,20	1,30	1.872
1,20	1,20	1,40	2.016
1,20	1,20	1,50	2.160
1,20	1,20	1,60	2.304
1,20	1,20	1,70	2.448

VOLUME ÚTIL (V=L1xL2xH2)

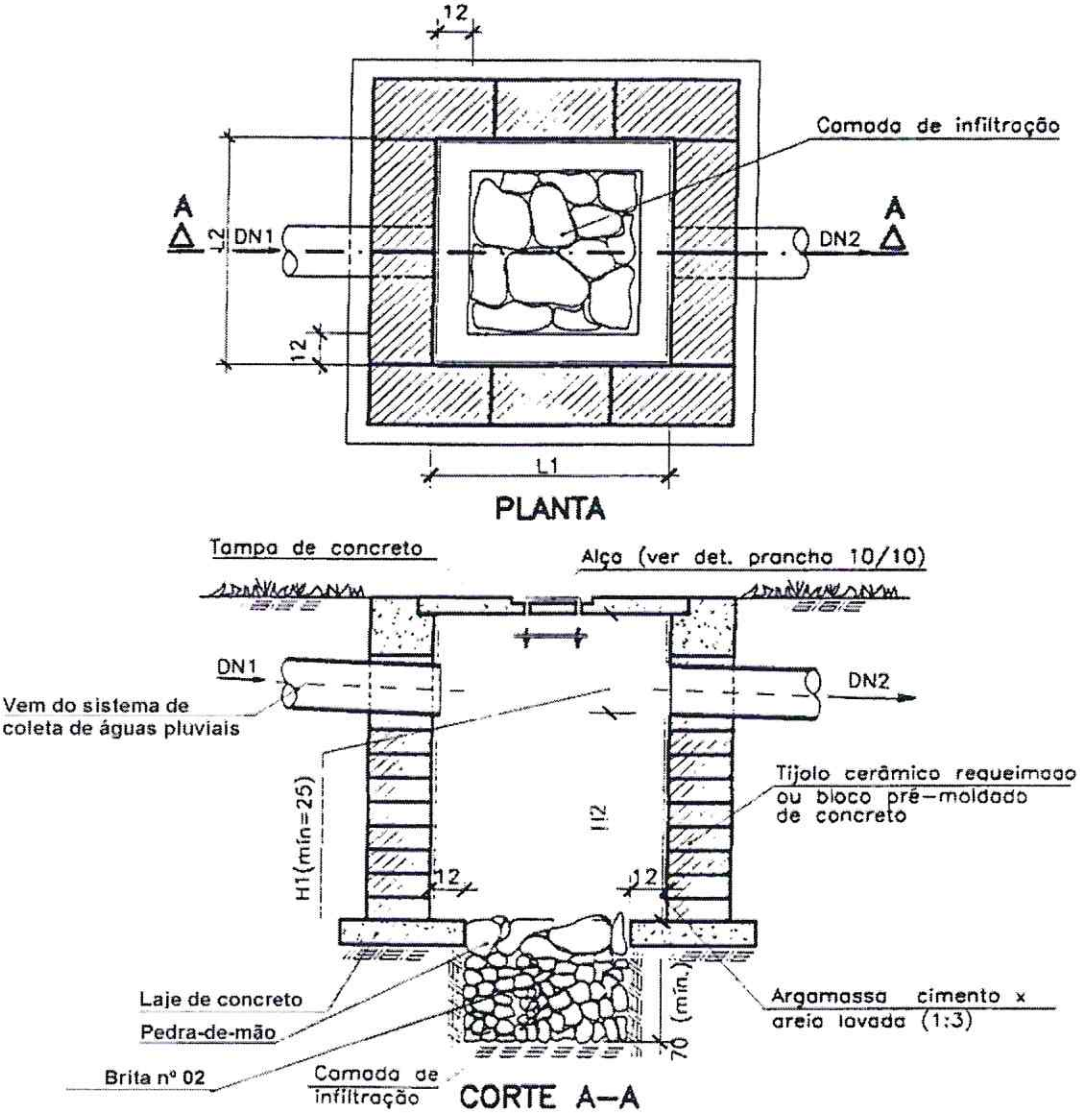
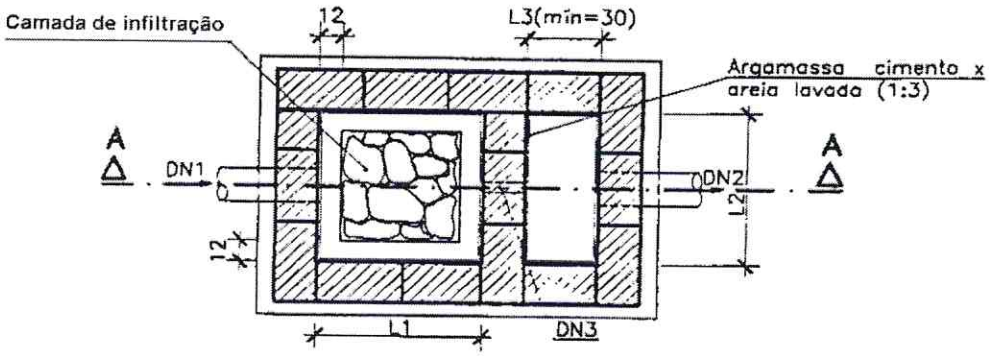


Figura 64 – Caixa de captação e drenagem Tipo A

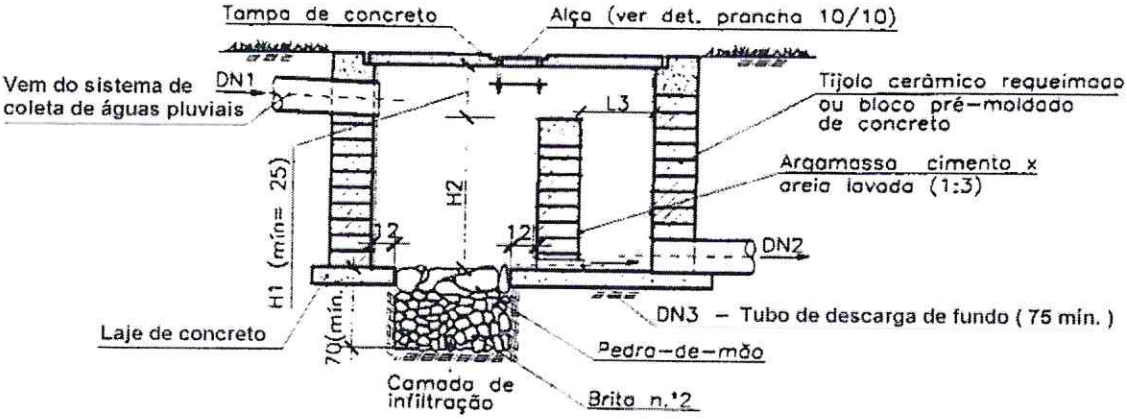
FL. 155
ASS.

L1 (m)	L2 (m)	H2 (m)	V (Litros)
0,60	0,60	0,50	180
0,60	0,60	0,60	216
0,60	0,60	0,70	252
0,80	0,80	0,80	512
0,80	0,80	0,90	576
1,00	1,00	1,00	1.000
1,00	1,00	1,10	1.100
1,00	1,00	1,20	1.200
1,20	1,20	1,30	1.872
1,20	1,20	1,40	2.016
1,20	1,20	1,50	2.160
1,20	1,20	1,60	2.304
1,20	1,20	1,70	2.448

VOLUME ÚTIL (V=L1xL2xH2)



PLANTA



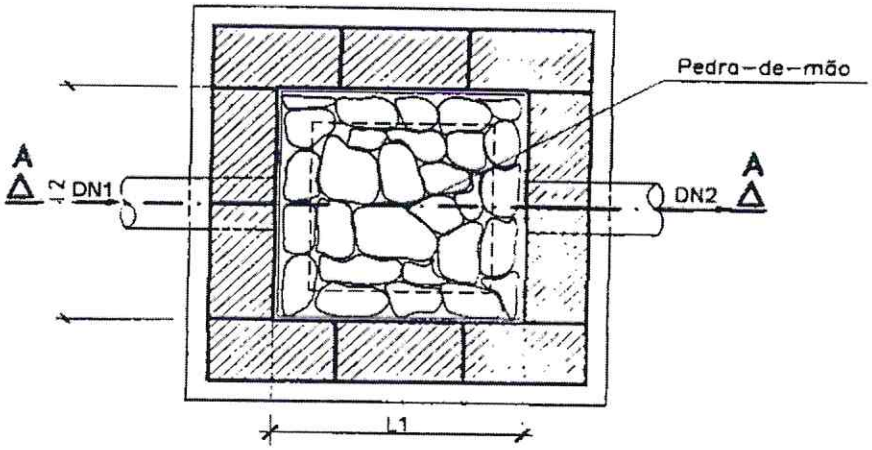
CORTE A–A

Figura 65 – Caixa de captação e drenagem Tipo B

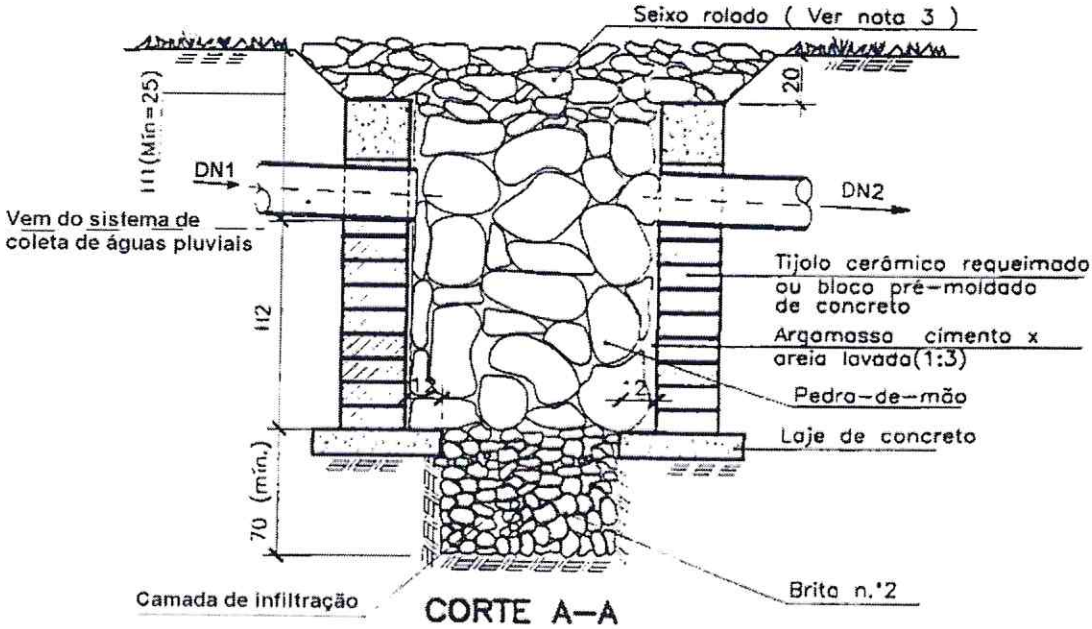
Fl 1550 ASS. PMC

L1 (m)	L2 (m)	H2 (m)	V (Litros)
0,60	0,60	0,50	90
0,60	0,60	0,60	108
0,60	0,60	0,70	128
0,80	0,80	0,80	256
0,80	0,80	0,90	288
1,00	1,00	1,00	500
1,00	1,00	1,10	550
1,00	1,00	1,20	600
1,20	1,20	1,30	936
1,20	1,20	1,40	1.008
1,20	1,20	1,50	1.080
1,20	1,20	1,60	1.152
1,20	1,20	1,70	1.224

VOLUME ÚTIL (V=L1xL2xH2/2)



PLANTA



CORTE A–A

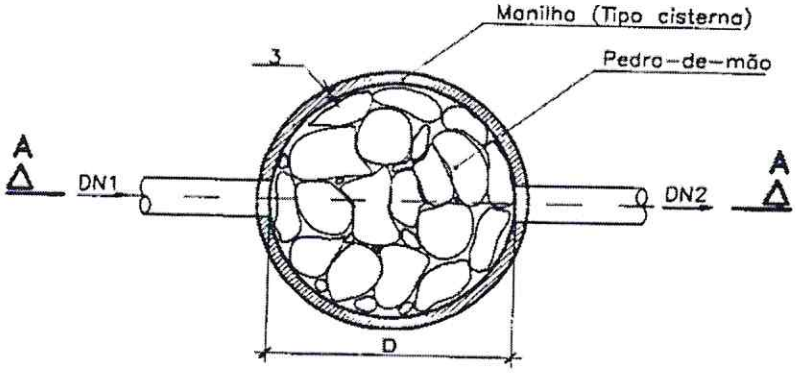
Figura 66– Caixa de captação e drenagem Tipo C

FL. 155
ASS.

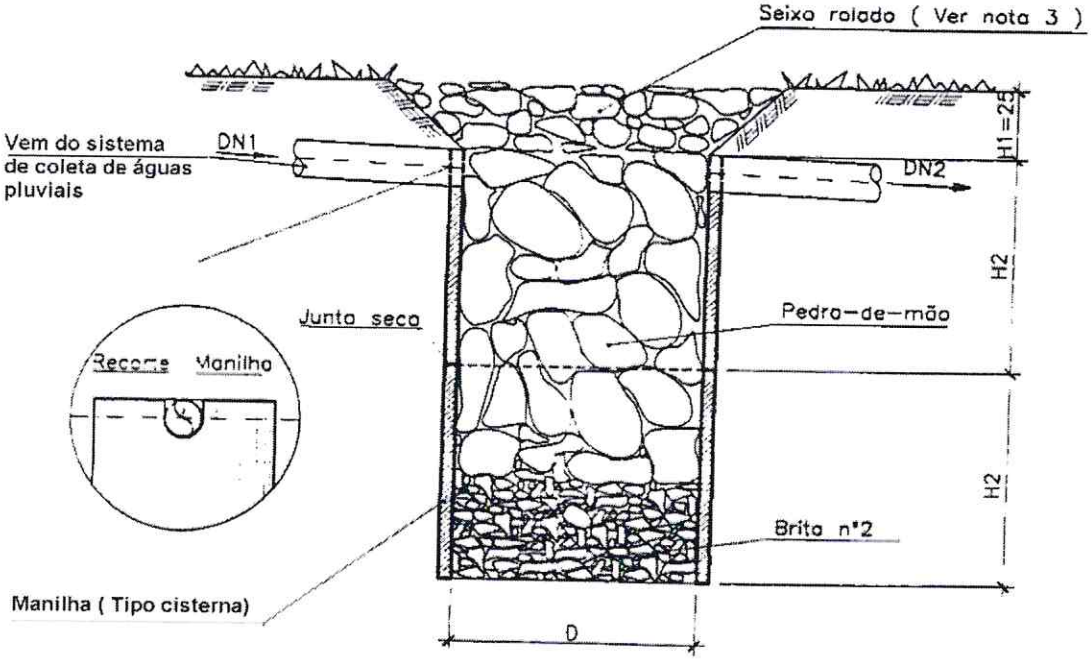
VOLUME EFETIVO DA CCD-D

(Por manilha)

H2 (m)	D (m)	V (Litros)
0,82	0,75	181
0,82	0,90	260



PLANTA



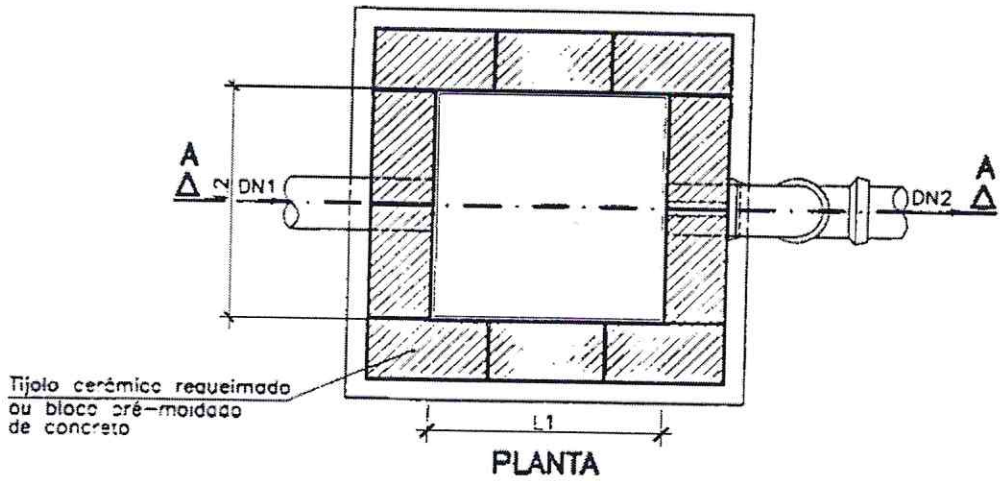
CORTE A-A

Figura 67 – Caixa de captação e drenagem Tipo D

FL. 1558
ASS.

L1 (m)	L2 (m)	H2 (m)	V (Litros)
0,60	0,60	0,50	180
0,60	0,60	0,60	216
0,60	0,60	0,70	252
0,80	0,80	0,80	512
0,80	0,80	0,90	576
1,00	1,00	1,00	1.000
1,00	1,00	1,10	1.100
1,00	1,00	1,20	1.200
1,20	1,20	1,30	1.872
1,20	1,20	1,40	2.016
1,20	1,20	1,50	2.160
1,20	1,20	1,60	2.304
1,20	1,20	1,70	2.448

VOLUME ÚTIL (V=L1xL2xH2)



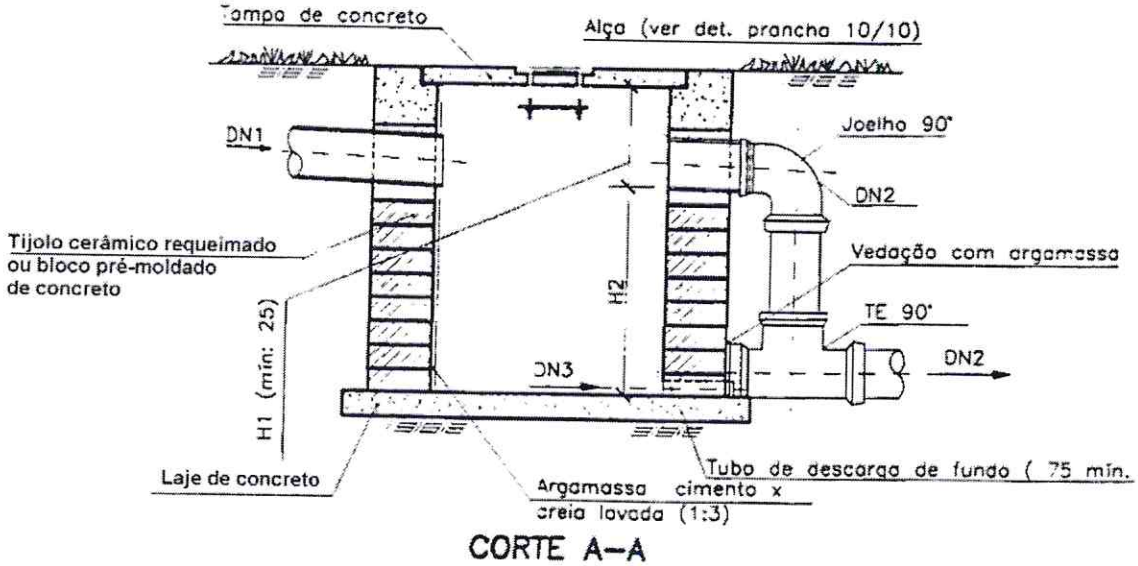
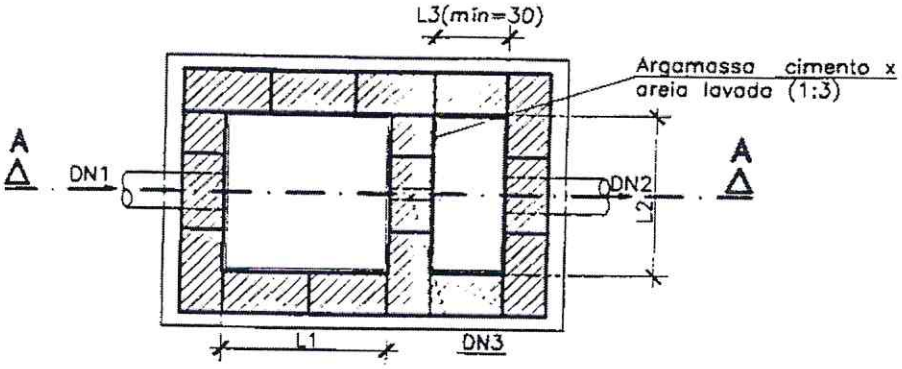


Figura 68 – Caixa de captação e drenagem Tipo E

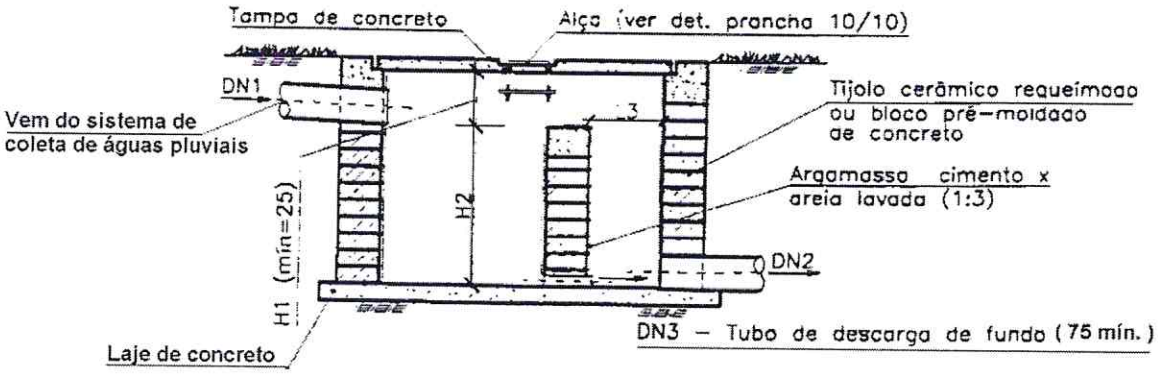
FL 1559 ASS.

L1 (m)	L2 (m)	H2 (m)	V (Litros)
0,50	0,60	0,50	180
0,50	0,60	0,60	216
0,50	0,60	0,70	252
0,80	0,80	0,80	512
0,80	0,80	0,90	576
1,00	1,00	1,00	1.000
1,00	1,00	1,10	1.100
1,00	1,00	1,20	1.200
1,20	1,20	1,30	1.872
1,20	1,20	1,40	2.016
1,20	1,20	1,50	2.160
1,20	1,20	1,60	2.304
1,20	1,20	1,70	2.448

VOLUME ÚTIL (V=L1xL2xH2)



PLANTA



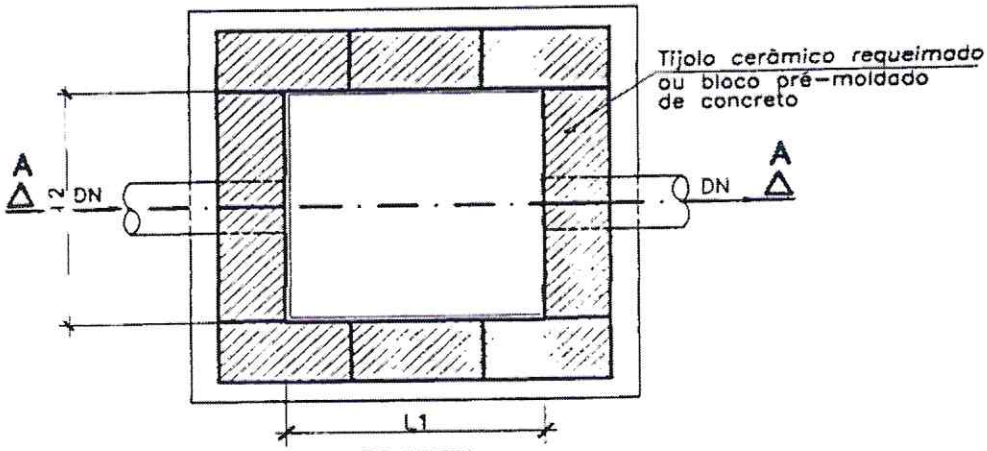
CORTE A–A

Figura 69 – Caixa de captação e drenagem Tipo F

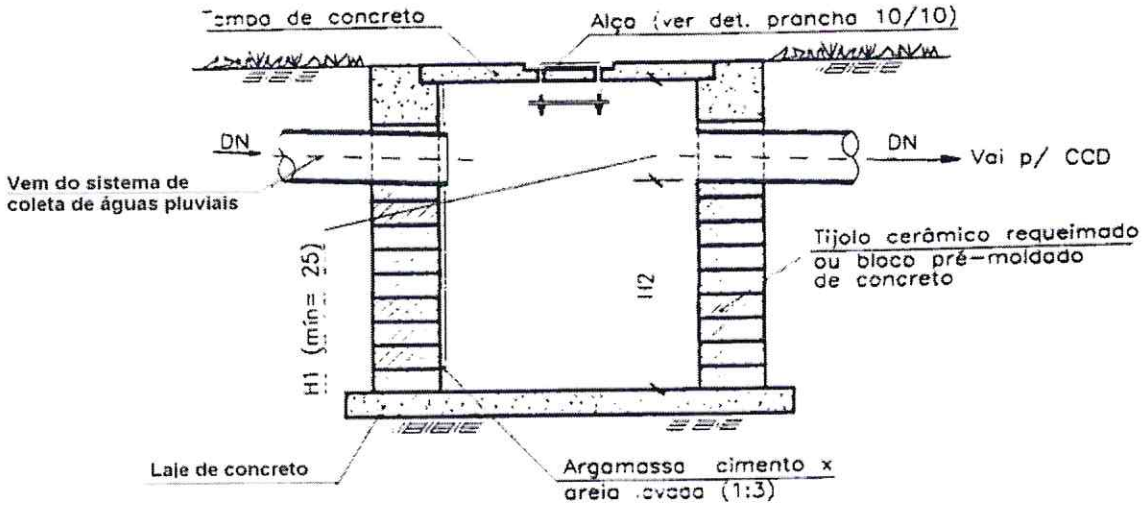
FL. 1560
ASS.

L1 (m)	L2 (m)	H2 (m)	V (Litros)
0,60	0,60	0,50	180
0,60	0,60	0,60	216
0,60	0,60	0,70	252
0,80	0,80	0,80	512
0,80	0,80	0,90	576
1,00	1,00	1,00	1.000
1,00	1,00	1,10	1.100
1,00	1,00	1,20	1.200
1,20	1,20	1,30	1.872
1,20	1,20	1,40	2.016
1,20	1,20	1,50	2.160
1,20	1,20	1,60	2.304
1,20	1,20	1,70	2.448

VOLUME ÚTIL (V=L1xL2xH2)



PLANTA



CORTE A–A

Figura 70 – Caixa de areia

Na Figura 71 é apresentado um tipo de alça móvel proposto para a tampa das caixas.

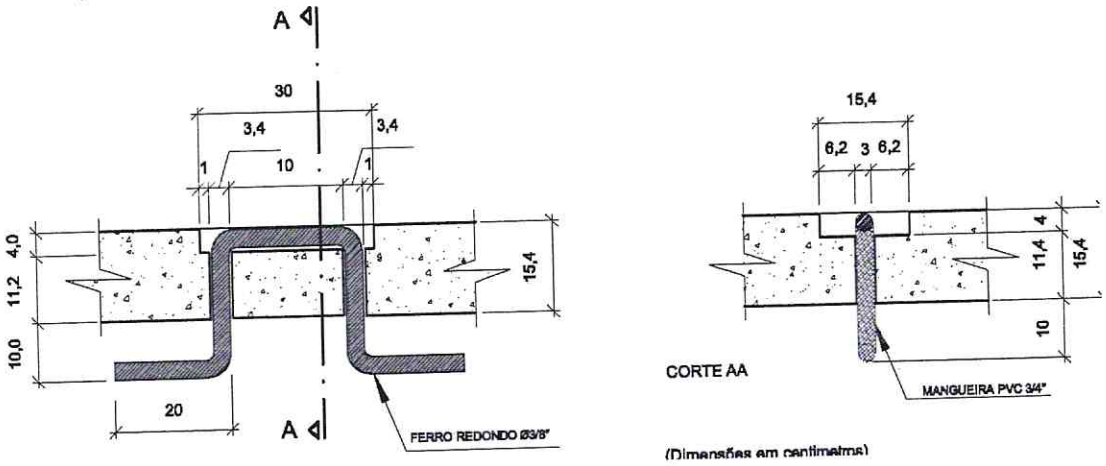


Figura 71 – Modelo de alça móvel

L1 (m)	L2 (m)	H2 (m)	V (Litros)
0,40	1,20	0,40	120
0,50	1,50	0,50	150
0,60	1,80	0,60	180
0,70	2,10	0,70	210
0,80	2,40	0,80	240
0,90	2,70	0,90	270
1,00	3,00	1,00	300
1,10	3,30	1,10	330

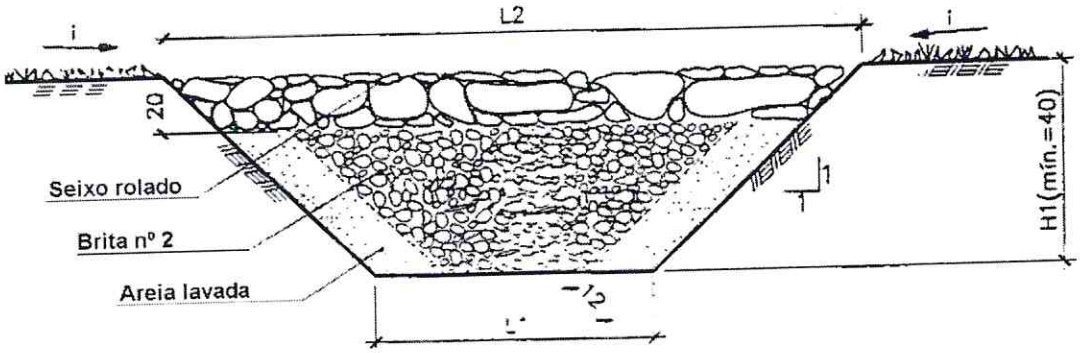
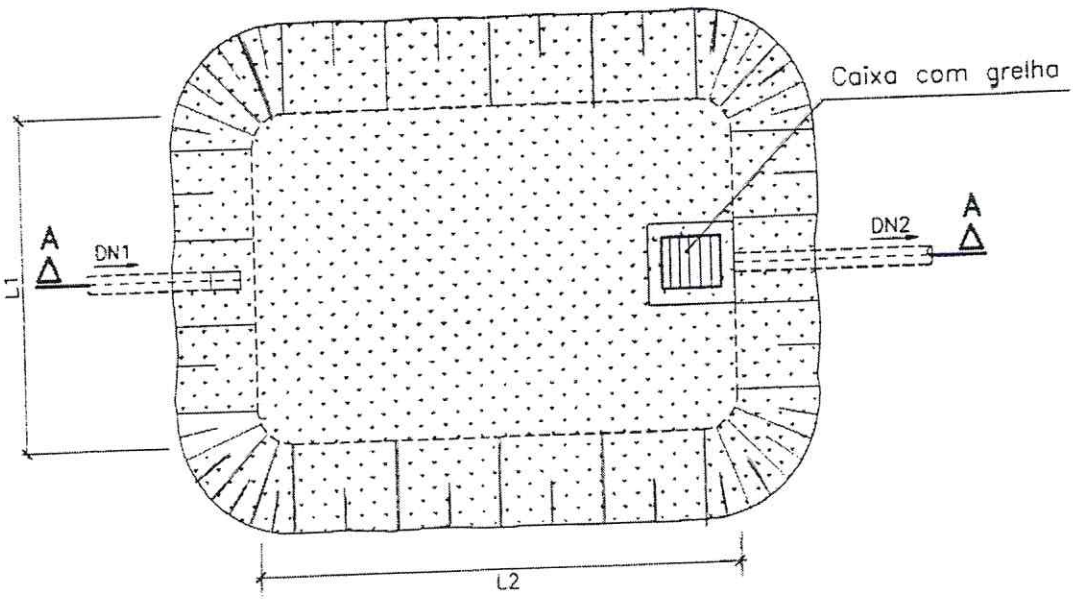


Figura 72 – Vala de infiltração e drenagem

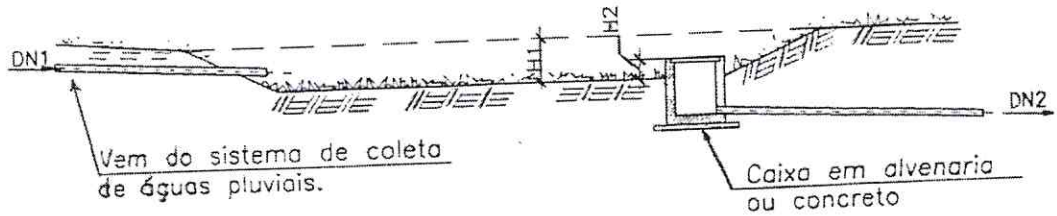
FL. 1562
ASS.

Tabela de equivalência de tubos.

DN Entrada DN1(mm)	Nº Tubos de Entrada	DN Saída DN2(mm)
75	2	100
75	3	150
75	4	150
100	2	150
100	3	200
100	4	200
150	2	200
150	3	250
150	4	300
200	2	300
200	3	400
200	4	400



PLANTA



CORTE A–A

Figura 73 - Reservatório aberto gramado

Fl. 1562 ASS. PMC

19.22.5. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As caixas de passagem serão levantadas por unidade a ser executada, de acordo com o projeto-tipo padronizado, especificando-se suas dimensões, volume útil e tipo.

b. Medição

Será efetuada aplicando o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: realização do ensaio de verificação da permeabilidade do solo, concreto; formas (inclusive desforma); armaduras; tampas e alças; furos; escavações, reaterros necessários e demais serviços e materiais atinentes.

19.23. PROCEDIMENTOS PARA VERIFICAÇÃO DA PERMEABILIDADE DOS SOLOS

19.23.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP visa estabelecer as condições e prescrições relativas à execução dos diversos elementos de captação e drenagem de águas pluviais em lotes e em equipamentos urbanos, com a finalidade de reduzir impactos da impermeabilização do solo no volume dos escoramentos superficiais, através do estudo da permeabilidade dos solos.

19.23.2. Definição

Os ensaios de permeabilidade em solo são ensaios "in situ" para verificação da permeabilidade dos terrenos, onde se pretende reter ou promover a infiltração das águas. Podem ser realizados em furos sondagem trado ou de sondagem a percussão.

19.23.3. Condições específicas

a. Equipamentos

- Trado manual com diâmetro de 0,10 m e profundidade de 2m;
- Régua graduada em milímetros ou trena metálica;
- Recipiente de água com volume suficiente para realização do ensaio;
- Relógio com cronômetro para marcação do tempo;
- Boletim para anotação.

b. Execução do ensaio

b.1. Procedimento

No local destinado à caixa de captação e drenagem, executar um furo a trado com diâmetro de 0,10 m e profundidade de 2 m. No caso da caixa de captação e drenagem ser mais profunda que 2m, o furo a trado também deverá ser mais profundo.

Após a execução do furo, enchê-lo com água até a boca. O nível d'água , deverá ser mantido por 10 minutos, período correspondente à saturação do solo.

Após a saturação, interromper o lançamento de água no furo, considerando este instante como "zero" e acompanhar o rebaixamento do nível d'água no furo, por intervalos de 10', 20' e 30' minutos.

Anotar o valor (Δh) do rebaixamento para cada intervalo.

Após a realização das 3 leituras consecutivas, a cada 10 minutos de intervalo, perfazendo um total de 30 minutos, o ensaio estará concluído.

E recomendável repetir o ensaio para a confirmação das leituras realizadas.

b.2. Dificuldades que podem ser encontradas na realização do ensaio

Este procedimento está sendo indicado para uma avaliação simples e rápida da permeabilidade em condições também simplificadas. Podem ocorrer situações que impeçam a aplicação desse método, tais como:

- Ocorrência de nível d'água natural no furo ,que impeça o aprofundamento do mesmo;
- Desbarrancamento do furo fechamento, etc.;
- Ocorrência de perda d'água elevada, superior à capacidade de medição com os equipamentos indicados.

Nesses casos, indica-se a contratação de serviços de uma empresa de sondagens especializada, capacitada para executar outros tipos de sondagem e ensaios, mais adequados a tais condições.

b.3. Cálculos da permeabilidade

b.3.1. Formulação Básica

Com base nos resultados obtidos, a permeabilidade poderá ser calculada utilizando a seguinte fórmula

Onde : k = coeficiente de permeabilidade a ser obtido (em cm / seg.)

Δh = variação do nível d'água no furo no intervalo de tempo considerado (em cm)

Δt = intervalo de tempo considerado (em segundos0

D = diâmetro do furo (em metros)

R = Constante de rebaixamento

$$K = \frac{\Delta h}{\Delta t} \times \frac{D}{R}$$

Tabela 55 - Permeabilidade – constante de rebaixamento

Permeabilidade do furo (h)	Constante de rebaixamento (R)
2,00 m	4,00
3,00 m	4,60
4,00 m	5,12
5,00 m	5,58

b.4. Fórmulas simplificadas

Utilizando-se o valor de "R" da tabela acima para um furo de m de profundidade (h= 2 m), as fórmulas simplificadas para cada intervalo de tempo considerado serão:

Tabela 56 - Coeficiente de permeabilidade para furo com 2m de profundidade

Intervalo de tempo D t minutos	Coeficiente de permeabilidade para furo de 2m de profundidade
10 minutos	$K = Dh \times 4{,}17 \times 10^{-6}$
20 minutos	$K = Dh \times 2{,}08 \times 10^{-6}$
30 minutos	$K = Dh \times 4{,}17 \times 10^{-6}$

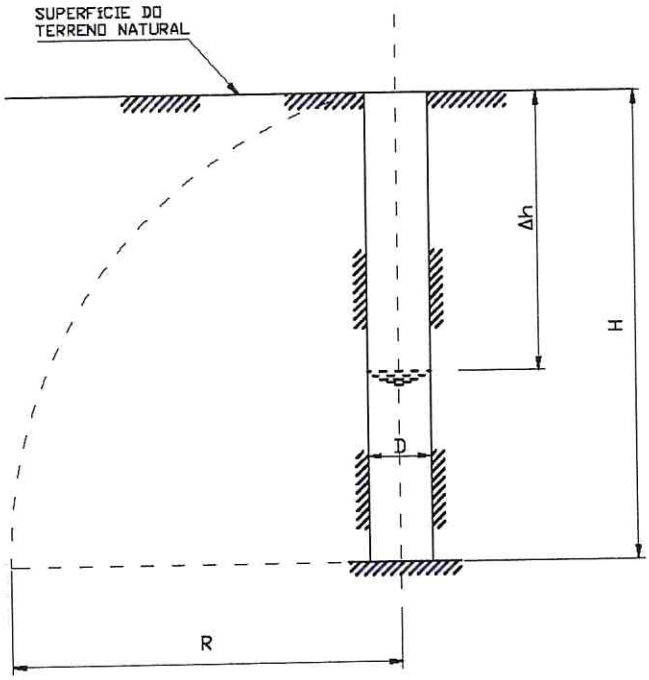


Figura 74 - Ensaio de Permeabilidade

OBS:

- As leituras de Δh deverão ser feitas em centímetros e a extensão da permeabilidade (k) em cm/seg.
- O coeficiente de permeabilidade ser considerado é a média aritmética dos resultados obtidos nas três leituras.

19.9.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

a.1. Conjunto quadro-grelha

Serão levantadas em unidades a serem fornecidas e assentadas de acordo com o projeto padrão, considerando-se o tipo, A ou B.

a.2. Cantoneiras

Serão levantadas, caso seja a boca-de-lobo combinada, em unidades a serem fornecidas e assentadas de acordo com o projeto padrão, considerando-se o tipo, A ou B.

a.3. Depressão de boca-de-lobo

Serão levantadas como sarjetas tipo B ou tipo C.

a.4. Passeio de proteção lateral à boca-de-lobo

Será levantado por m² de área de passeio a executar.

b. Medição

Serão adotados os mesmos critérios de levantamento, observando-se para o que foi efetivamente executado e/ou fornecido.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com a medição definida no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução dos serviços, envolvendo:

c.1. Conjunto quadro, grelha e cantoneira

Assentamento das peças; fabricação e fornecimento das peças, pequenas escavações e/ou reaterros, demais serviços e materiais necessários.

c.2. Depressão de Boca-de-lobo

Corte da capa asfáltica, escavação manual, remoção de material escavado do corpo da obra, nivelamento e apiloamento, forma, desforma e concreto, demais serviços e materiais necessários.

c.3. Passeio de proteção lateral à boca-de-lobo

Será pago pelo item 21.05.01, referente a passeio de concreto (m²) no capítulo 21- Urbanismo e obras complementares

19.10. CAIXA DE PASSAGEM (19.15.00,19.16.00, 19.17.00)

19.10.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo estabelecer as bases para a construção adequada das CP(s) – Caixas de Passagem – bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas.

19.10.2. Definições

Caixas de passagem são os dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, com o fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo e as mudanças de declividade das redes pluviais nos locais onde for inconveniente a instalação de poços de visita e ainda houver mudança de direção da rede tubular.

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 3 (três) tipos de caixas de passagem:

- Tipo A: são caixas de passagem que não possuem dispositivo de queda interno (rampa);
- Tipo B: são caixas de passagem que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 50 cm;

- Tipo C: são caixas de passagem que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 100 cm.

As caixas de passagem aqui padronizadas se aplicam a todas as redes tubulares de águas pluviais a serem construídas pela PBH, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes.

Para os casos em que as caixas de passagem se prestem somente à ligação de boca-de-lobo, as mesmas poderão ser eliminadas, desde que a rede coletora tenha diâmetro mínimo de 800mm.

19.10.3. Condições específicas

As caixas de passagem serão sempre padronizadas, obedecendo ao desenho tipo constante desta especificação.

a. Caixa de passagem tipo A

Tabela 21 - Caixa de passagem tipo A – Dimensões e consumo de materiais

Caixa Tipo A	Dimensões (cm)			Quantidades		
DN (cm)	a	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / un)
50	15	70	50	9,10	3,4	0,99
60	15	80	60	10,55	3,6	1,14
70	15	90	70	12,09	3,9	1,29
80	20	100	80	13,98	5,6	1,69
90	20	120	90	16,81	6,3	1,97
100	20	130	100	18,65	7,5	2,15
110	25	140	110	20,91	8,6	2,66
120	25	150	120	22,93	11,6	2,87
130	25	160	130	25,02	13,0	3,07
150	25	180	150	29,46	16,2	3,53

Legenda: a – Espessura da parede; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

Tabela 22 - Caixa de passagem tipo A - Armadura

Armadura Caixa Tipo A										
			P1				P2			
DN (cm)	Z (cm)	e (cm)	Quant	Diam.(φ)	Comp. Unit.	Esp.	Quant	Diam.(φ)	Comp. unit	Esp.
50	80	15	11	6,3	75	20,0	7	4,2	185	15,0
60	90	15	11	6,3	85	20,0	7	4,2	185	15,0
70	100	15	20	4,2	95	10,0	11	4,2	185	10,0
80	120	15	11	6,3	115	20,0	13	4,2	185	10,0
90	130	15	12	6,3	125	17,5	14	4,2	185	10,0
100	140	15	14	6,3	135	15,0	15	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

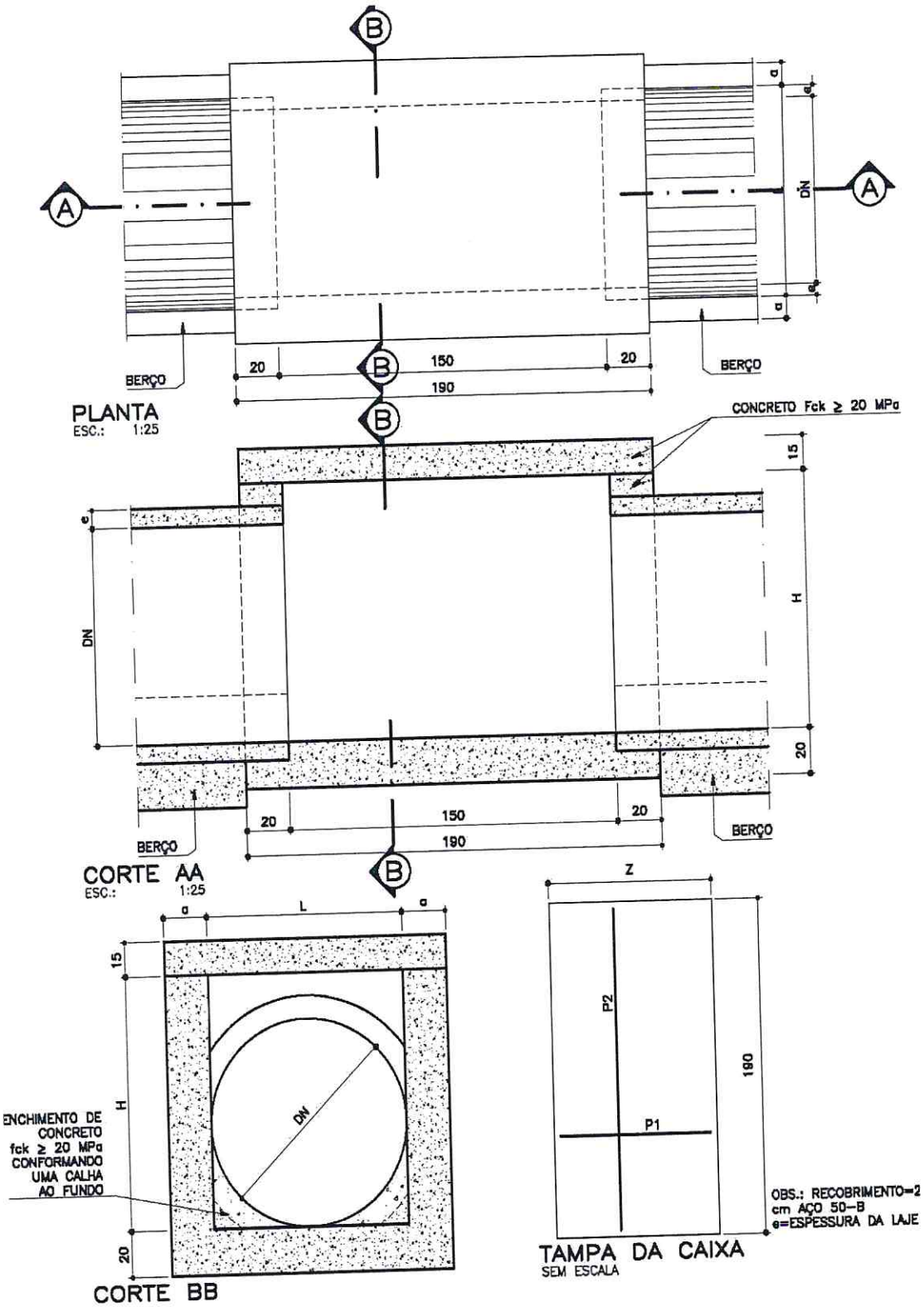


Figura 29 - Caixa de passagem tipo A

b. Caixa de passagem tipo B

Tabela 23 – Caixa de passagem tipo B – Dimensões e quantidades

Caixa Tipo B	Dimensões (cm)				Quantidades		
DN (cm)	a	h	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / um)
50	15	70	120	50	11,86	3,4	1,34
60	20	80	130	60	13,73	4,1	1,63
70	20	90	140	70	15,42	4,3	1,80
80	20	100	150	80	17,19	5,6	1,98
90	25	120	170	90	20,55	6,8	2,40
100	25	130	180	100	22,52	8,0	2,60
110	25	140	190	110	24,59	8,6	2,79
120	25	150	200	120	26,73	11,6	2,99
130	25	160	210	130	28,95	13,0	3,20
150	25	180	230	150	33,60	16,2	3,66

Legenda: a – Espessura da parede; h – Altura menor da caixa; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

Tabela 24 - Caixa de passagem tipo B - Armação

Armadura Caixa Tipo B										
DN	Z	e	P1				P2			
(cm)	(cm)	(cm)	Quant	Diam(□)	Comp. Unit.	Esp.	Quant	Diam(□)	Comp. Unit.	Esp.
50	80	15	11	6,3	75	20,0	7	4,2	185	15,0
60	100	15	11	6,3	95	20,0	8	4,2	185	15,0
70	110	15	20	4,2	105	10,0	12	4,2	185	10,0
80	120	15	11	6,3	115	20,0	13	4,2	185	10,0
90	140	15	12	6,3	135	17,5	15	4,2	185	10,0
100	150	15	14	6,3	145	15,0	16	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

c. Caixa de passagem tipo C

Tabela 25 – Caixa de passagem tipo C – Dimensões e quantidades

Caixa Tipo C	Dimensões (cm)				Quantidades		
DN (cm)	a	h	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / un)
50	20	70	170	50	13,67	3,6	1,73
60	20	80	180	60	15,36	4,1	1,92
70	20	90	190	70	17,13	4,3	2,12
80	25	100	200	80	19,36	6,0	2,44
90	25	120	220	90	22,46	6,8	2,76
100	25	130	230	100	24,54	8,0	2,97
110	25	140	240	110	26,70	8,6	3,22
120	25	150	250	120	28,92	11,6	3,41
130	25	160	260	130	31,23	13,0	3,63
150	25	180	280	150	36,06	16,2	4,13

Legenda: a – Espessura da parede; h – Altura menor da caixa; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

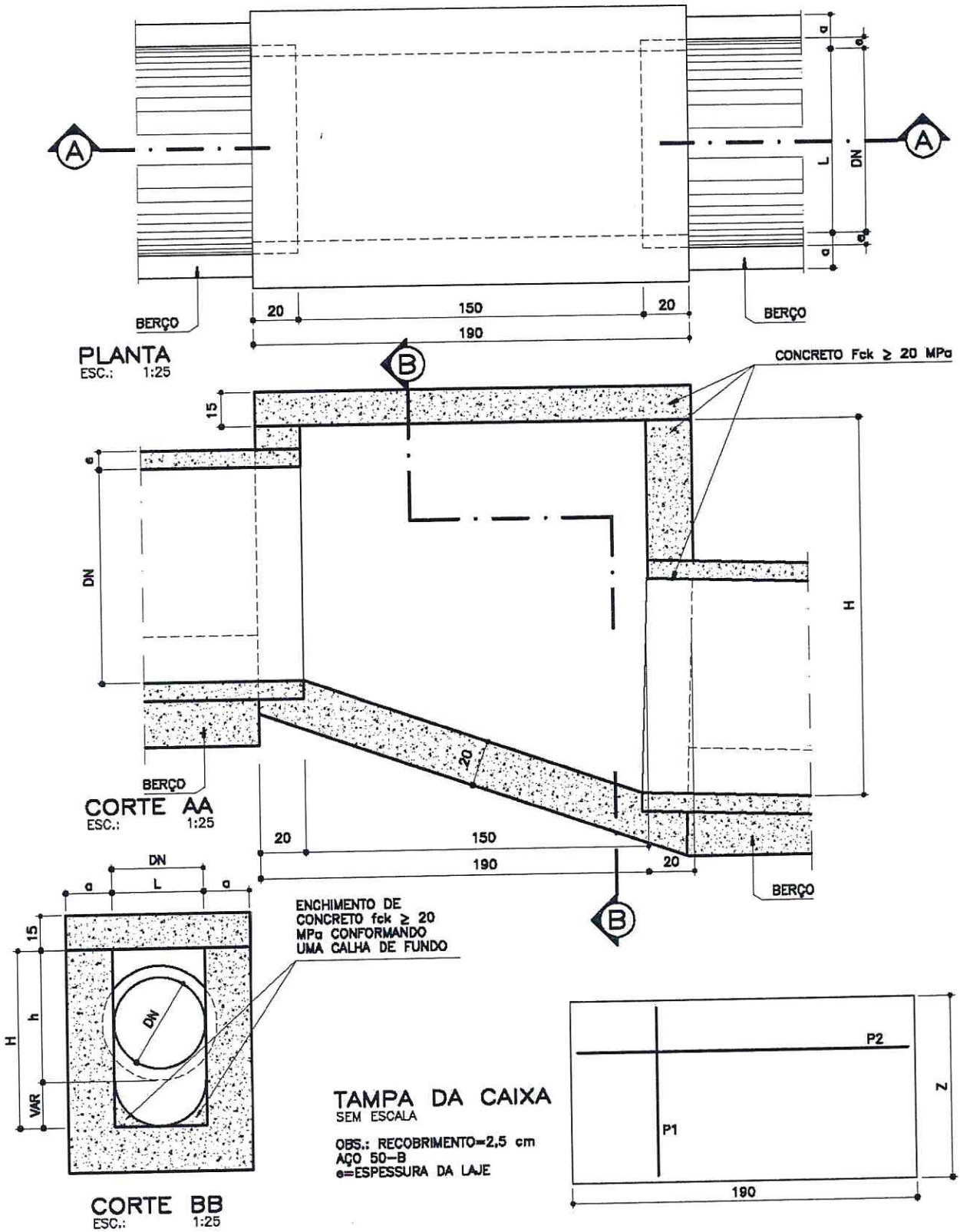


Figura 30 - Caixa de passagem tipo B

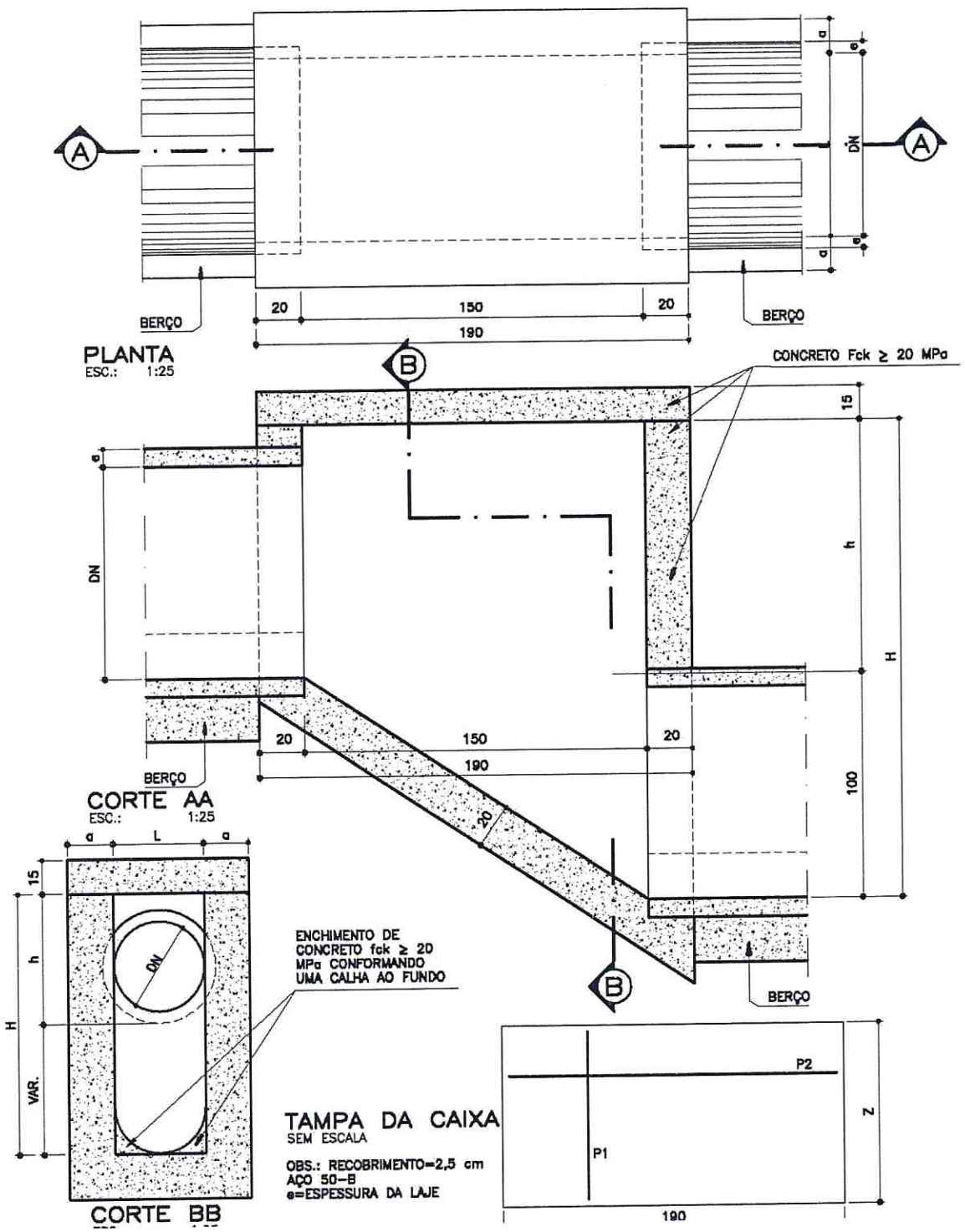


Figura 31 - Caixa de passagem tipo C

Tabela 26 - Caixa de passagem tipo C- Armadura

Armadura Caixa Tipo C										
DN	Z	e	P1				P2			
(cm)	(cm)	(cm)	Quant.	Diam.	Comp. Unit.	Esp.	Quant.	Diam.	Comp. Unit.	Esp.
50	90	15	11	6,3	85	20,0	7	4,2	185	15,0
60	100	15	11	6,3	95	20,0	8	4,2	185	15,0
70	110	15	20	4,2	105	10,0	12	4,2	185	10,0
80	130	15	11	6,3	125	20,0	14	4,2	185	10,0
90	140	15	12	6,3	135	17,5	15	4,2	185	10,0
100	150	15	14	6,3	145	15,0	16	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

d. Materiais

d.1. Concreto

As paredes laterais e fundo das caixas de passagem serão em concreto estrutural com fck ≥ 20 MPa e as espessuras indicadas nos desenhos.

A tampa das caixas de passagem constitui-se de laje pré-moldada de concreto armado, de resistência, fck ≥ 20 MPa.

Para conformação da calha interna da caixa de passagem será feito o enchimento em concreto com fck ≥ 20 MPa.

O concreto deve obedecer as especificações próprias contidas no capítulo. 6, item 6.3. – "Estruturas de concreto".

d.2. Armaduras

Devem obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3. –"Armadura"

d.3. Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto, é estabelecida a espessura mínima de 12 mm.

e. Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidas aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da ABNT.

19.10.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As caixas de passagem serão levantadas no projeto, em unidades a serem executadas de acordo com o modelo padronizado, considerando-se o tipo (A, B ou C) e o diâmetro nominal do tubo de maior diâmetro conectado às mesmas.

b. Medição

Será adotado para medição, o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:concreto; formas (inclusive desforma); armaduras; pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais e demais serviços e materiais atinentes.

19.11. POÇO DE VISITA (19.18.00,19.19.00, 19.20.00)

19.11.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo estabelecer as bases fundamentais para a construção adequada dos poços de visita, bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas para redes tubulares.

19.11.2. Definições

Os poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação às bocas-de-lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza da tubulação, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

Todos os poços de visita serão vedados com tampões articulados conforme padrão da PBH. Os tampões serão fixados sobre a extremidade superior da chaminé ou câmara de acesso, ao nível da via pública.

Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados sobre o pavimento, devem ser colocadas lajes de concreto armado, com espessura e armadura suficientes para suportar um trem de carga do tipo TB-45. Deve ser fundida na laje uma tampa circular de diâmetro Ø 0,60 m, de ferro dúctil, articulada até 110°, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN. Deve ser deixado um rebaixo suficiente para execução do pavimento.

Todos os poços de visita serão dotados de escada de marinheiro, dentro da chaminé, para permitir o acesso ao seu interior, conforme desenho padrão adotado pela PBH.

Câmara de trabalho é a parte inferior do poço de visita, tendo a forma retangular ou quadrada;

Chaminé ou câmara de acesso é a parte superior do poço de visita, com formato circular de diâmetro 80 cm (oitenta centímetros) e compreendida entre o topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior da laje de redução (que permite a instalação do tampão).

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 3 (três) tipos de poços de visita:

- Tipo A: são poços de visita que não possuem dispositivo de queda interno (rampa);
- Tipo B: são poços de visita que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 50 cm;
- Tipo C: são poços de visita que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 100 cm.

19.11.3. Condições específicas

Os poços de visita padronizados se aplicam a todas as redes pluviais a serem construídas pela PBH, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes, sendo de uso obrigatório nos seguintes casos:

- Em todos os cruzamentos de vias, exceto quando o espaçamento for o inferior ao mínimo estabelecido no item dimensões;
- Em trechos de mudanças bruscas de direção no caminhamento das redes pluviais;
- Em trecho de mudanças do diâmetro das redes tubulares;
- Em trechos de mudança de declividade.

Os poços de visita serão também aplicados em ligações das bocas-de-lobo, que poderão ser tanto na câmara de acesso, quanto na câmara de trabalho, desde que analisadas suas cotas, dimensões e número de ligações.

Os poços de visita deverão ser dispostos de modo a atender aos seguintes espaçamentos considerados a partir do centro de cada tampão:

Tabela 27 - Poço de visita para rede tubular- Espaçamentos

POÇO DE VISITA PARA REDE TUBULAR – LOCAÇÃO		
DN (mm)	Espaçamento (m)	
	Mínimo	Máximo
500	60	100
600	60	100
700	60	100
800	60	120
900	60	120
1000	60	120
1100	60	150
1200	60	150
1300	60	150
1500	60	200

Os poços de visita serão sempre padronizados obedecendo ao desenho tipo constante desta especificação.

a. Poço de visita tipo A

Tabela 28 - Poço de Visita Tipo A para Rede Tubular – Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo A	Dimensões(cm)					Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	15	90	20	70	120	11,45	1,57	16,4
600	15	90	15	80	120	12,68	1,61	16,4
700	15	90	10	90	120	13,94	1,62	16,4
800	20	90	5	100	130	15,47	1,88	17,0
900	20	90	-	120	130	17,86	2,00	17,0
1000	20	100	-	130	140	19,73	2,18	17,5
1100	25	110	-	140	160	22,04	2,71	24,8
1200	25	120	-	150	170	23,78	2,93	25,7
1300	25	130	-	160	180	26,20	3,14	27,8
1500	25	150	-	180	200	30,65	3,62	31,6

b. Poço de visita tipo B

Tabela 29 - Poço De Visita Tipo B para Rede Tubular – Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo B	Dimensões (cm)						Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	h	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	15	90	20	70	120	120	14,20	2,00	16,4
600	20	90	15	80	130	130	15,73	2,17	17,0
700	20	90	10	90	140	130	17,00	2,22	17,0
800	20	90	5	100	150	130	18,27	2,25	17,0
900	25	90	-	120	170	140	21,03	2,58	17,5
1000	25	100	-	130	180	150	23,02	2,82	22,9
1100	25	110	-	140	190	160	25,10	3,07	24,8
1200	25	120	-	150	200	170	27,23	3,33	25,7
1300	25	130	-	160	210	180	29,46	3,60	27,8
1500	25	150	□	180	230	200	34,10	4,19	31,6

FL. 157
ASS.

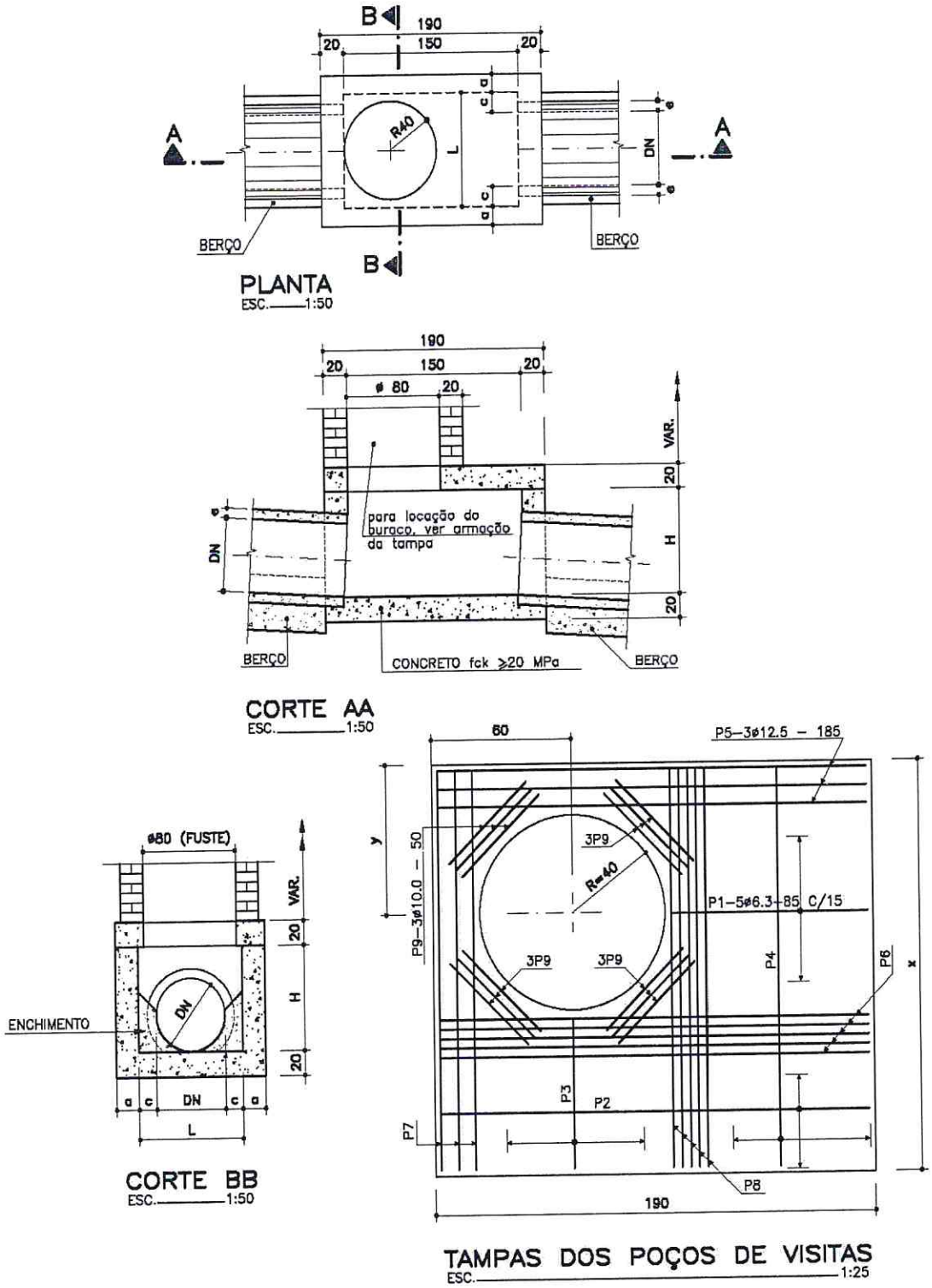


Figura 32 - Poço de visita tipo A

FL 1576
ASS.
DMC

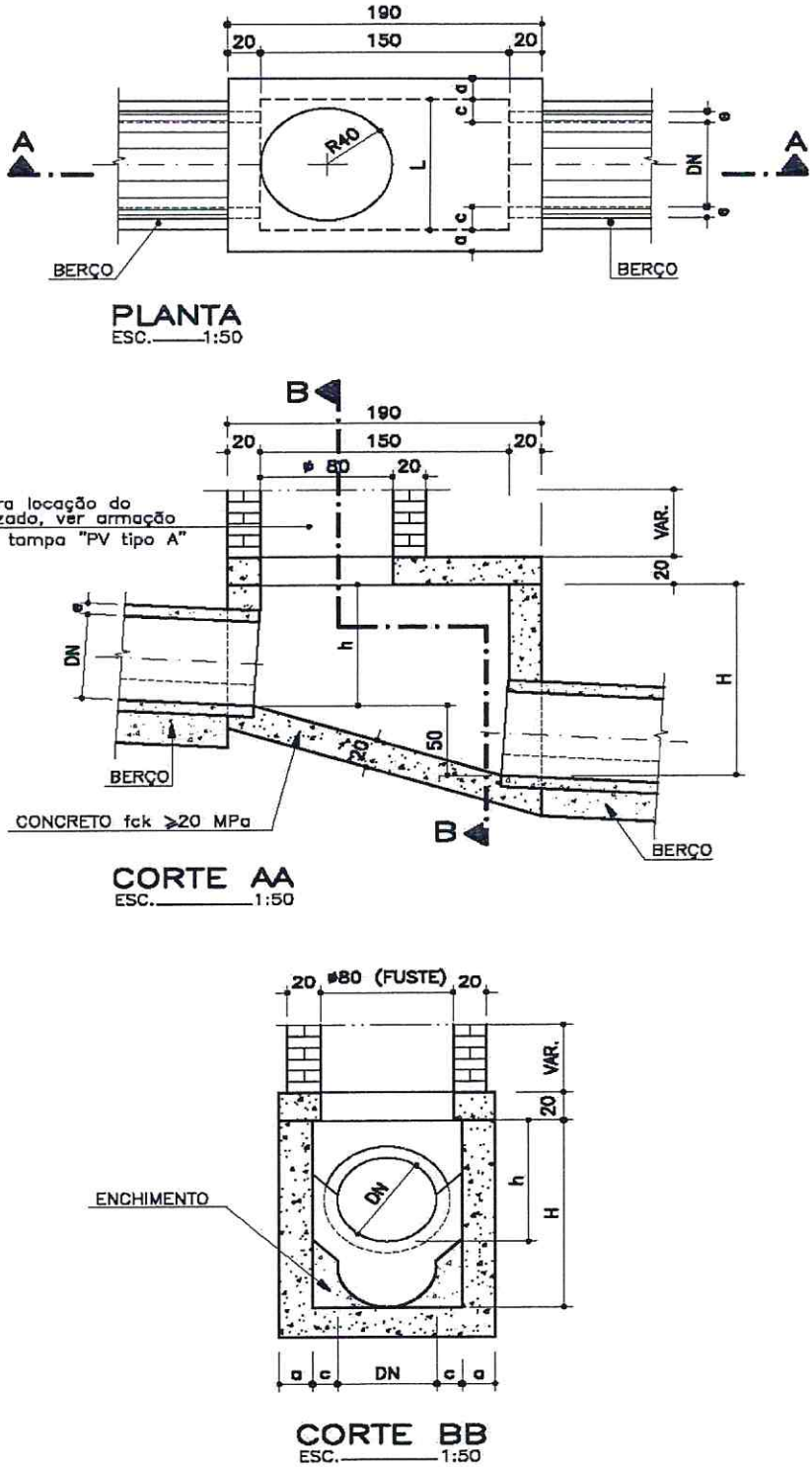


Figura 33 - Poço de visita tipo B

c. Poço de visita tipo C

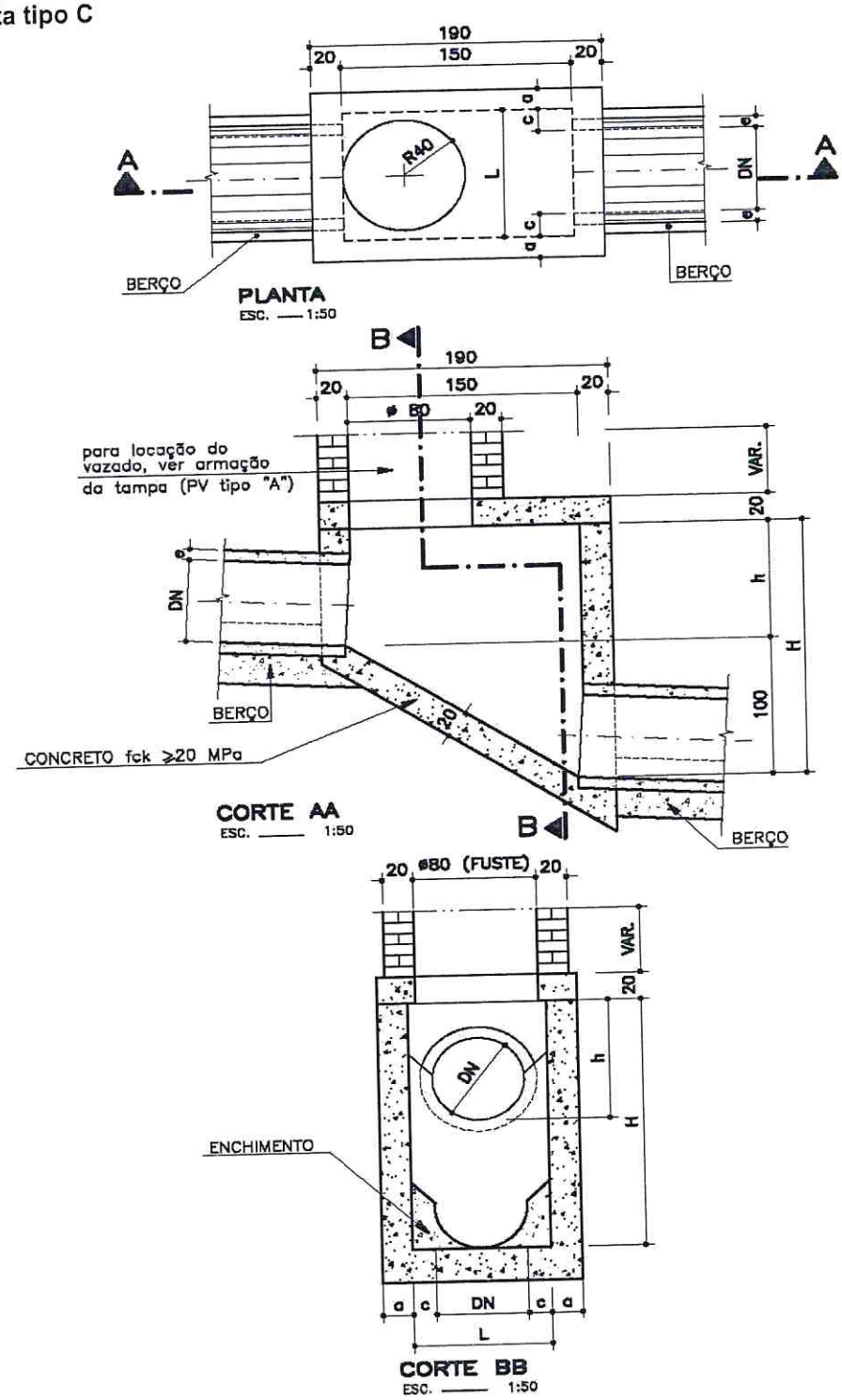


Figura 34 - Poço de visita tipo C

FL 1570 ASS. DATA

Tabela 30 - Poço De Visita Tipo C para Rede Tubular - Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo C	Dimensões (cm)						Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	h	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	20	90	20	70	170	130	17,27	2,56	17,0
600	20	90	15	80	180	130	18,53	2,62	17,0
700	20	90	10	90	190	130	19,80	2,67	17,0
800	25	90	5	100	200	140	21,45	2,88	17,5
900	25	90	-	120	220	140	23,88	3,08	17,5
1000	25	100	-	130	230	150	25,97	3,35	22,9
1100	25	110	-	140	240	160	28,15	3,63	24,8
1200	25	120	-	150	250	170	30,38	3,92	25,7
1300	25	130	-	160	260	180	32,71	4,22	27,8
1500	25	150	-	180	280	200	37,55	4,87	31,6

Tabela 31 - Especificações de armação das tampas.

POÇO DE VISITA TIPO – ARMAÇÃO DAS TAMPAS										
X (cm)	Y (cm)	P1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
120	60	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	-	3 φ 12.5	4 φ 6.3	12 φ 10.0
130	60	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	-	3 φ 12.5	4 φ 6.3	12 φ 10.0
140	65	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	-	3 φ 12.5	4 φ 6.3	12 φ 10.0
150	65	6.3 c/ 15	-	4.2 c/10	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	4 φ 10.0	3 φ 12.5	4 φ 6.3	12 φ 10.0
160	65	6.3 c/ 15	4.2 c/15	6.3 c/20	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	4 φ 10.0	3 φ 12.5	5 φ 6.3	12 φ 10.0
170	65	6.3 c/ 15	4.2 c/12,5	6.3 c/20	6.3 c/ 15	3 φ 12.5	4 φ 10.0	3 φ 12.5	5 φ 6.3	12 φ 10.0
180	65	6.3 c/ 15	4.2 c/12,5	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 φ 12.5	5 φ 10.0	3 φ 12.5	5 φ 8.0	12 φ 10.0
190	65	6.3 c/ 15	6.3 c/15	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 φ 12.5	5 φ 10.0	3 φ 12.5	6 φ 8.0	12 φ 10.0
200	65	6.3 c/ 15	6.3 c/15	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 φ 12.5	5 φ 10.0	3 φ 12.5	6 φ 8.0	12 φ 10.0

d. Materiais

d.1. Concreto

Concreto :As paredes laterais e o fundo do poço de visita serão em concreto estrutural com fck ≥ 20 MPa e nas espessuras indicadas nos desenhos.

Enchimento interno: Para conformação da calha interna, será efetuado enchimento em concreto com fck ≥ 20 MPa.

Laje da câmara de trabalho: A redução para instalação da câmara de acesso é efetuada através de uma laje de redução pré-moldada de concreto armado de resistência fck ≥ 20 MPa, dotada de abertura excêntrica de diâmetro igual a 80 cm (oitenta centímetros).

O concreto deverá obedecer as especificações próprias contidas no capítulo 6, item 6.3.-"Estruturas de concreto".

d.2. Armaduras

A armadura deverá obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3, no sub-item "Armadura".

d.3. Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto é estabelecida a espessura mínima de 12 cm.

e. Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da

ABNT:

- Armadura: NBR ISO6892, 6153, 7477 e 7478;
- Cimento: NBR 7215, NBR NM 76, NM18.
- Agregados: NBR NM26, NM248, 7218, NM46, NBR NM 49;
- Concreto: NBR 5739.

19.11.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os poços de visita de redes pluviais serão levantados por unidades a serem executadas, de acordo com o projeto-tipo padronizado, considerando o tipo (A, B ou C) e o diâmetro nominal do tubo de maior diâmetro conectado aos mesmos.
poço de visita se limita até o topo da laje da câmara de trabalho.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

As chaminés e tampões serão considerados à parte, conforme normas de medição e pagamento constantes do presente volume, específicas para cada serviço.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:
Concreto, formas (inclusive desforma), armaduras, assentamento da laje pré-moldada, pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais e Demais serviços e materiais atinentes.

19.12. CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA (19.21.00)

19.12.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP objetiva determinar as diretrizes básicas necessárias para os serviços relativos à chaminé de poço de visita.

19.12.2. Definição

Chaminé de poço de visita ou câmara de acesso é o dispositivo que tem a finalidade de permitir o acesso à câmara de trabalho do poço de visita, para manutenção e limpeza das redes tubulares. Terá sempre a forma circular com diâmetro de 80 cm (oitenta centímetros).

Serão considerados dois tipos de chaminé de poço de visita de acordo com o material empregado:

- Tipo A - construído em alvenaria de tijolos maciços.
- Tipo B - construído com tubos em anéis de concreto.

A chaminé será dotada de escada de marinheiro, para permitir o acesso ao interior do poço de visita.

19.12.3. Condições específicas

a. Materiais

a.1. Argamassa

Será constituída de cimento e areia lavada no traço volumétrico 1:3.

a.2. Alvenaria

Serão empregados tijolos maciços de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170, espessura 20cm.

a.3. Tubos de concreto

Deverão ser de concreto pré-moldado, macho-fêmea, classe PA-1, diâmetro 800 mm e produzidos conforme

FL. 158
ASS.

a especificação NBR 8890. Também poderão ser empregados anéis de concreto pré-moldados, desde que atendam esta especificação.

a.4. Escada de marinheiro

Os degraus deverão ser em aço CA-50, diâmetro de 16,0mm, com espaçamento de 30 cm.

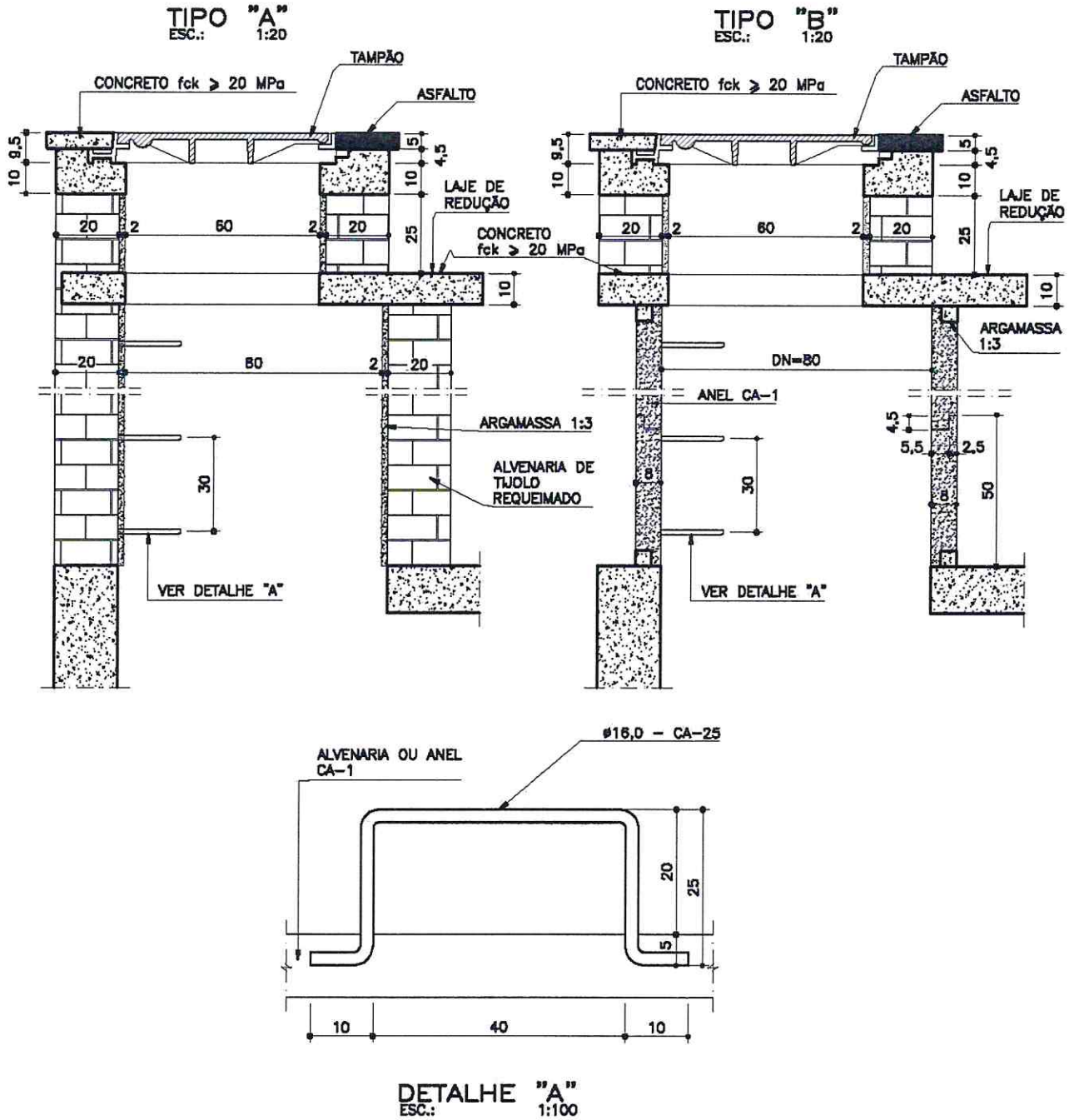


Figura 35 - Chaminés de poço de visita

FL 1581 ASS.

Tabela 32- Chaminé de poço de visita - Quantitativos

CHAMINÉ DO POÇO DE VISITA – QUANTITATIVOS			
Discriminação	**Unidade**	**Quantidades**	
		Tipo – A	**Tipo – B**
Alvenaria esp. 20 cm	m^2 / m	3,27	-
Argamassa 1:3	m^3 / m	0,05	var
Aço CA 50	kg / m	5,28	5,28
Anel PA-1 - □ 800 mm	un / un	-	2,00

b. Execução

Na execução do tipo A, a alvenaria de tijolos requeimados, será executada obedecendo ao diâmetro de 800 mm de abertura da laje da câmara de trabalho. A alvenaria se estenderá até a altura prevista em projeto e deverá ser revestida internamente com argamassa 1:3, espessura de 2 cm.

A chaminé tipo B será executada com tubos ou anéis pré-moldados de concreto, macho-fêmea, diâmetro 800 mm, assentados com argamassa 1:3. Para se obter a altura de projeto, o último tubo assentado poderá ser cortado e arrematado com argamassa 1:3.

Para se evitar o corte do tubo, poderá ser executada uma base em alvenaria com 20 cm de altura tal que, após o assentamento dos anéis ou tubos, seja obtido a altura especificada.

c. Controle

Os materiais deverão satisfazer às normas da ABNT e serão submetidos aos seguintes ensaios:
Tijolos: NBR 6460;
Tubos de concreto: NBR 8890.

19.12.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As chaminés de poços de visita serão levantadas, em metros (m), pelo comprimento a ser executado, compreendido pelo topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior da laje de redução, considerando-se o tipo A ou B, de acordo com o projeto.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago pelos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários a execução, envolvendo: alvenaria de tijolos requeimados (tipo A); assentamento de tubos ou anéis de concreto (tipo B); revestimento com argamassa 1:3; degraus de marinheiro e demais serviços e materiais atinentes.

19.13. TAMPÃO DE POÇO DE VISITA (19.22.00)

19.13.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo classificar e estabelecer os formatos, dimensões e performances exigíveis nos tampões de ferro fundido a serem utilizados na execução dos serviços de águas pluviais pela PBH.

19.13.2. Definições

- Tampão: conjunto constituído por tampa e aro (telar ou caixilho), destinado ao fechamento não estanque, de poço de visita;
- Tampa: peça móvel que apoiada no aro (telar); obtura o acesso à câmara do poço de visita;

- Caixilho, aro ou telar: dispositivo destinado a receber a tampa;
- Orifício de aeração: abertura opcional na tampa que permite a circulação de ar;
- Poço de visita: câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior destina à execução de trabalhos de manutenção.
- Cota de passagem (CP):diâmetro do maior círculo inscrito na área livre do telar.
- Carga de controle: carga aplicada aos tampões ou grelhas para verificar sua resistência às cargas eventuais.
- Grelha: peça móvel colocada em cima de um sumidouro ou caixa de captação, que permite o escoamento de águas pluviais.

19.13.3. Condições Específicas

a. Materiais

a.1. Tampão

O tampão será de ferro fundido nodular devendo apresentar textura compacta e granulação homogênea. O processo de fabricação será a critério do fabricante, mas deverá atender as exigências desta padronização.

Os tampões e grelhas devem ser fabricados com um dos seguintes materiais:

- ferro fundido nodular ou de grafita esferoidal de classe FE 42012 ou FE 50007;
- ferro fundido nodular de classe FE 42012 ou FE 50007 com concreto ou outro material de enchimento adequado ao local de instalação;
- para os telares, pode ser de aço laminado desde que sejam protegidos contra corrosão (com revestimento de zinco por imersão a quente de acordo com a norma), ou se sejam utilizados somente com combinação com tampas ou grelhas de ferro fundido nodular.

Tabela 33 - Classificação por local de instalação (NBR 10160)

GRUPO	CLASSE MÍNIMA	LOCAL DE UTILIZAÇÃO
1	A 15	Área de circulação restrita a pedestres
2	B 125	Passeios, locais de circulação de pedestres e áreas de estacionamento de carros e de passeio
3	C 250	Sarjetas, locais que se estendem desde a guia até 0,50 m na via de veículos e até 0,20 m na calçada
4	D 400	Vias de circulação de veículos (Ruas) acostamento e estacionamento para todos os tipos de veículos
5	E 600	Aeroportos , docas e locais sujeitos a cargas elevados
6	F 900	Locais sujeitos a cargas muito elevadas, como pistas de aeroportos

A produção e requisitos da qualidade e os ensaios empregados na fabricação de tampões ou grelhas e telares devem estar de acordo com as Normas indicadas neste capítulo.

a.2. Utilização

- Vias de circulação com volume médio de tráfego de veículos leves e pesados, incluindo acostamentos e estacionamentos par todo tipo de veículos;
- Vias de circulação com elevado volume de tráfego de veículos leves e pesados e tráfego de alta velocidade;
- Grande eixos rodoviários com tráfego intenso de veículo leves em alta velocidade;
- Proximidades de hospitais e demais áreas onde exige-se silencio (tampões dotados de anel elástico para apoio impedindo o contato ferro com ferro);
- Vias com elevado índice de vandalismo, depredações e roubo de tampões (tampões dotados de trava de segurança com chave);

Os tampões que apresentarem imperfeições ou defeitos não serão aceitos pela PBH e fica proibido retocar

ou corrigir as mesmas por qualquer processo.

a.3. Tipos

As peças deverão ser dimensionadas para resistirem à ação do trem tipo brasileiro rodoviário TB-36. Quanto aos tipos teremos:

a.3.1. Confeccionado em ferro fundido nodular com a tampa contendo 8 furos

As peças fabricadas neste material, deverão atender as condições estabelecidas na NBR 6916.

Na tampa deverá constar a seguinte inscrição no segmento de círculo maior "PBH – Águas Pluviais" com letras de no mínimo 25 (vinte e cinco) milímetros de altura e no segmento de círculo menor, o ano.

As tampas deverão ser providas de alça que permitam seu levantamento de forma fácil e segura.

Tabela 34 -Tampão de ferro fundido nodular – Dimensões e tolerâncias

Discriminação	Dimensões (cm)		Tolerâncias (cm)	
	Letra	Valor		
Diâmetro externo	De	67,0	+ 2,0	-1,0
Diâmetro interno	Di	61,0	+ 2,0	-1,0
Largura total	L	85,0	+ 2,0	-1,0
Altura total da tampa	h	8,0	+ 0,5	- 0,5
Altura total do caixilho	H	9,5	+ 0,5	- 0,5

Tabela 35 - Pesos e tolerâncias

Discriminação	Pesos (kg)	Tolerâncias (kg)	
Tampa	37	+ 3	- 0
Caixilho	36	+ 3	- 0
Tampão	73	+ 5	- 0

a.3.2. Tampão para poço de visita de ferro nodular (dúctil) Classe 400 KN (carga de controle 40 ton)

Tampão de ferro fundido dúctil NBR 6916 (classe FE 42012), Classe D400, circular, diâmetro nominal 600 mm (livre para passagem), com tampa articulada por rótula, removível e com bloqueio anti-fechamento acidental, com anel anti-ruído e trava anti-arrombamento com chave codificada, constituído de tampa e telar, fabricado em conformidade com a Norma Brasileira NBR 10160.

Características:

- Classe 400 – Grupo 4, resistência mínima 400KN (tráfego pesado) para utilização em rua e calçada;
- Diâmetro da base do telar de 820 a 830 mm provido de anéis de levantamento e orifícios para auxiliar no ancoramento, com altura de 100 a 110 mm;
- Anel elástico fixado na base do telar para apoio da tampa, assegurando a distribuição regular das cargas e ausência de ruído. O anel deve ser fabricado em material adequado, apresentando resistência à abrasão e a fadiga por flexão repetitiva. Este anel deve ser projetado de modo a dificultar a sua retirada do telar;
- Articulação por rótula com abertura de 110º e bloqueio de segurança a 90º;para impedir fechamento acidental. Não será permitida articulação por pinos, grampos e/ou parafusos, nem a fixação por solda. A articulação e o anel elástico devem assegurar o apoio integral da tampa no telar, mantendo a estabilidade vertical e horizontal do conjunto sob tráfego;
- Sistema anti-roubo fabricado em ferro dúctil, composto por trava de segurança e chave codificada: na articulação que permita, a critério do instalador, a retirada ou não da tampa do telar. Em posição desarmada o sistema anti-roubo permite abertura e a retirada da tampa do telar. Em posição armada o sistema impedirá a retirada da tampa e permite a abertura normal da tampa articulada. O sistema deverá assegurar a uma fixação sólida da tampa no telar e não poderá ser desmontada uma vez o tampão assentado no concreto;

- Superfície metálica antiderrapante, com a inscrição " Água pluvial", marca do fabricante no telar e na face externa da tampa, perfeito assentamento tampa/telar. Revestimento com pintura betuminosa;
- Só será aceitos produtos de fabricantes que possuam sistema de garantia da qualidade ISO 9001, certificação de produto emitido por empresa certificadora qualificada que garanta a fabricação do tampão de acordo com a NBR 10160.

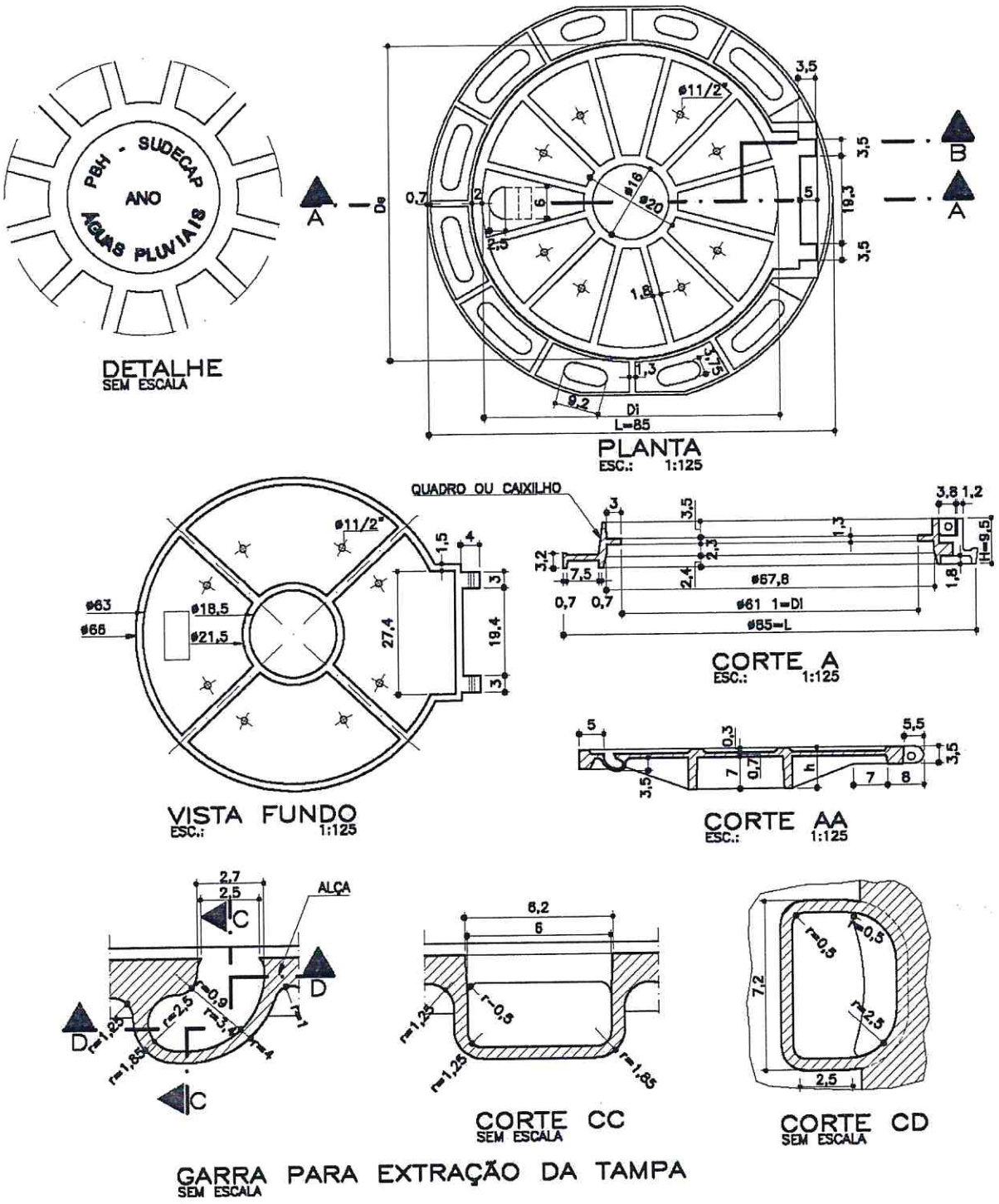
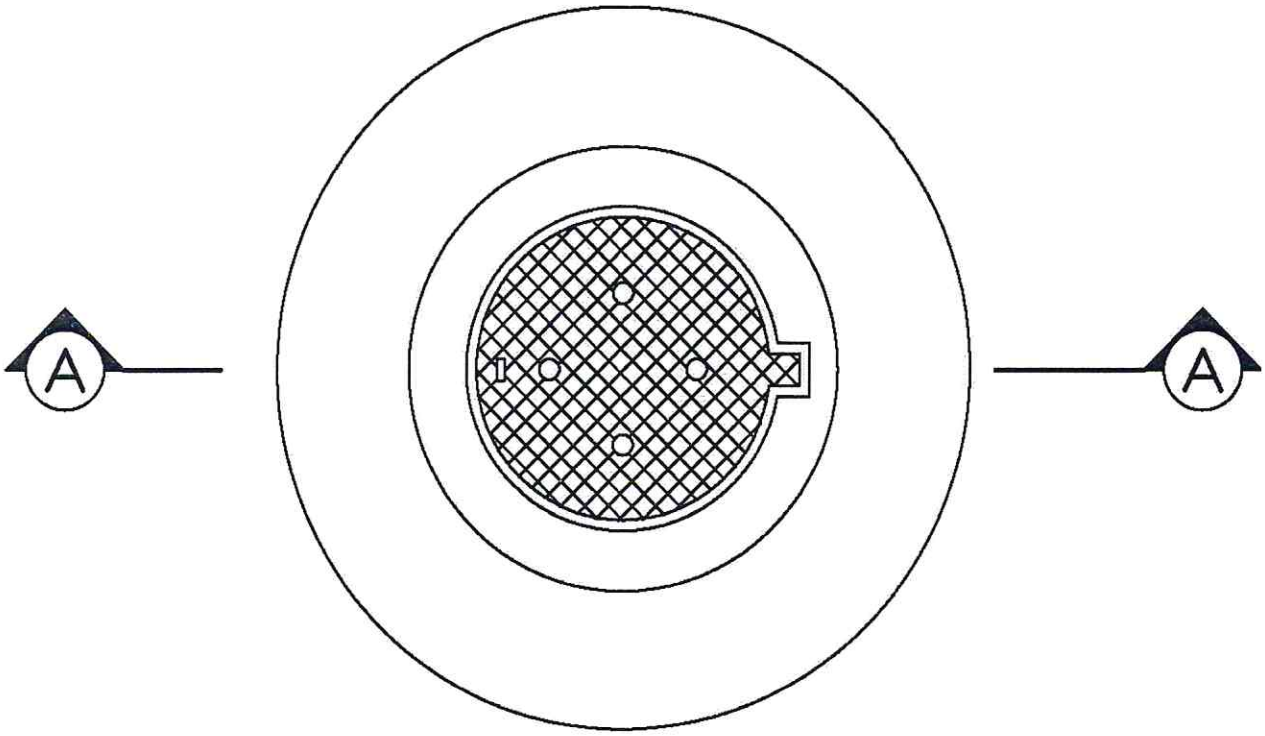
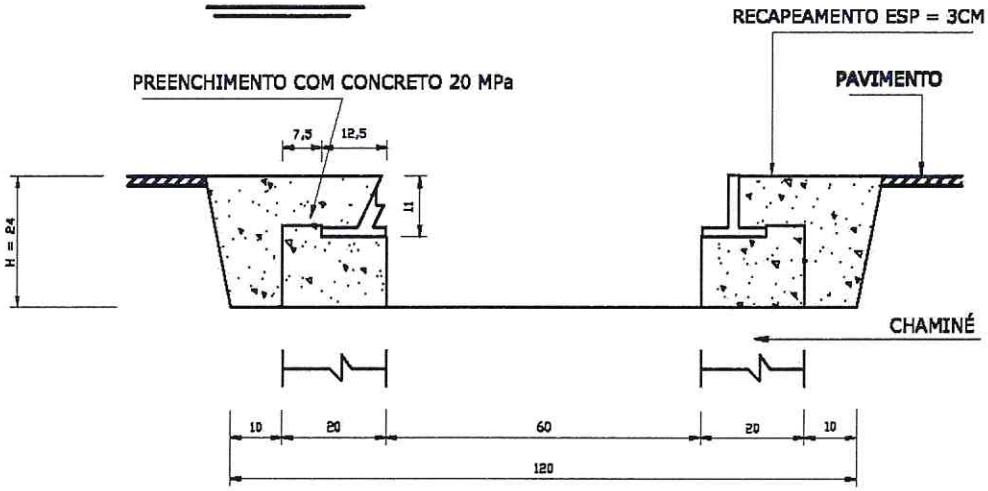


Figura 36 - Tampão de ferro fundido nodular

FL. 158
ASS.



PLANTA



CORTE A-A

Figura 37 - Laje de aproximação para poço de visita – Planta e corte

FL 1580
ASS.

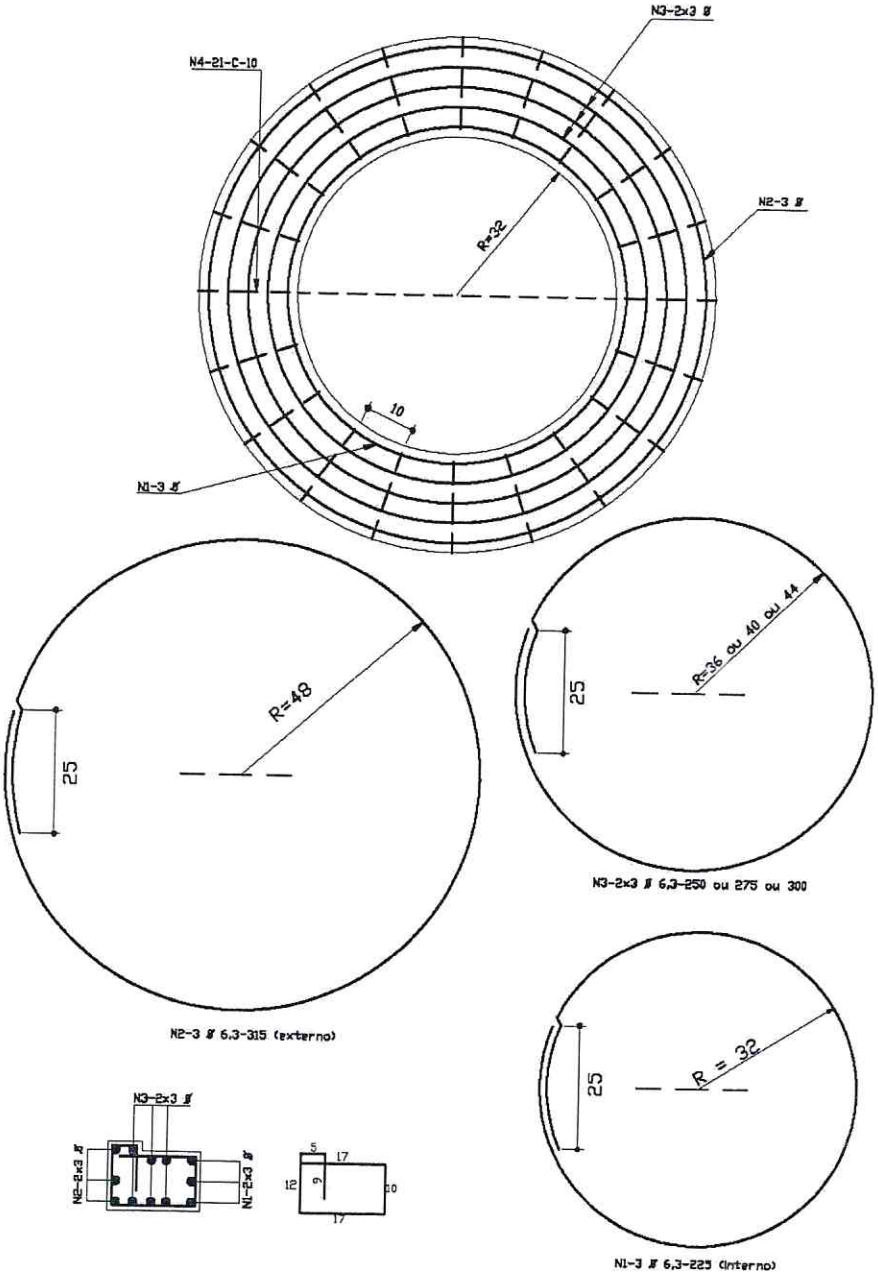


Figura 38 - Laje de aproximação para poço de visita – Armação

FL 158
ASS.

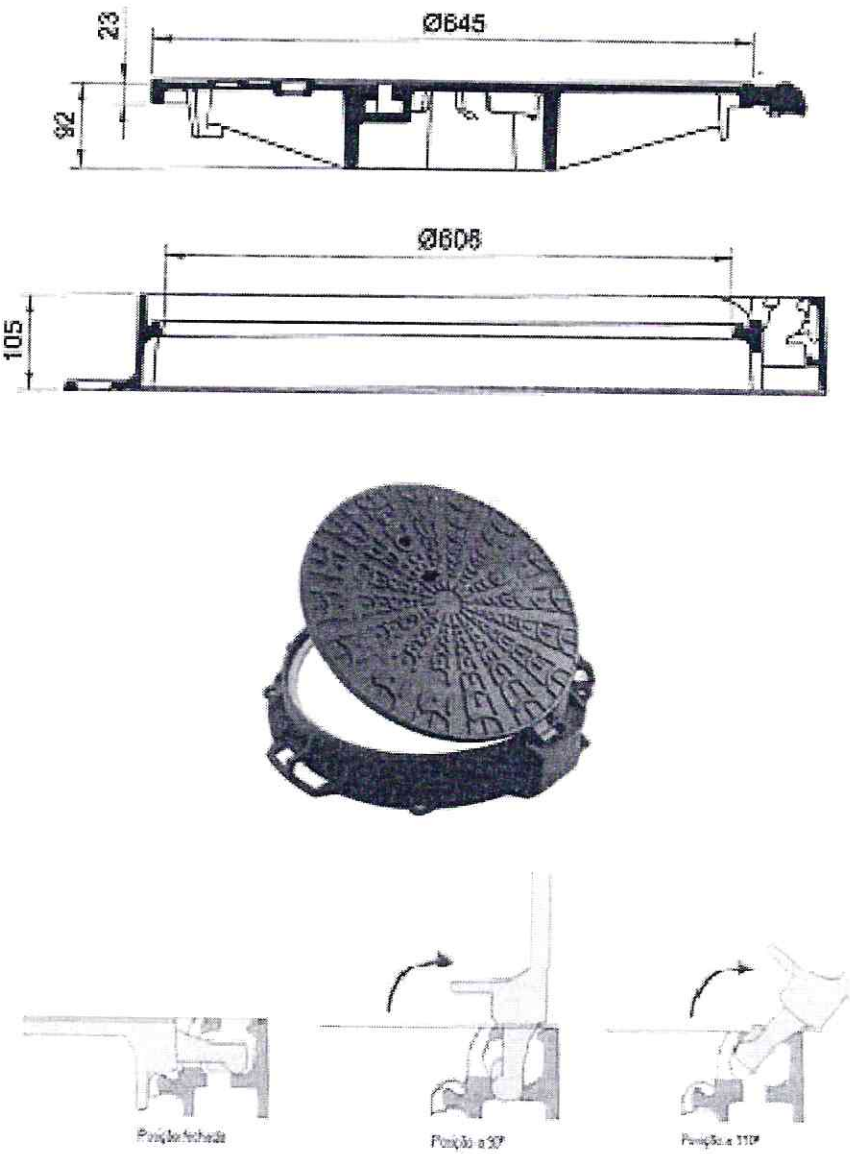


Figura 39 - Tampão de ferro fundido nodular com trava anti furto e chave codificada

Tabela 36- Peso dos componentes do tampão anti-furto

MODELO	*PESO (KG)*	Diâmetro da base do telar [mm]	Abertura livre do telar [mm]	Altura do telar [mm]
600	70	825	606	105
Chave	1,3	-	-	-

FL. 1588 ASS.

a.4. Materiais para assentamento

a.4.1. Concreto

Deverá atender à especificação própria, contidas no capítulo 6, item 6.3 – "Estruturas de concreto", respeitando as seguintes resistências:

- Para assentamento do tampão: fck ≥ 20MPa;
- Para laje de redução: fck ≥ 20 MPa.

a.4.2. Laje de redução

As lajes de redução serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo, compacto e de bom acabamento, não sendo permitida qualquer pintura ou retoque.

a.4.3. Armadura

Deverá atender as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3. – "Armadura".

a.4.4. Tijolos

Serão empregados tijolos de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170 e submetido ao ensaio previsto na NBR 6460.

a.4.5. Argamassa

Deverá ser constituída de cimento e areia lavada, traço volumétrico 1:3, com os componentes satisfazendo às especificações e ensaios previstos na ABNT.

b. Execução

O serviço deverá ser executado obedecendo ao projeto padrão PBH, constituindo-se das seguintes operações:

- Assentamento da laje de redução sobre as paredes da chaminé;
- Execução de alvenaria 20 cm com diâmetro interno de 60 cm, acompanhando a abertura da laje;
- Assentamento do tampão e caixilho sobre concreto de coroamento da alvenaria, na espessura de 15 cm;
- Revestimento interno da alvenaria com argamassa traço 1:3;
- A alvenaria executada sobre a laje de redução deverá ter altura variável para permitir o assentamento do tampão acompanhando as declividades transversal e longitudinal da pista.

O trânsito sobre o tampão deverá ser evitado durante o tempo que for necessário à cura inicial do concreto. Em situações em que haja necessidade de rápida liberação da via, utilizar concreto de alta resistência inicial.

c. Controle

c.1. Controle na fábrica

A fabricação dos tampões e grelhas em ferro fundido nodular, deverá obedecer as exigências da SUDECAP, no que se refere a dimensões, resistência e a deformação, e estar conforme com a NBR 10160, seguindo as orientações do anexo A – controle do Processo de Fabricação. O fabricante deverá demonstrar ter um sistema de controle de rastreabilidade das peças e registros de ensaios dos tampões (nodularidade e de carga), deve garantir a qualidade de seus produtos durante sua fabricação por uma sistema de controle do processo de fabricação.

c.1.1. Ensaios tipo

O fabricante deve produzir três conjuntos de tampas e seus telares correspondentes, para a execução dos ensaios tipo com a medição da flecha residual e aplicação de carga de controle, nodularidade atendendo a todos os requisitos estabelecidos na NBR 10160 com os resultados registrados em relatórios de ensaio, que deverão ser apresentados.

FL 1.58 ASS.

- A folga máxima permitida do deslocamento horizontal entre a tampa e o telar dever ser de 9mm, com incerteza de medição de 0,5 mm => (X1 + X2 ≤ 9)

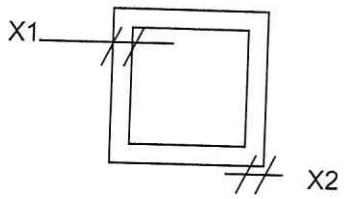


Figura 40 – Folga máxima permitida

Quando o fabricante não comprovar a realização dos ensaios, o comprador pode exigir a realização do ensaio correspondente do mesmo tipo de tampão do lote apresentado para inspeção de recebimento.

Todas as tampas ou grelhas, com seus respectivos aros, devem ser submetidas aos seguintes ensaios:

- medição da flecha residual da tampa ou da grelha, conforme o caso, após a aplicação de 2/3 da correspondente carga de controle;
- aplicação da carga de controle, de acordo com o grupo 4 a que se destine, conforme indicado na tabela 37.

Tabela 37 - Cargas de controle e ruptura

Dimensão da cota de passagem (CP)	Classes do tampão ou grelha (Grupo)	Cargas de controle (KN)
CP≥ 250 mm	C 250	250
	D 400	400
CP < 250 mm	Todas as classes	Carga de controle x CP/250

c.1.2. Ensaio de verificação da resistência mecânica com aplicação da carga de controle

Os conjuntos devem ser ensaiados mecanicamente para verificar sua conformidade com os requisitos de resistência da classe correspondente. As cargas aplicáveis aos tampões e grelhas cujas cotas de passagem (CP) sejam iguais ou superiores a 250 mm, correspondem aos valores da tabela acima.

O equipamento para a realização deste ensaio, as prensas hidráulicas, devem ser mantidos durante os respectivos ensaios, com uma tolerância de ± 3%. As dimensões dos pratos dos equipamentos de ensaio devem ser superiores às das superfícies de apoio dos conjuntos a serem ensaiados.

c.2. Critérios de recebimento

c.2.1. Inspeção

A inspeção no recebimento do produto acabado, deve ser efetuada em fábrica, na presença de preposto do órgão comprador. O fabricante deverá colocar à disposição do comprador os laboratórios, equipamentos e pessoal especializado para a execução dos ensaios de recebimento.

O comprador deve ser avisado com uma antecedência mínima de dez dias da data na qual devem ter início as operações de inspeção e recebimento. Caso não compareça na fábrica, uma nova deve ser marcada, e deverão ser tomadas as providências necessárias para a entrega dos produtos e resultados dos lotes aprovados com os correspondentes relatórios de exames e ensaios previstos no item 6 da norma NBR 10160 e analisados conforme as tabelas de amostragem.

O controle do produto deverá seguir aos exames visuais e dimensionais da NBR 10160, utilizando as tabelas 38 e 39 a seguir.

c.2.2. Ensaios

Os tampões serão ensaiados em conjuntos completos e nas mesmas condições de utilização, com anel elástico montado. O fabricante deverá apresentar os relatórios dos ensaios tipo e os documentos do seu

FL 150 ASS. DMC

controle do processo de fabricação.

Caso o fabricante não consiga comprovar a realização destes ensaios e do seu controle de processo e/ou o órgão comprador ou seu representante, ou um órgão neutro de inspeção, não estiveram seguros quanto aos resultados apresentados, o órgão comprador exigirá a execução dos ensaios da Norma 10160 conforme as tabelas de plano de amostragem:

Tabela 38 – Amostragem para exame visual e dimensional e ensaio de carga não destrutivo

Tamanho do lote	Quantidade de amostras	Aceitação	Rejeição
2 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 90	5	0	1
91 a 150	8	0	1
151 a 500	13	0	1
501 a 1200	20	0	1
1201 a 3200	32	0	1

Tabela 39 – Amostragem para ensaios de análise de nodularidade e para ensaio de carga destrutivos

Tamanho do lote	Quantidade de amostras	Aceitação	Rejeição
2 a 15	2	0	1
16 a 50	3	0	1
51 a 150	5	0	1
151 a 500	8	0	1
501 a 1200	13	0	1

Nota: Os tampões utilizados nos ensaios destrutivos devem ser substituídos para complementar o lote a ser entregue.

- Assentamento

A compatibilidade das superfícies de assentamento, da tampa ou grelha no respectivo telar, será verificada conforme orientado na norma 10160, assegurando, quando da sua utilização, uma distribuição regular das cargas.

- Marcação
  - Só serão aceitas tampas, grelhas e telares com as seguintes marcações visíveis e indeléveis:
  - NBR 10160
  - Material empregado na fabricação;
  - Classe D400;
  - Nome ou marca do fabricante;
  - Código de rastreabilidade;
  - Marcações relativas à utilização do produto contendo no segmento de círculo maior a inscrição " PBH - Água pluvial", com letras de no mínimo 25 (vinte e cinco) milímetros de altura, e no segmento de círculo menor, o ano.

O lote será rejeitado totalmente se qualquer uma das peças falhar durante um ensaio.

As peças, mesmo aprovadas, que apresentarem defeito durante os 06 (seis) primeiros meses de uso deverão ser repostas sem qualquer ônus para a PBH.

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
Secretaria Especial da Micro e Pequena Empresa
Departamento de Registro Empresarial e Integração
Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais

Nº DO PROTOCOLO (Uso da Junta Comercial)

FL. 159
ASS.

IRE (da sede ou filial, quando a sede for em outra UF)	Código da Natureza Jurídica	Nº de Matrícula do Agente Auxiliar do Comércio
31210258239	2062	

- REQUERIMENTO

ILMO(A). SR.(A) PRESIDENTE DA Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

lome: 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP
(da Empresa ou do Agente Auxiliar do Comércio)

Nº FCN/REMP
J183417262741

equer a V.Sª o deferimento do seguinte ato:

Nº DE VIAS	CÓDIGO DO ATO	CÓDIGO DO EVENTO	QTDE	DESCRIÇÃO DO ATO / EVENTO
	002			ALTERACAO
		2244	1	ALTERACAO DE ATIVIDADES ECONOMICAS (PRINCIPAL E SECUNDARIAS)
		2247	1	ALTERACAO DE CAPITAL SOCIAL
		2003	1	ALTERACAO DE SOCIO/ADMINISTRADOR
		2001	1	ENTRADA DE SOCIO/ADMINISTRADOR

MARIANA
Local

19 Março 2018
Data

Representante Legal da Empresa / Agente Auxiliar do Comércio:
Nome: _____
Assinatura: _____
Telefone de Contato: _____

- USO DA JUNTA COMERCIAL

☐ DECISÃO SINGULAR ☐ DECISÃO COLEGIADA

lome(s) Empresarial(ais) igual(ais) ou semelhante(s):

☐ SIM ☐ SIM

☐ NÃO ___/___/___ Data _____ Responsável ☐ NÃO ___/___/___ Data _____ Responsável

Processo em Ordem À decisão
___/___/___ Data
_____ Responsável

ECISÃO SINGULAR

☐ Processo em exigência. (Vide despacho em folha anexa)
☐ Processo deferido. Publique-se e arquive-se.
☐ Processo indeferido. Publique-se.

2ª Exigência ☐ 3ª Exigência ☐ 4ª Exigência ☐ 5ª Exigência ☐

___/___/___ Data _____ Responsável

ECISÃO COLEGIADA

☐ Processo em exigência. (Vide despacho em folha anexa)
☐ Processo deferido. Publique-se e arquive-se.
☐ Processo indeferido. Publique-se.

2ª Exigência ☐ 3ª Exigência ☐ 4ª Exigência ☐ 5ª Exigência ☐

___/___/___ Data

_____ Vogal _____ Vogal _____ Vogal

Presidente da _____ Turma

BSERVAÇÕES

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

FL. 1592
ASS.
RMC

Capa de Processo

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
18/147.522-7	J183417262741	19/03/2018

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
760.223.666-15	LUCIANO XAVIER DE CASTRO

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

6ª ALTERAÇÃO CONTRATUAL DA SOCIEDADE EMPRESARIA LIMITADA
3T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP
CNPJ: 07.147.998/0001-09
NIRE: 31210258239

FL. 158
ASS.

Motivo: Quadro societário, objeto social e capital social.

LUCIANO XAVIER DE CASTRO, brasileiro, empresário, casado sob regime parcial de bens, nascido em 19.01.1970, inscrito no CPF sob o nº 760.223.666-15, Carteira de Identidade nº M-4.492.365, expedida pela SSP/MG, residente e domiciliado à Rua das Margaridas, nº 44, Bairro Jardim dos Inconfidentes, município de Mariana/MG, CEP: 35.420-000.

Únicos sócios da Sociedade Empresária Limitada denominada 3T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, CNPJ 07.147.998/0001-09, estabelecida na Rua Capitão Lucio, nº 34, Bairro São José, Município de Mariana/MG, CEP: 35.420-000 com registro primitivo na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais (JUCEMG) sob o NIRE nº 31210258239, resolve, de pleno acordo e na melhor forma de direito, promover alteração no contrato social da sociedade, nos termos e condições adiante expostos:

Item I: É admitido na qualidade de sócio JULIO CESAR DA SILVA MATOS, brasileiro, engenheiro, solteiro, nascido em 26.09.1983, inscrito no CPF sob o nº 053.279.456-77, Carteira de Identidade nº MG-12.387.082, expedida pela SSP/MG, residente e domiciliado à Travessa Frei Durão, nº 20, Bairro Centro, município de Mariana/MG, CEP: 35.420-000, aquisição de 1% (um por cento) das cotas, num total do capital social de R$ 10.000,00 (dez mil reais), no valor nominal de R$ 1,00 do sócio LUCIANO XAVIER DE CASTRO.

Item II: A sociedade que tem por objeto social Prestação de serviços em obras de Construção Civil em geral, Terraplenagem, Pavimentação, Calçamentos e outras atividades, locação de: maquinas, veículos e equipamentos leves e pesados, com ou sem Motorista/Operador, **passa a partir desta data a ser** Prestação de serviços de Limpeza, Conservação e Manutenção de Estradas Vicinais e de Rodovias; Obras de Engenharia em geral, Geológica, Elétrica, Agronomia e Civil; Limpeza, Conservação Industrial, Predial e Comercio de Materiais de Construção; Locação de: Maquinas Veículos e Equipamentos Leves e Pesados, com ou sem Motorista/Operador; Execução de obras de Perfuração e manutenção de Poços Artesianos; Fornecimento e Execução de material C.B.U.Q e PMF; Pavimentações: Calçamentos em Bloquete, Piso Intertravado, Piso De Concreto, Asfaltamento em CBUQ, PMF e Micro Revestimento Asfáltico , Pedra fincada (Poliédrica), Paralelepípedo e Pavimentação em Geral; Serviços de Terraplenagem em Geral; Atividade de Consultoria, Estudos, Projetos ,Assessoria ,Supervisão, Fiscalização de Obras de Engenharia; Acompanhamento Técnico de Obras, Loteamento, Urbanização, Incorporação Imobiliária; Serviços em Logradouros Públicos, Privados e de Feiras Livres : Varrição, Capinação, Lavagem e limpeza; Prestação de Serviços na Área de Limpeza Urbana ,Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e Hospitalares; Construção e Operação de Unidades de Aterro Sanitários.

Item III: O Capital social que era de 600.000,00 (seiscentos mil reais) passa a ser de 1.000.000,00 (um milhão de reais).

Parágrafo primeiro: A Sociedade é empresária sob a forma de sociedade limitada, regida pelo novo Código Civil (Lei nº 10.406/2002), artigo 1.052 e seguintes;

Em decorrência da admissão havida na cláusula I, o capital social de R$ 1.000.000,00 (um milhão de reais) divido em 1.000.000,000 (um milhão) de quotas de R$ 1,00 (hum real) cada uma, sendo o capital já totalmente integralizado em moeda corrente do país, ficando assim distribuído:

Sócio quotista	Quotas Subscritas	Participação no Capital	Capital Social
LUCIANO XAVIER DE CASTRO	990.000	99%	990.000,00
JULIO CESAR DA SILVA MATOS	10.000	1%	10.000,00
TOTAL	1.000.000	100%	1.000.000,00

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

TENDO EM VISTA A ALTERAÇÃO ORA AVENCADA E CONSIDERANDO A CONVENIENCIA DE EVITAR A FRAGMENTAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL E MAIS DE UM DOCUMENTO, OS SOCIOS DELIBERAM FINALMENTE A SUA CONSOLIDAÇÃO NA FORMA A SEGUIR:

FL. 159
ASS.

CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL

Cláusula 1ª – A Sociedade Empresária limitada tem o nome empresarial de 3T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP e nome fantasia GRUPO 3T LOGISTICA e sua sede à Rua Capitão Lucio, nº 34, Bairro São José, Município de Mariana/MG, CEP: 35.420-000.

Cláusula 2ª – O Capital Social da Sociedade Empresária Limitada é de R$ 1.000.000,00 (Um milhão de reais) dividido em 1.000.000 (Um milhão) quotas de valor nominal R$ 1,00 (Um real), integralizadas em moeda corrente do País, neste ato, assim distribuído entre os sócios.

Cláusula 3ª – O objeto da Sociedade Empresária Limitada passa a ser Prestação de serviços de Limpeza, Conservação e Manutenção de Estradas Vicinais e de Rodovias; Obras de Engenharia em geral, Geológica, Elétrica, Agronomia e Civil; Limpeza, Conservação Industrial, Predial e Comercio de Materiais de Construção; Locação de: Maquinas Veículos e Equipamentos Leves e Pesados, com ou sem Motorista/Operador; Execução de obras de Perfuração e manutenção de Poços Artesianos; Fornecimento e Execução de material C.B.U.Q e PMF; Pavimentações: Calçamentos em Bloquete, Piso Intertravado, Piso De Concreto, Asfaltamento em CBUQ, PMF e Micro Revestimento Asfáltico , Pedra fincada (Poliédrica), Paralelepípedo e Pavimentação em Geral; Serviços de Terraplenagem em Geral; Atividade de Consultoria, Estudos, Projetos ,Assessoria ,Supervisão, Fiscalização de Obras de Engenharia; Acompanhamento Técnico de Obras, Loteamento, Urbanização, Incorporação Imobiliária; Serviços em Logradouros Públicos, Privados e de Feiras Livres : Varrição, Capinação, Lavagem e limpeza; Prestação de Serviços na Área de Limpeza Urbana ,Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e Hospitalares; Construção e Operação de Unidades de Aterro Sanitários.

Cláusula 4ª – A Sociedade Empresária Limitada iniciou suas atividades em 10.12.2004, e terá prazo de duração indeterminado.

Cláusula 5ª – As quotas são indivisíveis e não poderão ser cedidas ou transferidas sem o consentimento do outro, a quem fica assegurado, em igualdade de condições e preço, direito de preferência para sua aquisição se postas à venda, formalizando, se realizada a cessão delas, a alteração contratual pertinente.

Cláusula 6ª – A responsabilidade de cada sócio é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem solidariamente pela integralização do Capital Social.

Cláusula 7ª – A Sociedade Empresarial Limitada será administrada pelo sócio **LUCIANO XAVIER DE CASTRO,** com poderes e atribuições de gerenciar a empresa, autorizando o uso do nome empresarial, seja para quaisquer Órgãos, Repartições, Autarquias, compra e venda de bens além das demais, dentro da necessidade com assinatura conjuntas com e ou individualmente, e é vedado, no entanto, em atividades estranhas ao interesse social ou assumir obrigações seja em favor de qualquer dos quotistas ou de terceiros, bem como onerar ou alienar bens imóveis da sociedade, sem autorização do outro sócio e do administrador, em todos os negócios necessários a consecução de seu objeto social.

Cláusula 8ª – Ao término de cada exercício social, em 31 de Dezembro, o administrador prestará contas justificadas de sua administração, procedendo à elaboração do inventario, do balanço patrimonial e do balanço de resultado econômico, cabendo aos sócios, na proporção de suas quotas, os lucros ou perdas apurados.

Cláusula 9ª – Nos quatro meses seguintes ao termino do exercício social, os sócios deliberarão sobre as contas e designarão administrador (ES) quando for o caso.

Cláusula 10ª – A Sociedade Empresaria Limitada poderá, a qualquer tempo, abrir ou fechar filiais ou outra dependência, mediante alteração contratual, assinada por todos os sócios.

Cláusula 11ª – Ao sócio terá direito a uma retirada mensal a titulo de pró labore, observadas as disposições regulamentares pertinentes.

Cláusula 12ª – Falecendo ou interditado qualquer sócio, a sociedade continuara suas atividades com os herdeiros, sucessores e o incapaz.

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

FL. 159
ASS.
DMC

Cláusula 13ª – Não sendo possível ou inexistindo interesse destes ou do sócio remanescente, o valor de seus haveres será apurado e liquidado com base na situação patrimonial da sociedade, à data da resolução, verificada em balanço especialmente levantado.

Cláusula 14ª – O Administrador declara, sob as penas da lei, de que não está impedido de exercer a administração da sociedade, por lei especial, ou em virtude de condenação criminal, ou por se encontrar sob os efeitos duram a pena que vede, ainda que temporariamente, o acesso a cargos públicos, ou contra a economia popular, contra o sistema financeiro nacional, contra normas de defesa da concorrência, contra as relações de consumo, fé publica ou a propriedade.

Cláusula 15ª – Fica eleito o foro da comarca de Mariana – MG, para o exercício e o cumprimento dos direitos e obrigações resultantes deste contrato.

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento, para que produza seus devidos efeitos legais.

MARIANA, MG, 01 DE FEVEREIRO DE 2018.

LUCIANO XAVIER DE CASTRO
CPF sob o nº 760.223.666-15
Sócio Administrador

JULIO CESAR DA SILVA MATOS
CPF sob o nº 053.279.456-77
Sócio

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

FL. 1596
ASS.
DMC

Documento Principal

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
18/147.522-7	J183417262741	19/03/2018

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
053.279.456-77	JULIO CESAR DA SILVA MATOS
760.223.666-15	LUCIANO XAVIER DE CASTRO

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
Secretaria Especial da Micro e Pequena Empresa
Departamento de Registro Empresarial e Integração
Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais
Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

FL 587
ASS.

TERMO DE AUTENTICAÇÃO - REGISTRO DIGITAL

Certifico que o ato, assinado digitalmente, da empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, de nire 3121025823-9 e protocolado sob o número 18/147.522-7 em 29/03/2018, encontra-se registrado na Junta Comercial sob o número 6577893, em 11/04/2018. O ato foi deferido digitalmente pelo examinador Zelia da Costa Cavalcanti.

Assina o registro, mediante certificado digital, a Secretária-Geral, Marinely de Paula Bomfim. Para sua validação, deverá ser acessado o sitio eletrônico do Portal de Serviços / Validar Documentos (https://portalservicos.jucemg.mg.gov.br/Portal/pages/imagemProcesso/viaUnica.jsf) e informar o número de protocolo e chave de segurança.

Capa de Processo

Assinante(s)	
CPF	Nome
760.223.666-15	LUCIANO XAVIER DE CASTRO

Documento Principal

Assinante(s)	
CPF	Nome
053.279.456-77	JULIO CESAR DA SILVA MATOS
760.223.666-15	LUCIANO XAVIER DE CASTRO

Belo Horizonte. Quarta-feira, 11 de Abril de 2018

Marinely de Paula Bomfim: 873.638.956-00

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

FL. 1598
ASS.
DMC

O ato foi deferido e assinado digitalmente por :

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
150.862.326-00	ZELIA DA COSTA CAVALCANTI
873.638.956-00	MARINELY DE PAULA BOMFIM

Belo Horizonte. Quarta-feira, 11 de Abril de 2018

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

FL. 1599
ASS.
DMC

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DAS CIDADES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO
CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO

MG

NOME
LUCIANO XAVIER DE CASTRO

DOC.IDENTIDADE / ORG.EMISSOR UF
M4492365 SSP MG

CPF
760.223.666-15

DATA NASCIMENTO
19/01/1970

FILIAÇÃO
CESAR ALVIMAR DE
CASTRO QUEIROZ
ELIZABETE SAMPAIO
XAVIER DE CASTRO

PERMISSÃO

ACC

CAT.HAB.
AB

Nº REGISTRO
03009205870

VALIDADE
07/11/2023

1ª HABILITAÇÃO
08/07/1988

OBSERVAÇÕES

ASSINATURA DO PORTADOR

LOCAL
MARIANA, MG

DATA EMISSÃO
10/11/2018

Alessandro Amaro da Matta
Diretor DETRAN/MG

ASSINATURA DO EMISSOR

92959426746
MG544534107

MINAS GERAIS

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

1667005570

PROIBIDO PLASTIFICAR

1667005570

FL. 1600
ASS.
DMC

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DAS CIDADES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO
CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO

NOME
JULIO CESAR DA SILVA MATOS

DOC. IDENTIDADE / ORG. EMISSOR / UF
MG12387082 SSP MG

CPF
053.279.456-77

DATA NASCIMENTO
26/09/1983

FILIAÇÃO
JOAO BATISTA MATOS
CELIA MAGNA DA SILVA MATOS

PERMISSÃO

ACC

CAT. HAB.
B

Nº REGISTRO
05248683739

VALIDADE
22/12/2020

1ª HABILITAÇÃO
11/07/2011

OBSERVAÇÕES

ASSINATURA DO PORTADOR

LOCAL
MARIANA, MG

DATA EMISSÃO
30/12/2015

Rafaela Gigliotti
Diretora em exercício DETRAN/MG
ASSINATURA DO EMISSOR

99590425184
MG484535951

DETRAN-MG (MINAS GERAIS)

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL
1229187466

PROIBIDO PLASTIFICAR
1229187466

Ao Prefeito Municipal de Caratinga
Por intermédio da Comissão Permanente de Licitação

GRUPO 3T

FL 160
ASS.
PMC

Ref.: PROCESSO Nº. 137/2019
CONCORRÊNCIA Nº. 004/2019

3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA., já devidamente qualificada nos autos do processo licitatório em epígrafe vem respeitosamente à presença, vem, com fulcro no artigo 109, **APRESENTAR RECURSO ADMINISTRATIVO** em face da ATA DE JULGAMENTO DA HABILITAÇÃO, nos seguintes termos:

Consta da referida ata de julgamento de habilitação o seguinte:

> "Em análise aos documentos das licitantes HDC CONSTRUTORA EIRELI, MINAS SERVIOS E CONSTRUÇÕES EIRELI, ALFA IMÓVEIS CONSTRUÇÕES LTDA, EMMPERC- EMPRESA MINEIRA DE PROJETOS ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA, CONSÓRCIO WORK/SUDESTE/PRESANGER, 3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA, LM CONSTRUÇÕES E PAVIMENTAÇÕES EIRELI e CONSTRUTORA JOPE LTDA –ME, verificou-se que os mesmos não atendiam ao exigido no edital convocatório no que diz respeito ao Atestado de capacidade TÉCNICO PROFISSIONAL e/ou Atestado de capacidade TÉCNICO OPERACIONAL, conforme Parecer Técnico emitido pelo Departamento de Engenharia disponível nos autos, o que motiva a inabilitação."

Do referido parecer técnico consta o seguinte no que diz respeito a recorrente 3T Logística e Equipamentos Ltda.:

> "As empresas LM CONSTRUÇÕES E PAVIMENTAÇÕES, 3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA, cumpriram com os requisitos de quantidades de serviços de pavimentação asfáltica, tanto no Operacional e quanto no Profissional, mas não cumpriram com os requisitos de quantidades de alteamento de Pvs."

Desta forma, consta que a desclassificação da recorrente 3T Logística e Equipamentos Ltda., se deu, por entender os engenheiros pareceristas do Município que a mesma não apresentou atestado profissional que comprove a execução de no mínimo 195 PV´s, constando a quantia de 152 PV´s no atestado profissional.

Luciano Xavier de Castro
Sócio-Administrador
CPF: 769.223.666-15

RECEBIDO
EM 01/10/19
13:52HRS
GRUPO 3T
Marcelo Nogueira Bomfim
Dir. do Depto. de Compras
Prefeitura de Caratinga - MG

FL. 16
ASS.

Ressaltamos desde já que o atestado operacional consta a execução de 500 PV´s, muito superior ao exigido no edital de 195 unidades.

A Administração ao ser indagada pela empresa Limp´s Soluções e limpeza se seria aceito atestados que comprovassem a construção de PV, foi respondido que sim, seriam aceitos atestados de construção de Poço de Visita, visto que a construção do PV engloba serviços e materiais que constam no Alteamento. Transcrevemos a indagação abaixo:

"de: Limp's Soluções em limpeza

para: "gabinete@caratinga.mg.gov.br"

cc: comprascaratinga@gmail.com

assunto:duvidas edital concorrência 004/2019

Luciano Xavier de Castro
Sócio-Administrador
CPF: 760.223.666-15

1. sobre o item 7.1 IV, letra c, atestado de capacidade técnica. Está sendo exigido comprovação técnica, ter executado no mínimo 35% de Alteamento de tampão de PV em até 20 cm, gostaria de saber se será aceito como comprovação desse item, a construção de PV, uma vez que a construção de um PV, e muito mais complexa que o alteamento.

Resposta: Serão aceitos atestados de construção de Poço de Visita, visto que a construção do PV engloba serviços e materiais que constam no Alteamento."

Assim temos que ressaltar que, da mesma forma que a construção do PV engloba serviços e materiais que constam no alteamento, a construção de uma Caixa de Passagem também engloba serviços e materiais de igual complexidade para construção do PV e também de alteamento de um PV.

Esta similaridade entre o Posto de Visita e a Caixa de Passagem pode ser comprovado pelo Relatório de Composição da SUDECAP.

Pelo relatório abaixo podemos observar a similaridade da execução das caixas de passagem conforme caderno de encargos cap 19.10, têm- se também, o passo a passo e diretrizes a serem respeitadas para a construção do PV descrito no caderno de encargos cap 19.11.

FL. 1600
ASS.
PMC

Conforme pode-se ver, faz parte da completa execução do ítem/serviço o alteamento de PV, portanto, se executada a caixa de passagem, automaticamente se faz necessário concluir o serviço com a etapa final de alteamento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE

RELATÓRIO DE COMPOSIÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO		UND	CONSUMO
19.19	POÇO DE VISITA TIPO B - PADRAO SUDECAP		UN	
19.19.07	D= 1000 MM			
	40.10.23	CONCRETO FCK >= 20.0 MPa, B1-B2 CALC., LANC. ESTR.	M3	2,64000
	40.20.17	FORMA DE COMPENSADO RESINADO E=12MM TIPO C (5 APR)	M2	23,02000
	40.22.10	ACO CA-50, D<= 12.7MM - CORTE,DOBRAMENTO,COLOCACAO	KG	22,90000
	40.24.15	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3	M3	0,02700
	40.32.22	REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO	M2	3,00000
	50.20.06	CHP/RETRO-ESCAVAD. CASE 580 L -(0,77M3) 75HP (4X2)	H	0,20000
	50.20.07	CHI/RETRO-ESCAVAD. CASE 580 L -(0,77M3) 75HP (4X2)	H	0,05000
	55.10.75	PEDREIRO	H	0,25000
	55.10.88	SERVENTE	H	0,50000

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE

RELATÓRIO DE COMPOSIÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO		UND	CONSUMO
19.15	CAIXA DE PASSAGEM TIPO A - PADRAO SUDECAP		UN	
19.15.07	D= 1000 MM			
	40.10.23	CONCRETO FCK >= 20.0 MPa, B1-B2 CALC., LANC. ESTR.	M3	2,15
	40.20.17	FORMA DE COMPENSADO RESINADO E=12MM TIPO C (5 APR)	M2	18,65
	40.22.10	ACO CA-50, D<= 12.7MM - CORTE,DOBRAMENTO,COLOCACAO	KG	7,50
	40.24.15	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3	M3	0,02
	40.32.22	REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO	M2	2,66
	50.20.06	CHP/RETRO-ESCAVAD. CASE 580 L -(0,77M3) 75HP (4X2)	H	0,20
	50.20.07	CHI/RETRO-ESCAVAD. CASE 580 L -(0,77M3) 75HP (4X2)	H	0,05
	55.10.75	PEDREIRO	H	0,25
	55.10.88	SERVENTE	H	0,50

Os atestados técnicos profissional apresentado pela Recorrente demonstram a execução de 126 caixas de passagem.

Desta forma há que ser somada as caixas de passagem aos postos de visita para atendimento da exigência editalícia.

Luciano Xavier de Castro
Sócio-Administrador
CPF: 760.223.666-15

GRUPO 3T

Não obstante isto, temos que ressaltar que o atestado técnico operacional comprova a execução de 500 unidades, muito superior ao exigido no edital.

Não há como olvidar que o posicionamento pela inabilitação da Recorrente revelou-se excessiva, em nada contribuindo para a ampliação da competitividade do certame.

Toda e qualquer licitação tem por objetivo principal a seleção da proposta mais vantajosa para a Administração, não se admitindo cláusulas desnecessárias ou inadequadas, que sirvam apenas a restringir o caráter competitivo da disputa.

Do Princípio da Razoabilidade

Como já fora dito, apresentamos atestado técnico operacional que comprova a execução de 500 unidades de PV, muito superior ao exigido no edital.

E quanto ao atestado técnico profissional, comprovamos a execução de 152 unidades de PV e 126 unidades de caixa de passagem, que possui complexidade de construção similar a do Posto de Visita.

Pelos atestados apresentados não se há dúvida da capacidade técnica da Recorrente em executar o objeto licitado.

A questão aqui posta se resolve pelo **PRINCÍPIO DA RAZOABILIDADE**. Princípio básico da Administração Pública, a razoabilidade deve estar presente em todos os atos administrativos, sejam vinculados, como no caso em tela, sejam discricionários. Significa dizer que, a aplicação da lei ou, na questão ora em apreço, de determinação constante em edital de concorrência, é submetida a um juízo de valor, onde, necessariamente, deve prevalecer o bom senso.

Em última análise, não se permite uma aplicação da norma com um rigor tal que venha a ferir o senso comum que deve reger as relações de direito, dentre elas, principalmente, as de direito Administrativo.

Luciano Xavier de Castro
Sócio Administrador
CPF: 760.223.666-15

GRUPO 3T

Não se vislumbra descumprimento de determinação editalícia se acolhido o pedido da Recorrente. A amplitude do direito concorrencial se sobrepõe à falta de 43 unidades de posto de visita em um atestado técnico profissional. O interesse da administração Pública em conhecer o maior número de propostas para, a partir delas, aferir a proposta mais vantajosa, coloca-se acima desta questão.

À Administração Pública interessa conhecer o maior número de propostas, para daí, já na segunda fase da concorrência, escolher a proposta mais vantajosa. Prima-se, pois, pela amplitude do direito concorrencial, sendo que esta se sobrepõe a rigorismos excessivos.

Nesse diapasão, vale consignar o magistério do ilustre administrativista Celso Antônio Bandeira de Mello:

"Vale dizer: pretende-se colocar em claro que não serão apenas inconveniente, mas também ilegítimas – e portanto jurisdicionalmente invalidáveis – as condutas desarrazoadas, bizarras, incoerentes ou praticadas com desconsiderações às situações e circunstâncias que seriam atendidas por quem tivesse atributos normais de prudência, sensatez e disposição de acatamento às finalidades da lei atributiva da discrição manejada" (*in* Curso de Direito Administrativo 4ª Edição. São Paulo: Malheiros Editores, página 54).

No mesmo sentido, é remansoso o entendimento jurisprudencial, aqui exemplificado pelo Egrégio Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul:

"Visa a concorrência a fazer com que o maior número de licitantes se habilitem para o objetivo de facilitar aos órgãos públicos a obtenção de coisas e serviços mais convenientes a seus interesses. Em razão desse escopo, exigências demasiadas e rigorismos inconsentâneos com a boa exegese da lei devem ser arredados. Não haver nos trabalhos nenhum rigorismo e na primeira fase de habilitação deve ser de absoluta singeleza o procedimento licitatório" *(TJRS – RDP 14/240).*

Luciano Xavier de Castro
Sócio Administrador
CPF: 780.223.666-15

Fl. 166
ASS.

GRUPO 3T

OS PEDIDOS

Diante de todo o exposto requer seja recebido o presente recurso, para que a Comissão de Licitação faça o juízo de retratação e declare devidamente habilitada a Licitante **3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA..**, ou não havendo a retração seja o presente recurso encaminhado à Autoridade Superior para, em analisando o mérito do presente recurso, ser o mesmo julgado procedente para declarar habilitada a Licitante **3T LOGÍSTICA E EQUIPAMENTOS LTDA.**

Nestes termos

Pede e espera

Deferimento.

De Mariana para Caratinga, 30 de setembro de 2019.

Luciano Xavier de Castro
Sócio-Administrador
CPF: 760.223.666-15

Luciano Xavier de Castro
Diretor Técnico
Engenheiro Civil
CREA-59784/D

.....
3T Logística e Equipamentos Ltda EPP

Os dados da nossa empresa são:

a) Razão Social: 3T LOGISTICA E EQUIPAMeNTOS LTDA
b) CGC (MF) nº: 07.147.998/0001-09 Insc. Estadual nº.:001307974.00-50
c) Endereço: Rua Capitão Lucio ,n° 34, Bairro São Jose.
d) Fone/Fax:0(31) 37910191 E-mail: diego.reis@grupo3t.com.br
e) Cidade:Mariana Estado:MG CEP: 35.420-000
f) Responsável : Luciano Xavier de Castro - Engenheiro Civil/CREA/MG 59784/D – Sócio Administrador

07.147.998/0001-09
3T LOGISTICA E
EQUIPAMENTOS LTDA
Rua Capitão Lúcio nº 34
B. São José - CEP 35.420-000
Mariana - MG

de: Limp's Soluções em limpeza <limpsvicosa@yahoo.com.br>
para: "gabinete@caratinga.mg.gov.br" <gabinete@caratinga.mg.gov.br>
cc: "comprascaratinga@gmail.com" <comprascaratinga@gmail.com>
assunto: duvidas edital concorrência 004/2019

1. sobre o item 7.1 IV, letra c, atestado de capacidade técnica.
Está sendo exigido comprovação técnica, ter executado no mínimo 35% de Alteamento de tampão de PV em até 20 cm, gostaria de saber se será aceito como comprovação desse item, a construção de PV, uma vez que a construção de um PV, e muito mais complexa que o alteamento.

Resposta:

Serão aceitos atestados de construção de Poço de Visita, visto que a construção do PV engloba serviços e materiais que constam no Alteamento.

2. Com relação ao consorcio
item 4.1.1 será aceito a soma do Patrimônio líquido das empresa do consorcio?

Exemplo:

EMPRESA A: cota de 70% do consorcio, patrimônio líquido de R$ 595,380.32
EMPRESA B: cota 30% do consorcio, patrimônio líquido de R$ 255,162,99

SOMA TOTAL 850,543,32, REFERENTE A 10% DO VALOR DA OBRA

Resposta:
Quanto ao questionamento, o mesmo encontra-se explicito no Edital Convocatório no item **4.2.10 -** Todos os integrantes do consórcio deverão apresentar a documentação de habilitação, admitindo-se, para efeito de qualificação técnica, o somatório dos quantitativos de cada consorciado, e, para efeito de **qualificação econômico-financeira, o somatório dos valores de cada consorciado, na proporção de sua respectiva participação**. Dessa forma, será admitido o somatório.

3. Com relação ao consorcio, será necessário a apresentação do contrato entre os consorciados ja registrado na junta, ou um simples contrato com firma reconhecida, e após a licitação, caso se faça vencedora, esta mesma será apresentado somente para a assinatura do contrato.

Resposta:
Deverá ser apresentada a comprovação do **compromisso público ou particular de constituição de consórcio**, subscrito pelos consorciados, atendidas as condições previstas no art. 33 da lei 8.666/93 e por analogia do Decreto nº 7.581 de 11 de outubro de 2011 e as estabelecidas no Edital. Dessa forma, para fins de habilitação deverá ser apresentado o **compromisso público ou particular de constituição de consórcio**. O Instrumento de Constituição e o registro do Consórcio deverá ser apresentado antes da assinatura do Contrato.

FL. 160 ASS.

19.9.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

a.1. Conjunto quadro-grelha

Serão levantadas em unidades a serem fornecidas e assentadas de acordo com o projeto padrão, considerando-se o tipo, A ou B.

a.2. Cantoneiras

Serão levantadas, caso seja a boca-de-lobo combinada, em unidades a serem fornecidas e assentadas de acordo com o projeto padrão, considerando-se o tipo, A ou B.

a.3. Depressão de boca-de-lobo

Serão levantadas como sarjetas tipo B ou tipo C.

a.4. Passeio de proteção lateral à boca-de-lobo

Será levantado por m² de área de passeio a executar.

b. Medição

Serão adotados os mesmos critérios de levantamento, observando-se para o que foi efetivamente executado e/ou fornecido.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com a medição definida no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução dos serviços, envolvendo:

c.1. Conjunto quadro, grelha e cantoneira

Assentamento das peças; fabricação e fornecimento das peças, pequenas escavações e/ou reaterros, demais serviços e materiais necessários.

c.2. Depressão de Boca-de-lobo

Corte da capa asfáltica, escavação manual, remoção de material escavado do corpo da obra, nivelamento e apiloamento, forma, desforma e concreto, demais serviços e materiais necessários.

c.3. Passeio de proteção lateral à boca-de-lobo

Será pago pelo item 21.05.01, referente a passeio de concreto (m²) no capítulo 21- Urbanismo e obras complementares

19.10. CAIXA DE PASSAGEM (19.15.00,19.16.00, 19.17.00)

19.10.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo estabelecer as bases para a construção adequada das CP(s) – Caixas de Passagem – bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas.

19.10.2. Definições

Caixas de passagem são os dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, com o fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo e as mudanças de declividade das redes pluviais nos locais onde for inconveniente a instalação de poços de visita e ainda houver mudança de direção da rede tubular.

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 3 (três) tipos de caixas de passagem:

- Tipo A: são caixas de passagem que não possuem dispositivo de queda interno (rampa);
- Tipo B: são caixas de passagem que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 50 cm;

Fl. 1616 ASS.

- Tipo C: são caixas de passagem que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 100 cm.

As caixas de passagem aqui padronizadas se aplicam a todas as redes tubulares de águas pluviais a serem construídas pela PBH, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes.

Para os casos em que as caixas de passagem se prestem somente à ligação de boca-de-lobo, as mesmas poderão ser eliminadas, desde que a rede coletora tenha diâmetro mínimo de 800mm.

19.10.3. Condições específicas

As caixas de passagem serão sempre padronizadas, obedecendo ao desenho tipo constante desta especificação.

a. Caixa de passagem tipo A

Tabela 21 - Caixa de passagem tipo A – Dimensões e consumo de materiais

Caixa Tipo A	Dimensões (cm)			Quantidades		
DN (cm)	a	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / un)
50	15	70	50	9,10	3,4	0,99
60	15	80	60	10,55	3,6	1,14
70	15	90	70	12,09	3,9	1,29
80	20	100	80	13,98	5,6	1,69
90	20	120	90	16,81	6,3	1,97
100	20	130	100	18,65	7,5	2,15
110	25	140	110	20,91	8,6	2,66
120	25	150	120	22,93	11,6	2,87
130	25	160	130	25,02	13,0	3,07
150	25	180	150	29,46	16,2	3,53

Legenda: a – Espessura da parede; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

Tabela 22 - Caixa de passagem tipo A - Armadura

Armadura Caixa Tipo A										
DN (cm)	Z (cm)	e (cm)	P1				P2			
			Quant	Diam.(ϕ)	Comp. Unit.	Esp.	Quant	Diam.(ϕ)	Comp. unit	Esp.
50	80	15	11	6,3	75	20,0	7	4,2	185	15,0
60	90	15	11	6,3	85	20,0	7	4,2	185	15,0
70	100	15	20	4,2	95	10,0	11	4,2	185	10,0
80	120	15	11	6,3	115	20,0	13	4,2	185	10,0
90	130	15	12	6,3	125	17,5	14	4,2	185	10,0
100	140	15	14	6,3	135	15,0	15	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

FL. 161
ASS.

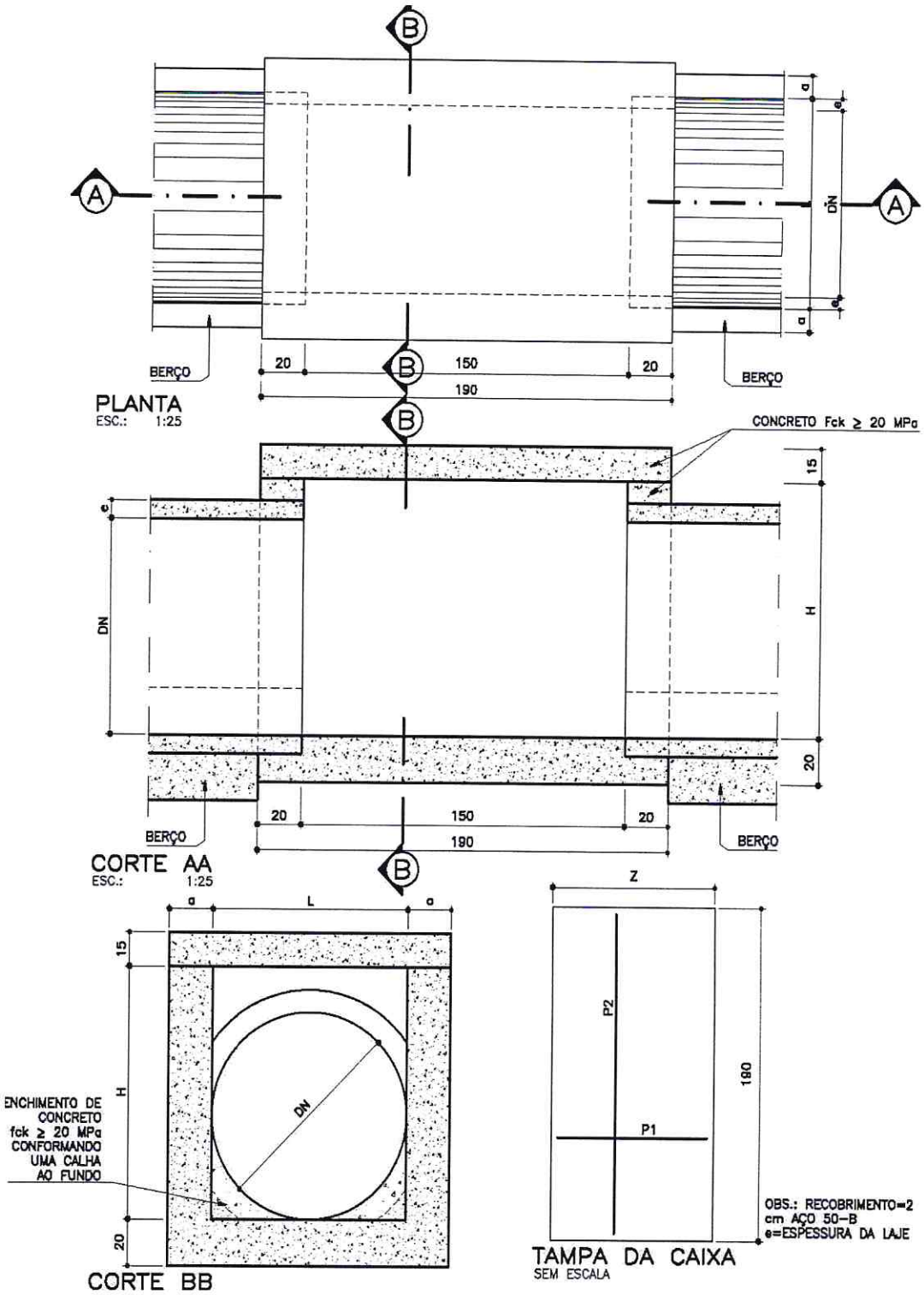


Figura 29 - Caixa de passagem tipo A

FL 1612 ASS.

b. Caixa de passagem tipo B

Tabela 23 – Caixa de passagem tipo B – Dimensões e quantidades

Caixa Tipo B	Dimensões (cm)				Quantidades		
DN (cm)	a	h	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / um)
50	15	70	120	50	11,86	3,4	1,34
60	20	80	130	60	13,73	4,1	1,63
70	20	90	140	70	15,42	4,3	1,80
80	20	100	150	80	17,19	5,6	1,98
90	25	120	170	90	20,55	6,8	2,40
100	25	130	180	100	22,52	8,0	2,60
110	25	140	190	110	24,59	8,6	2,79
120	25	150	200	120	26,73	11,6	2,99
130	25	160	210	130	28,95	13,0	3,20
150	25	180	230	150	33,60	16,2	3,66

Legenda: a – Espessura da parede; h – Altura menor da caixa; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

Tabela 24 - Caixa de passagem tipo B - Armação

Armadura Caixa Tipo B										
DN	Z	e	P1				P2			
(cm)	(cm)	(cm)	Quant	Diam(□)	Comp. Unit.	Esp.	Quant	Diam(□)	Comp. Unit.	Esp.
50	80	15	11	6,3	75	20,0	7	4,2	185	15,0
60	100	15	11	6,3	95	20,0	8	4,2	185	15,0
70	110	15	20	4,2	105	10,0	12	4,2	185	10,0
80	120	15	11	6,3	115	20,0	13	4,2	185	10,0
90	140	15	12	6,3	135	17,5	15	4,2	185	10,0
100	150	15	14	6,3	145	15,0	16	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

c. Caixa de passagem tipo C

Tabela 25 – Caixa de passagem tipo C – Dimensões e quantidades

Caixa Tipo C	Dimensões (cm)				Quantidades		
DN (cm)	a	h	H	L	Forma (m^2 / un)	Aço (kg / un)	Concreto (m^3 / un)
50	20	70	170	50	13,67	3,6	1,73
60	20	80	180	60	15,36	4,1	1,92
70	20	90	190	70	17,13	4,3	2,12
80	25	100	200	80	19,36	6,0	2,44
90	25	120	220	90	22,46	6,8	2,76
100	25	130	230	100	24,54	8,0	2,97
110	25	140	240	110	26,70	8,6	3,22
120	25	150	250	120	28,92	11,6	3,41
130	25	160	260	130	31,23	13,0	3,63
150	25	180	280	150	36,06	16,2	4,13

Legenda: a – Espessura da parede; h – Altura menor da caixa; H – Altura maior da caixa; L – Largura da caixa.

FL 1616
ASS.

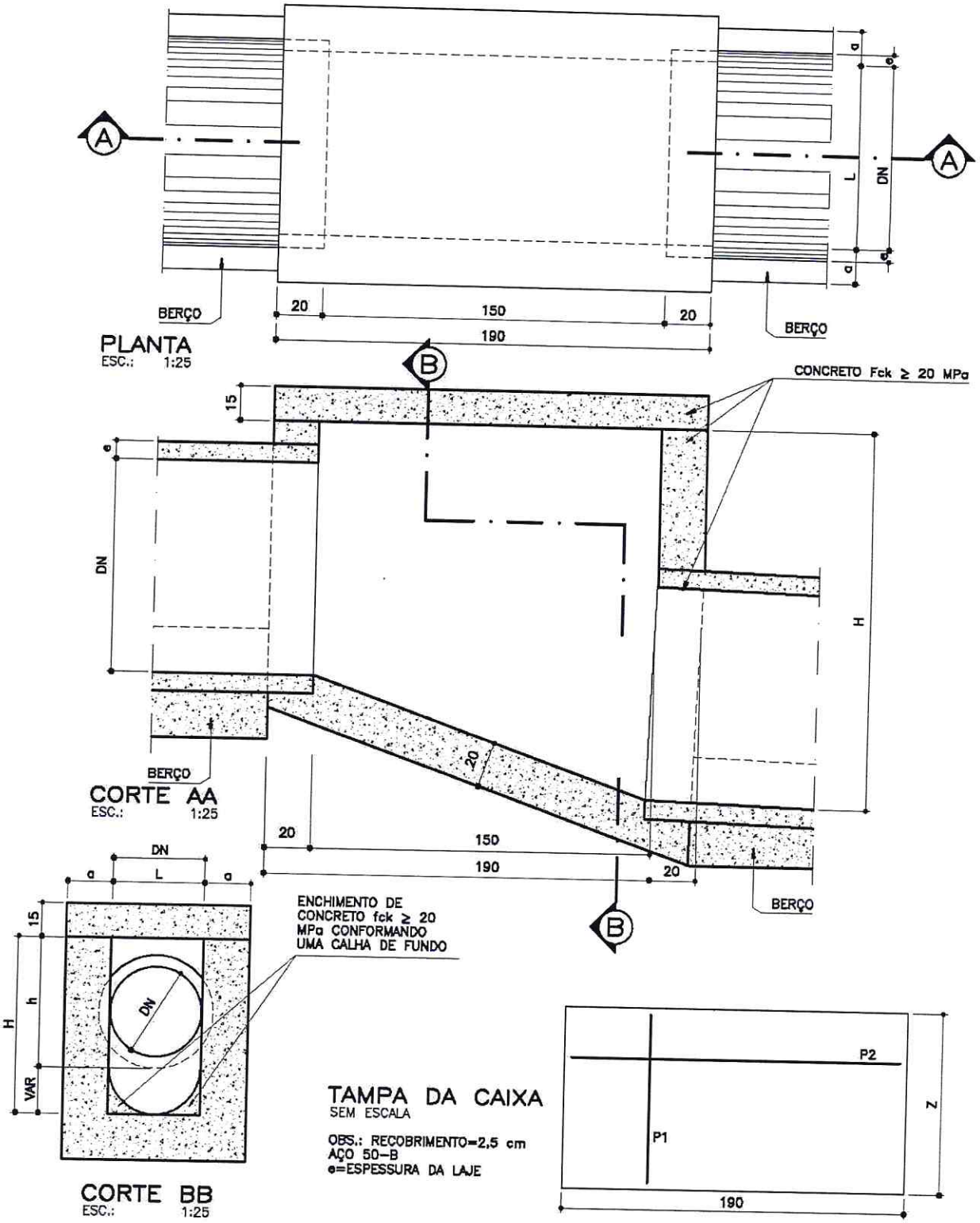


Figura 30 - Caixa de passagem tipo B

FL. 181
ASS.

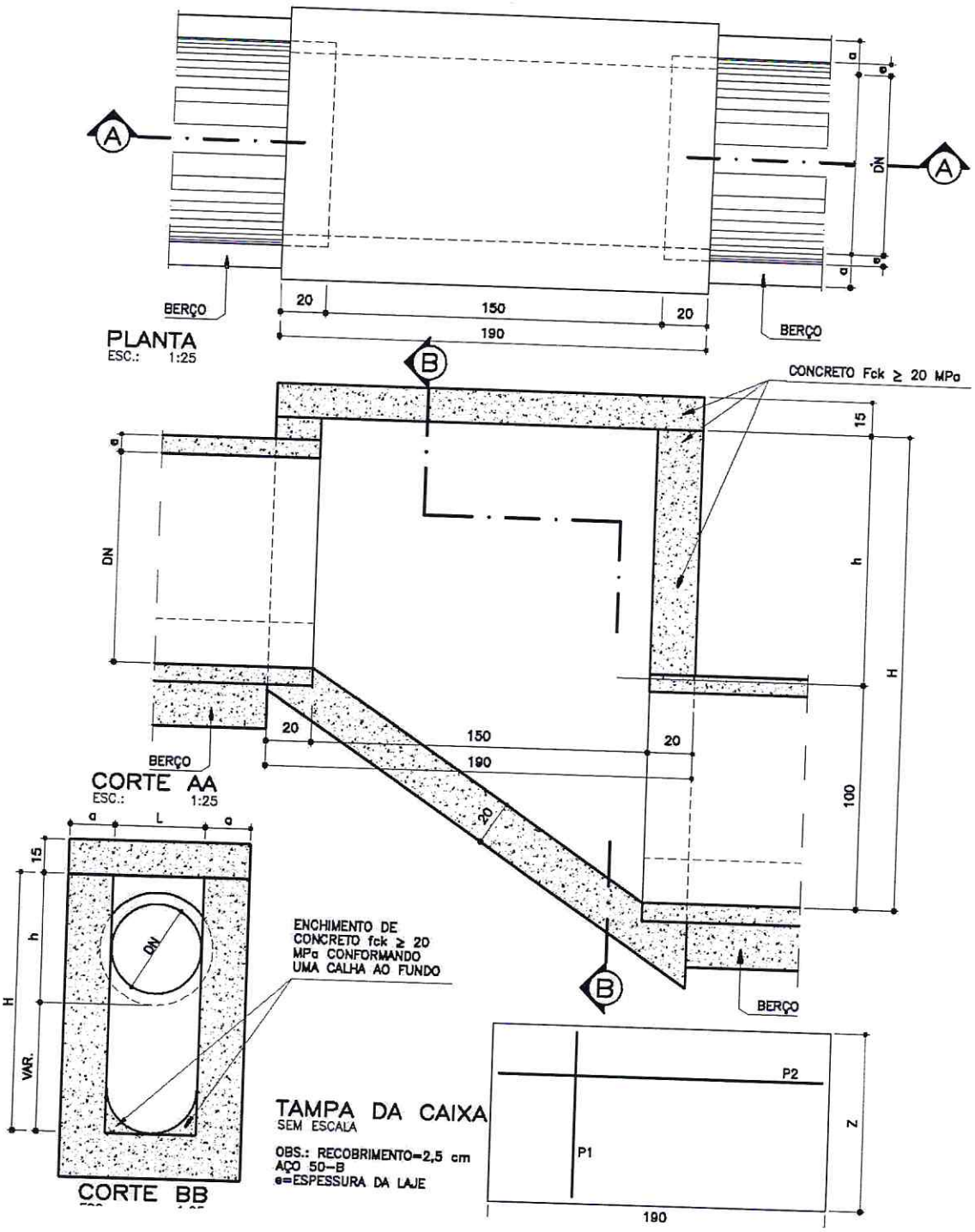


Figura 31 - Caixa de passagem tipo C

ALB15 ASS.

Tabela 26 - Caixa de passagem tipo C- Armadura

Armadura Caixa Tipo C										
DN	Z	e	P1				P2			
(cm)	(cm)	(cm)	Quant.	Diam.	Comp. Unit.	Esp.	Quant.	Diam.	Comp. Unit.	Esp.
50	90	15	11	6,3	85	20,0	7	4,2	185	15,0
60	100	15	11	6,3	95	20,0	8	4,2	185	15,0
70	110	15	20	4,2	105	10,0	12	4,2	185	10,0
80	130	15	11	6,3	125	20,0	14	4,2	185	10,0
90	140	15	12	6,3	135	17,5	15	4,2	185	10,0
100	150	15	14	6,3	145	15,0	16	4,2	185	10,0
110	160	15	14	6,3	155	15,0	17	4,2	185	10,0
120	170	15	17	6,3	165	12,5	10	6,3	185	20,0
130	180	15	17	6,3	175	12,5	12	6,3	185	17,5
150	200	15	17	6,3	195	12,5	17	6,3	185	12,5

d. Materiais

d.1. Concreto

As paredes laterais e fundo das caixas de passagem serão em concreto estrutural com fck ≥ 20 MPa e as espessuras indicadas nos desenhos.

A tampa das caixas de passagem constitui-se de laje pré-moldada de concreto armado, de resistência, fck ≥ 20 MPa.

Para conformação da calha interna da caixa de passagem será feito o enchimento em concreto com fck ≥ 20 MPa.

O concreto deve obedecer as especificações próprias contidas no capítulo. 6, item 6.3. – "Estruturas de concreto".

d.2. Armaduras

Devem obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3. –"Armadura"

d.3. Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto, é estabelecida a espessura mínima de 12 mm.

e. Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidas aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da ABNT.

19.10.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As caixas de passagem serão levantadas no projeto, em unidades a serem executadas de acordo com o modelo padronizado, considerando-se o tipo (A, B ou C) e o diâmetro nominal do tubo de maior diâmetro conectado às mesmas.

b. Medição

Será adotado para medição, o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:concreto; formas (inclusive desforma); armaduras; pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais e demais serviços e materiais atinentes.

FL. 1616
ASS.

19.11. POÇO DE VISITA (19.18.00,19.19.00, 19.20.00)

19.11.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo estabelecer as bases fundamentais para a construção adequada dos poços de visita, bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas para redes tubulares.

19.11.2. Definições

Os poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação às bocas-de-lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza da tubulação, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

Todos os poços de visita serão vedados com tampões articulados conforme padrão da PBH. Os tampões serão fixados sobre a extremidade superior da chaminé ou câmara de acesso, ao nível da via pública.

Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados sobre o pavimento, devem ser colocadas lajes de concreto armado, com espessura e armadura suficientes para suportar um trem de carga do tipo TB-45. Deve ser fundida na laje uma tampa circular de diâmetro Ø 0,60 m, de ferro dúctil, articulada até 110º, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN. Deve ser deixado um rebaixo suficiente para execução do pavimento.

Todos os poços de visita serão dotados de escada de marinheiro, dentro da chaminé, para permitir o acesso ao seu interior, conforme desenho padrão adotado pela PBH.

Câmara de trabalho é a parte inferior do poço de visita, tendo a forma retangular ou quadrada;

Chaminé ou câmara de acesso é a parte superior do poço de visita, com formato circular de diâmetro 80 cm (oitenta centímetros) e compreendida entre o topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior da laje de redução (que permite a instalação do tampão).

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 3 (três) tipos de poços de visita:

- Tipo A: são poços de visita que não possuem dispositivo de queda interno (rampa);
- Tipo B: são poços de visita que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 50 cm;
- Tipo C: são poços de visita que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 100 cm.

19.11.3. Condições específicas

Os poços de visita padronizados se aplicam a todas as redes pluviais a serem construídas pela PBH, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes, sendo de uso obrigatório nos seguintes casos:

- Em todos os cruzamentos de vias, exceto quando o espaçamento for o inferior ao mínimo estabelecido no item dimensões;
- Em trechos de mudanças bruscas de direção no caminhamento das redes pluviais;
- Em trecho de mudanças do diâmetro das redes tubulares;
- Em trechos de mudança de declividade.

Os poços de visita serão também aplicados em ligações das bocas-de-lobo, que poderão ser tanto na câmara de acesso, quanto na câmara de trabalho, desde que analisadas suas cotas, dimensões e número de ligações.

Os poços de visita deverão ser dispostos de modo a atender aos seguintes espaçamentos considerados a partir do centro de cada tampão:

FD. 61
ASS.

Tabela 27 - Poço de visita para rede tubular- Espaçamentos

POÇO DE VISITA PARA REDE TUBULAR – LOCAÇÃO		
DN (mm)	Espaçamento (m)	
	Mínimo	Máximo
500	60	100
600	60	100
700	60	100
800	60	120
900	60	120
1000	60	120
1100	60	150
1200	60	150
1300	60	150
1500	60	200

Os poços de visita serão sempre padronizados obedecendo ao desenho tipo constante desta especificação.

a. Poço de visita tipo A

Tabela 28 - Poço de Visita Tipo A para Rede Tubular – Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo A	Dimensões(cm)					Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	15	90	20	70	120	11,45	1,57	16,4
600	15	90	15	80	120	12,68	1,61	16,4
700	15	90	10	90	120	13,94	1,62	16,4
800	20	90	5	100	130	15,47	1,88	17,0
900	20	90	-	120	130	17,86	2,00	17,0
1000	20	100	-	130	140	19,73	2,18	17,5
1100	25	110	-	140	160	22,04	2,71	24,8
1200	25	120	-	150	170	23,78	2,93	25,7
1300	25	130	-	160	180	26,20	3,14	27,8
1500	25	150	-	180	200	30,65	3,62	31,6

b. Poço de visita tipo B

Tabela 29 - Poço De Visita Tipo B para Rede Tubular – Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo B	Dimensões (cm)						Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	h	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	15	90	20	70	120	120	14,20	2,00	16,4
600	20	90	15	80	130	130	15,73	2,17	17,0
700	20	90	10	90	140	130	17,00	2,22	17,0
800	20	90	5	100	150	130	18,27	2,25	17,0
900	25	90	-	120	170	140	21,03	2,58	17,5
1000	25	100	-	130	180	150	23,02	2,82	22,9
1100	25	110	-	140	190	160	25,10	3,07	24,8
1200	25	120	-	150	200	170	27,23	3,33	25,7
1300	25	130	-	160	210	180	29,46	3,60	27,8
1500	25	150	□	180	230	200	34,10	4,19	31,6

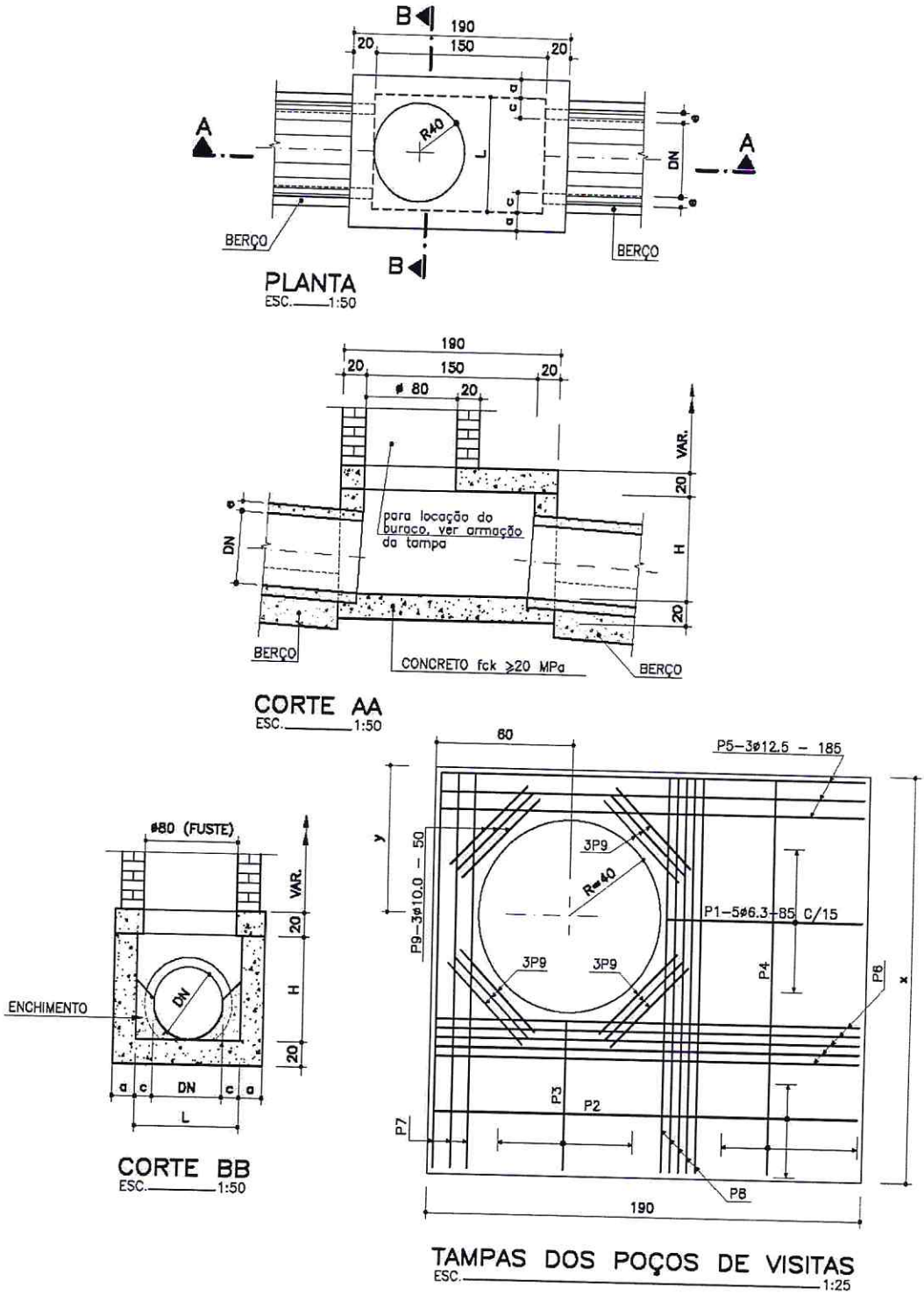


Figura 32 - Poço de visita tipo A

FL 1619
ASS.

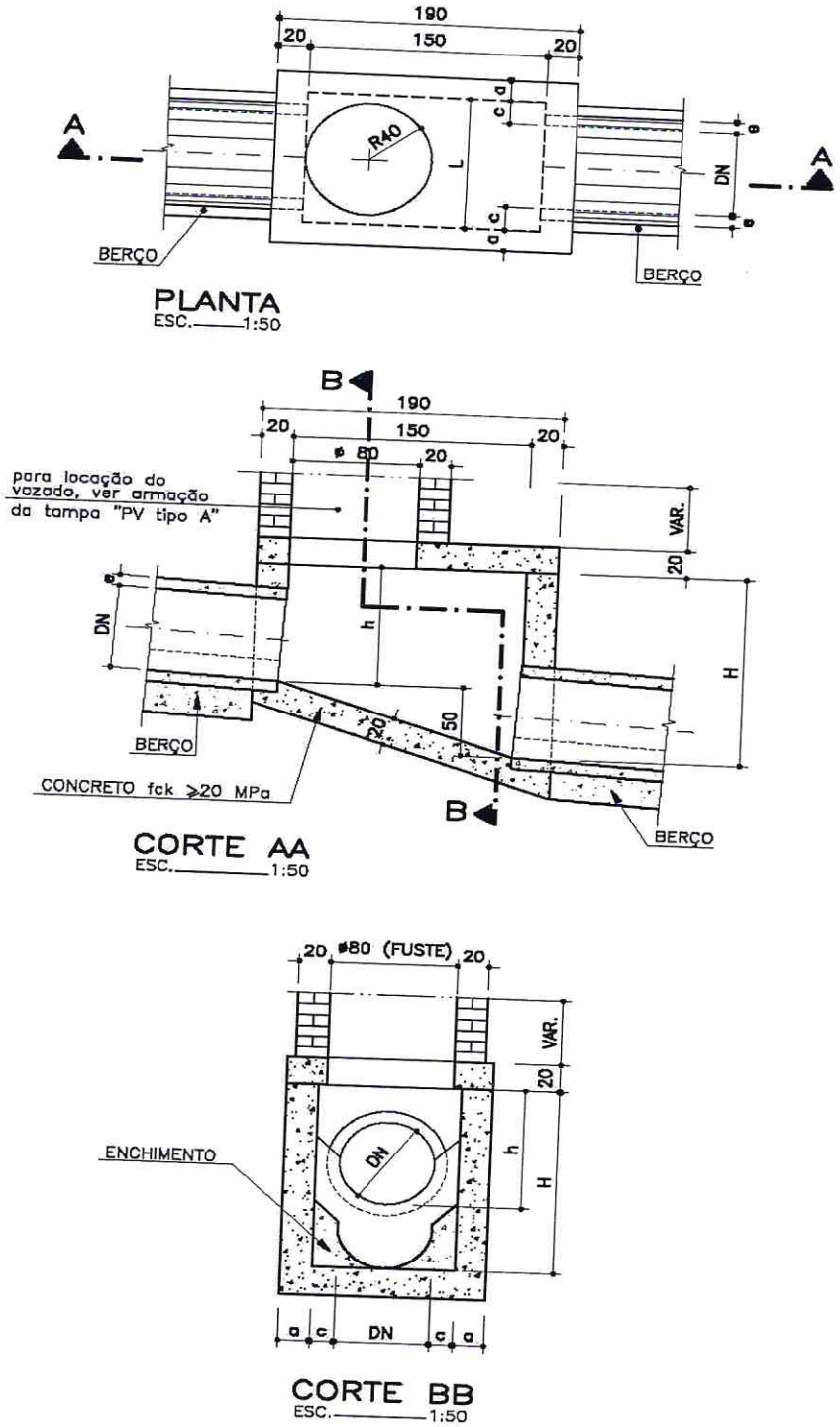


Figura 33 - Poço de visita tipo B

FL. 162C
ASS.

c. Poço de visita tipo C

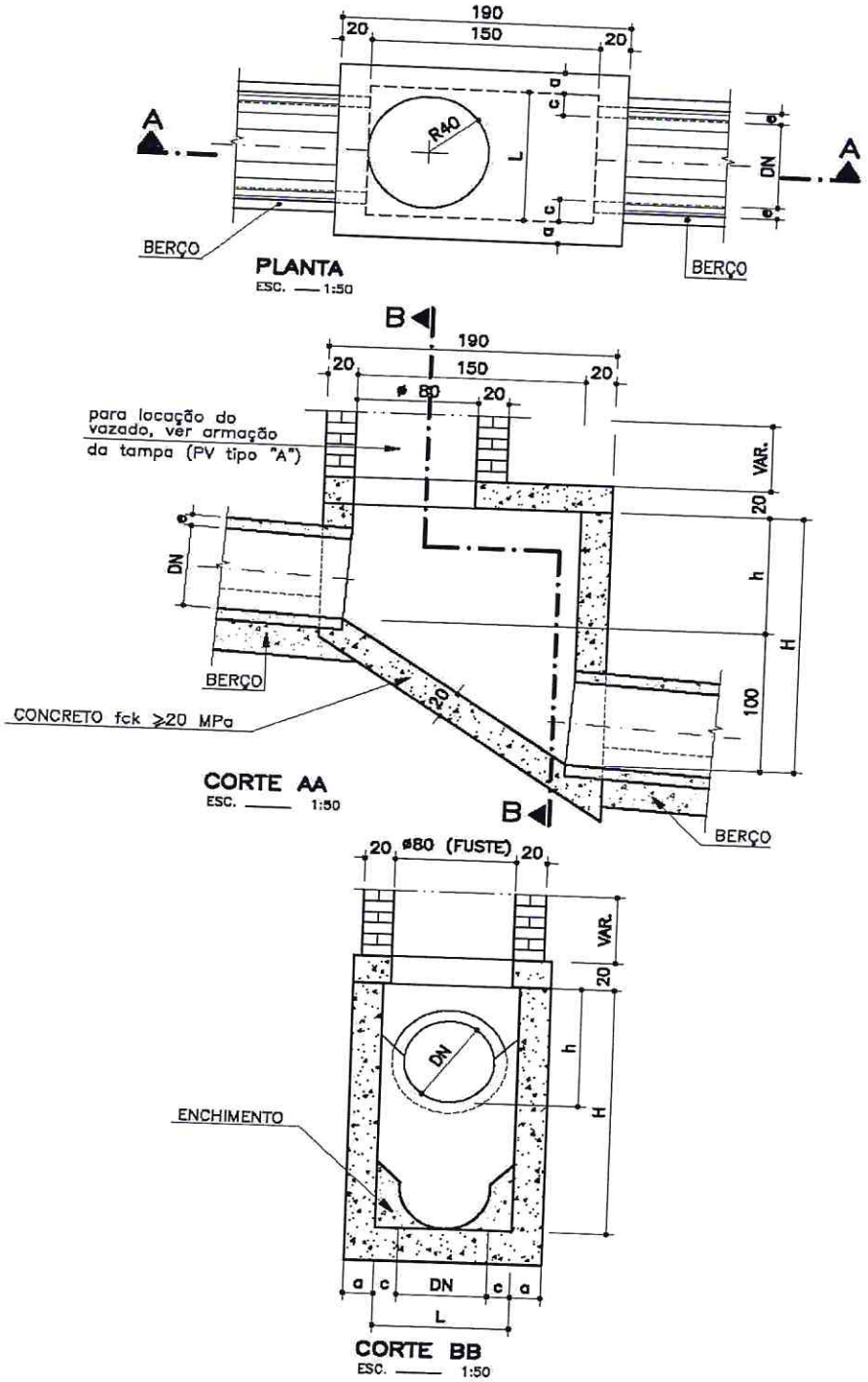


Figura 34 - Poço de visita tipo C

FL 162 ASS.

Tabela 30 - Poço De Visita Tipo C para Rede Tubular - Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo C	Dimensões (cm)						Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	h	H	X	Forma (m^2/un)	Concreto (m^3/un)	Aço (kg/un)
500	20	90	20	70	170	130	17,27	2,56	17,0
600	20	90	15	80	180	130	18,53	2,62	17,0
700	20	90	10	90	190	130	19,80	2,67	17,0
800	25	90	5	100	200	140	21,45	2,88	17,5
900	25	90	-	120	220	140	23,88	3,08	17,5
1000	25	100	-	130	230	150	25,97	3,35	22,9
1100	25	110	-	140	240	160	28,15	3,63	24,8
1200	25	120	-	150	250	170	30,38	3,92	25,7
1300	25	130	-	160	260	180	32,71	4,22	27,8
1500	25	150	-	180	280	200	37,55	4,87	31,6

Tabela 31 - Especificações de armação das tampas.

POÇO DE VISITA TIPO – ARMAÇÃO DAS TAMPAS										
X (cm)	Y (cm)	P1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
120	60	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	-	3 ϕ 12.5	4 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
130	60	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	-	3 ϕ 12.5	4 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
140	65	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	-	3 ϕ 12.5	4 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
150	65	6.3 c/ 15	-	4.2 c/10	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	4 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	4 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
160	65	6.3 c/ 15	4.2 c/15	6.3 c/20	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	4 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	5 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
170	65	6.3 c/ 15	4.2 c/12,5	6.3 c/20	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	4 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	5 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
180	65	6.3 c/ 15	4.2 c/12,5	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 ϕ 12.5	5 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	5 ϕ 8.0	12 ϕ 10.0
190	65	6.3 c/ 15	6.3 c/15	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 ϕ 12.5	5 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	6 ϕ 8.0	12 ϕ 10.0
200	65	6.3 c/ 15	6.3 c/15	6.3 c/15	4.2 c/ 15	3 ϕ 12.5	5 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	6 ϕ 8.0	12 ϕ 10.0

d. Materiais

d.1. Concreto

Concreto :As paredes laterais e o fundo do poço de visita serão em concreto estrutural com fck ≥ 20 MPa e nas espessuras indicadas nos desenhos.

Enchimento interno: Para conformação da calha interna, será efetuado enchimento em concreto com fck ≥ 20 MPa.

Laje da câmara de trabalho: A redução para instalação da câmara de acesso é efetuada através de uma laje de redução pré-moldada de concreto armado de resistência fck ≥ 20 MPa, dotada de abertura excêntrica de diâmetro igual a 80 cm (oitenta centímetros).

O concreto deverá obedecer as especificações próprias contidas no capítulo 6, item 6.3.-"Estruturas de concreto".

d.2. Armaduras

A armadura deverá obedecer as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3, no sub-item "Armadura".

d.3. Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto é estabelecida a espessura mínima de 12 cm.

e. Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da

ABNT:

- Armadura: NBR ISO6892, 6153, 7477 e 7478;
- Cimento: NBR 7215, NBR NM 76, NM18.
- Agregados: NBR NM26, NM248, 7218, NM46, NBR NM 49;
- Concreto: NBR 5739.

19.11.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

Os poços de visita de redes pluviais serão levantados por unidades a serem executadas, de acordo com o projeto-tipo padronizado, considerando o tipo (A, B ou C) e o diâmetro nominal do tubo de maior diâmetro conectado aos mesmos.
poço de visita se limita até o topo da laje da câmara de trabalho.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

As chaminés e tampões serão considerados à parte, conforme normas de medição e pagamento constantes do presente volume, específicas para cada serviço.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:
Concreto, formas (inclusive desforma), armaduras, assentamento da laje pré-moldada, pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais e Demais serviços e materiais atinentes.

19.12. CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA (19.21.00)

19.12.1. Objetivo

O Caderno de Encargos da SUDECAP objetiva determinar as diretrizes básicas necessárias para os serviços relativos à chaminé de poço de visita.

19.12.2. Definição

Chaminé de poço de visita ou câmara de acesso é o dispositivo que tem a finalidade de permitir o acesso à câmara de trabalho do poço de visita, para manutenção e limpeza das redes tubulares. Terá sempre a forma circular com diâmetro de 80 cm (oitenta centímetros).

Serão considerados dois tipos de chaminé de poço de visita de acordo com o material empregado:

- Tipo A - construído em alvenaria de tijolos maciços.
- Tipo B - construído com tubos em anéis de concreto.

A chaminé será dotada de escada de marinheiro, para permitir o acesso ao interior do poço de visita.

19.12.3. Condições específicas

a. Materiais

a.1. Argamassa

Será constituída de cimento e areia lavada no traço volumétrico 1:3.

a.2. Alvenaria

Serão empregados tijolos maciços de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170, espessura 20cm.

a.3. Tubos de concreto

Deverão ser de concreto pré-moldado, macho-fêmea, classe PA-1, diâmetro 800 mm e produzidos conforme

a especificação NBR 8890. Também poderão ser empregados anéis de concreto pré-moldados, desde que atendam esta especificação.

a.4. Escada de marinheiro

Os degraus deverão ser em aço CA-50, diâmetro de 16,0mm, com espaçamento de 30 cm.

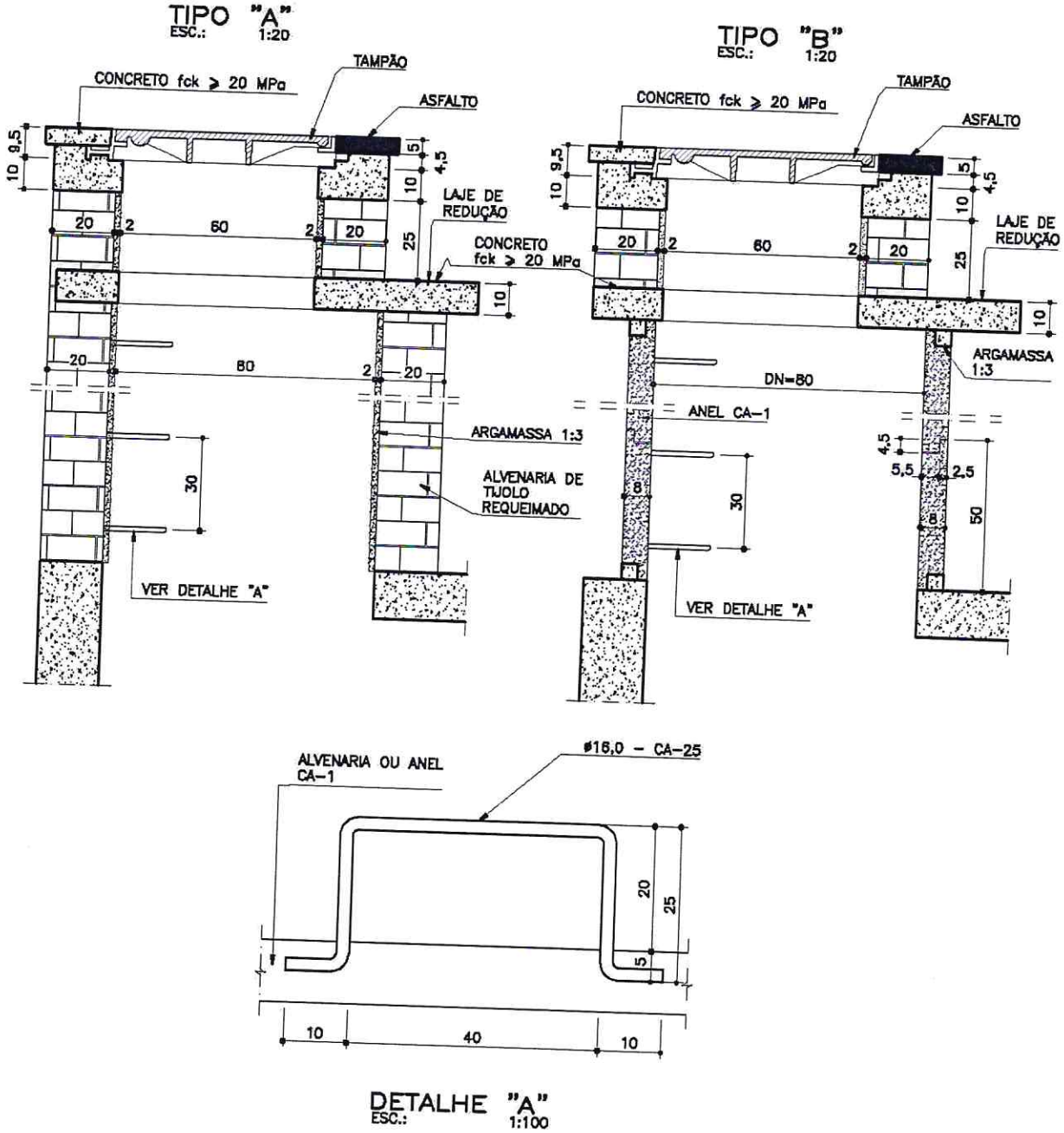


Figura 35 - Chaminés de poço de visita

FL 162 ASS.

Tabela 32- Chaminé de poço de visita - Quantitativos

CHAMINÉ DO POÇO DE VISITA – QUANTITATIVOS			
Discriminação	**Unidade**	**Quantidades**	
		Tipo – A	**Tipo – B**
Alvenaria esp. 20 cm	m^2 / m	3,27	-
Argamassa 1:3	m^3 / m	0,05	var
Aço CA 50	kg / m	5,28	5,28
Anel PA-1 - □ 800 mm	un / un	-	2,00

b. Execução

Na execução do tipo A, a alvenaria de tijolos requeimados, será executada obedecendo ao diâmetro de 800 mm de abertura da laje da câmara de trabalho. A alvenaria se estenderá até a altura prevista em projeto e deverá ser revestida internamente com argamassa 1:3, espessura de 2 cm.

A chaminé tipo B será executada com tubos ou anéis pré-moldados de concreto, macho-fêmea, diâmetro 800 mm, assentados com argamassa 1:3. Para se obter a altura de projeto, o último tubo assentado poderá ser cortado e arrematado com argamassa 1:3.

Para se evitar o corte do tubo, poderá ser executada uma base em alvenaria com 20 cm de altura tal que, após o assentamento dos anéis ou tubos, seja obtido a altura especificada.

c. Controle

Os materiais deverão satisfazer às normas da ABNT e serão submetidos aos seguintes ensaios:
Tijolos: NBR 6460;
Tubos de concreto: NBR 8890.

19.12.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

As chaminés de poços de visita serão levantadas, em metros (m), pelo comprimento a ser executado, compreendido pelo topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior da laje de redução, considerando-se o tipo A ou B, de acordo com o projeto.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago pelos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários a execução, envolvendo: alvenaria de tijolos requeimados (tipo A); assentamento de tubos ou anéis de concreto (tipo B); revestimento com argamassa 1:3; degraus de marinheiro e demais serviços e materiais atinentes.

19.13. TAMPÃO DE POÇO DE VISITA (19.22.00)

19.13.1. Objetivo

Esta padronização tem como objetivo classificar e estabelecer os formatos, dimensões e performances exigíveis nos tampões de ferro fundido a serem utilizados na execução dos serviços de águas pluviais pela PBH.

19.13.2. Definições

- Tampão: conjunto constituído por tampa e aro (telar ou caixilho), destinado ao fechamento não estanque, de poço de visita;
- Tampa: peça móvel que apoiada no aro (telar); obtura o acesso à câmara do poço de visita;

FL 162 ASS.

- Caixilho, aro ou telar: dispositivo destinado a receber a tampa;
- Orifício de aeração: abertura opcional na tampa que permite a circulação de ar;
- Poço de visita: câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior destina à execução de trabalhos de manutenção.
- Cota de passagem (CP):diâmetro do maior círculo inscrito na área livre do telar.
- Carga de controle: carga aplicada aos tampões ou grelhas para verificar sua resistência às cargas eventuais.
- Grelha: peça móvel colocada em cima de um sumidouro ou caixa de captação, que permite o escoamento de águas pluviais.

19.13.3. Condições Específicas

a. Materiais

a.1. Tampão

O tampão será de ferro fundido nodular devendo apresentar textura compacta e granulação homogênea. O processo de fabricação será a critério do fabricante, mas deverá atender as exigências desta padronização.

Os tampões e grelhas devem ser fabricados com um dos seguintes materiais:

- ferro fundido nodular ou de grafita esferoidal de classe FE 42012 ou FE 50007;
- ferro fundido nodular de classe FE 42012 ou FE 50007 com concreto ou outro material de enchimento adequado ao local de instalação;
- para os telares, pode ser de aço laminado desde que sejam protegidos contra corrosão (com revestimento de zinco por imersão a quente de acordo com a norma), ou se sejam utilizados somente com combinação com tampas ou grelhas de ferro fundido nodular.

Tabela 33 - Classificação por local de instalação (NBR 10160)

GRUPO	CLASSE MÍNIMA	LOCAL DE UTILIZAÇÃO
1	A 15	Área de circulação restrita a pedestres
2	B 125	Passeios, locais de circulação de pedestres e áreas de estacionamento de carros e de passeio
3	C 250	Sarjetas, locais que se estendem desde a guia até 0,50 m na via de veículos e até 0,20 m na calçada
4	D 400	Vias de circulação de veículos (Ruas) acostamento e estacionamento para todos os tipos de veículos
5	E 600	Aeroportos , docas e locais sujeitos a cargas elevados
6	F 900	Locais sujeitos a cargas muito elevadas, como pistas de aeroportos

A produção e requisitos da qualidade e os ensaios empregados na fabricação de tampões ou grelhas e telares devem estar de acordo com as Normas indicadas neste capítulo.

a.2. Utilização

- Vias de circulação com volume médio de tráfego de veículos leves e pesados, incluindo acostamentos e estacionamentos par todo tipo de veículos;
- Vias de circulação com elevado volume de tráfego de veículos leves e pesados e tráfego de alta velocidade;
- Grande eixos rodoviários com tráfego intenso de veículo leves em alta velocidade;
- Proximidades de hospitais e demais áreas onde exige-se silencio (tampões dotados de anel elástico para apoio impedindo o contato ferro com ferro);
- Vias com elevado índice de vandalismo, depredações e roubo de tampões (tampões dotados de trava de segurança com chave);

Os tampões que apresentarem imperfeições ou defeitos não serão aceitos pela PBH e fica proibido retocar

FL. 1621 ASS.

ou corrigir as mesmas por qualquer processo.

a.3. Tipos

As peças deverão ser dimensionadas para resistirem à ação do trem tipo brasileiro rodoviário TB-36. Quanto aos tipos teremos:

a.3.1. Confeccionado em ferro fundido nodular com a tampa contendo 8 furos

As peças fabricadas neste material, deverão atender as condições estabelecidas na NBR 6916.

Na tampa deverá constar a seguinte inscrição no segmento de círculo maior "PBH – Águas Pluviais" com letras de no mínimo 25 (vinte e cinco) milímetros de altura e no segmento de círculo menor, o ano.

As tampas deverão ser providas de alça que permitam seu levantamento de forma fácil e segura.

Tabela 34 -Tampão de ferro fundido nodular – Dimensões e tolerâncias

Discriminação	Dimensões (cm)		Tolerâncias (cm)	
	Letra	Valor		
Diâmetro externo	De	67,0	+ 2,0	-1,0
Diâmetro interno	Di	61,0	+ 2,0	-1,0
Largura total	L	85,0	+ 2,0	-1,0
Altura total da tampa	h	8,0	+ 0,5	- 0,5
Altura total do caixilho	H	9,5	+ 0,5	- 0,5

Tabela 35 - Pesos e tolerâncias

Discriminação	Pesos (kg)	Tolerâncias (kg)	
Tampa	37	+ 3	- 0
Caixilho	36	+ 3	- 0
Tampão	73	+ 5	- 0

a.3.2. Tampão para poço de visita de ferro nodular (dúctil) Classe 400 KN (carga de controle 40 ton)

Tampão de ferro fundido dúctil NBR 6916 (classe FE 42012), Classe D400, circular, diâmetro nominal 600 mm (livre para passagem), com tampa articulada por rótula, removível e com bloqueio anti-fechamento acidental, com anel anti-ruído e trava anti-arrombamento com chave codificada, constituído de tampa e telar, fabricado em conformidade com a Norma Brasileira NBR 10160.

Características:

- Classe 400 – Grupo 4, resistência mínima 400KN (tráfego pesado) para utilização em rua e calçada;
- Diâmetro da base do telar de 820 a 830 mm provido de anéis de levantamento e orifícios para auxiliar no ancoramento, com altura de 100 a 110 mm;
- Anel elástico fixado na base do telar para apoio da tampa, assegurando a distribuição regular das cargas e ausência de ruído. O anel deve ser fabricado em material adequado, apresentando resistência à abrasão e a fadiga por flexão repetitiva. Este anel deve ser projetado de modo a dificultar a sua retirada do telar;
- Articulação por rótula com abertura de 110º e bloqueio de segurança a 90º;para impedir fechamento acidental. Não será permitida articulação por pinos, grampos e/ou parafusos, nem a fixação por solda. A articulação e o anel elástico devem assegurar o apoio integral da tampa no telar, mantendo a estabilidade vertical e horizontal do conjunto sob tráfego;
- Sistema anti-roubo fabricado em ferro dúctil, composto por trava de segurança e chave codificada: na articulação que permita, a critério do instalador, a retirada ou não da tampa do telar. Em posição desarmada o sistema anti-roubo permite abertura e a retirada da tampa do telar. Em posição armada o sistema impedirá a retirada da tampa e permite a abertura normal da tampa articulada. O sistema deverá assegurar a uma fixação sólida da tampa no telar e não poderá ser desmontada uma vez o tampão assentado no concreto;

FL. 162
ASS.

- Superfície metálica antiderrapante, com a inscrição " Água pluvial", marca do fabricante no telar e na face externa da tampa, perfeito assentamento tampa/telar. Revestimento com pintura betuminosa;
- Só será aceitos produtos de fabricantes que possuam sistema de garantia da qualidade ISO 9001, certificação de produto emitido por empresa certificadora qualificada que garanta a fabricação do tampão de acordo com a NBR 10160.

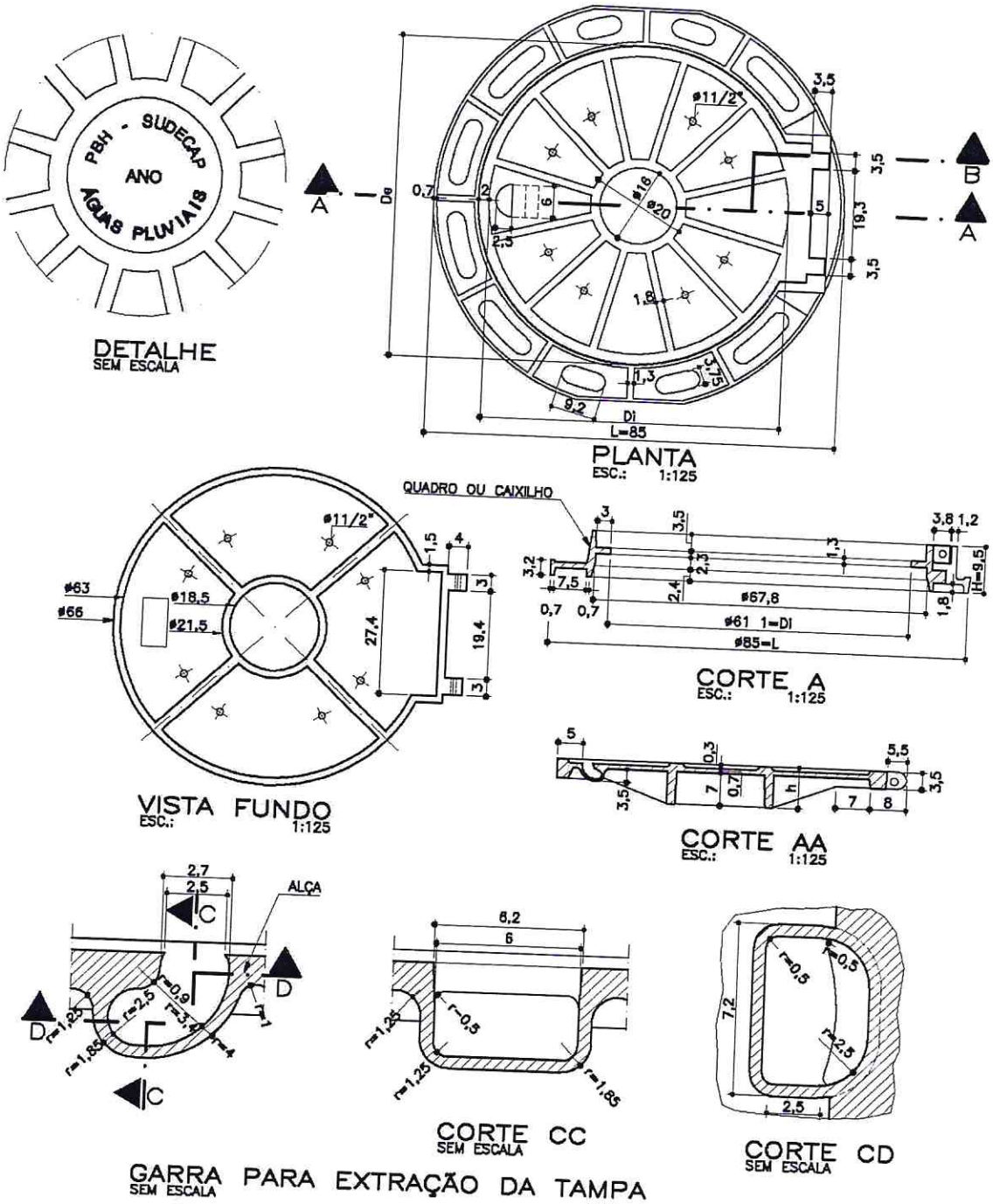
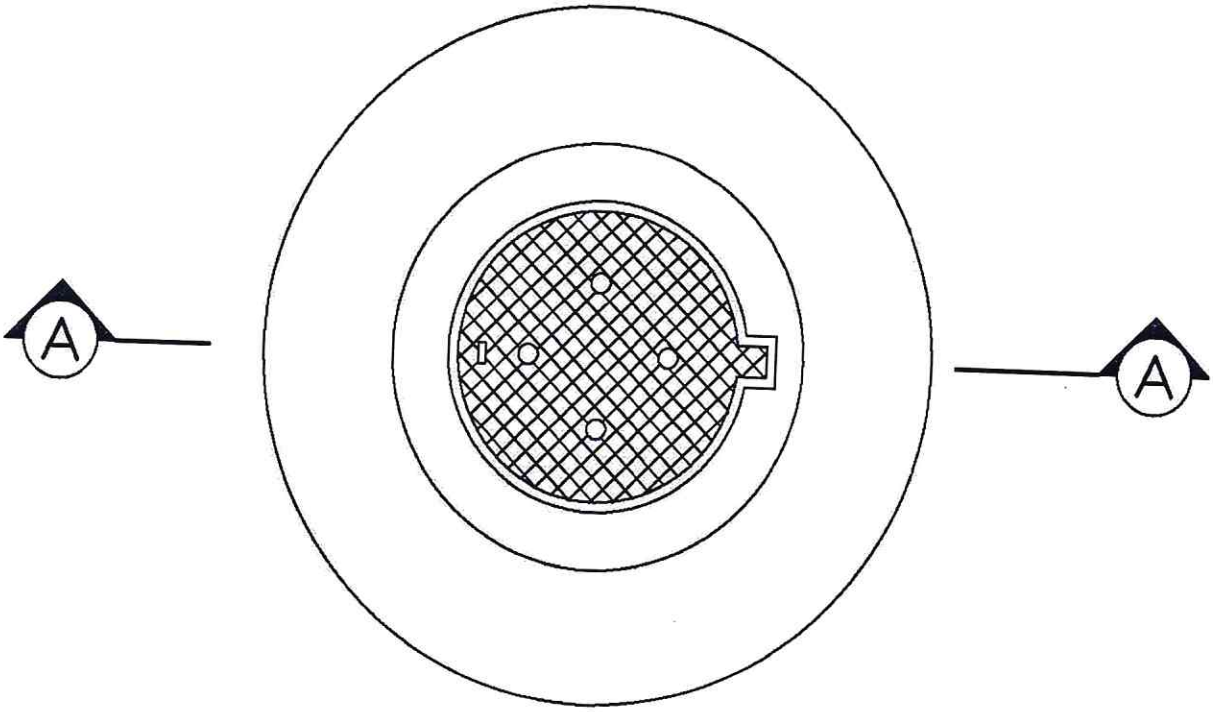
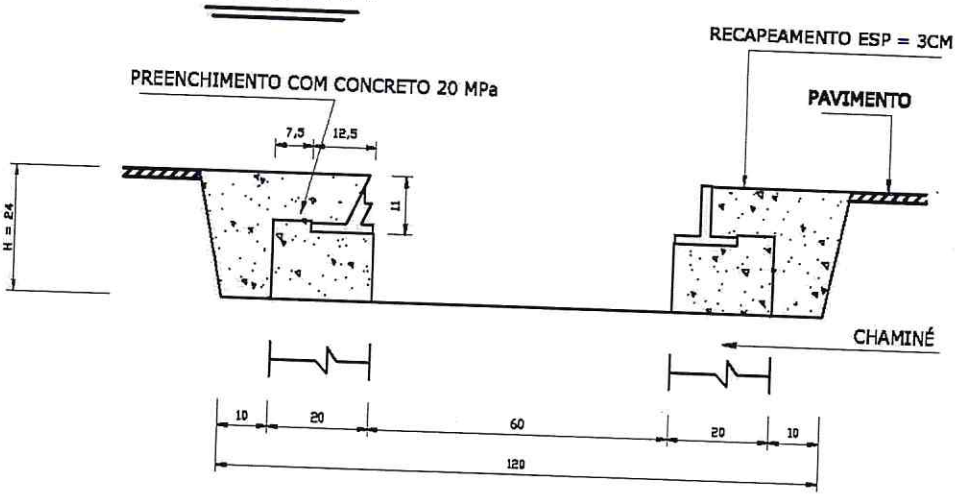


Figura 36 - Tampão de ferro fundido nodular

FL. 162
ASS.



PLANTA



CORTE A-A

Figura 37 - Laje de aproximação para poço de visita – Planta e corte

FL. 1629
ASS.

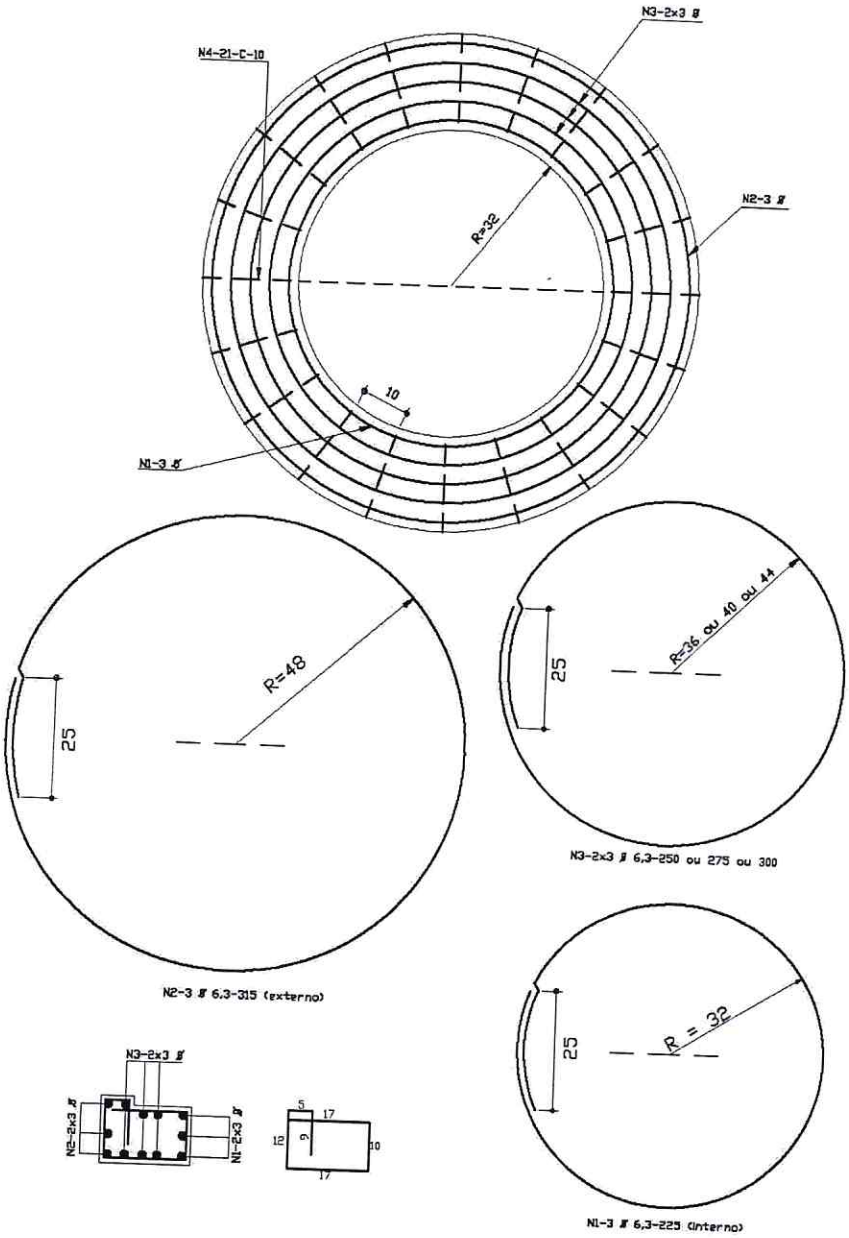


Figura 38 - Laje de aproximação para poço de visita – Armação

FL. 1636
ASS.

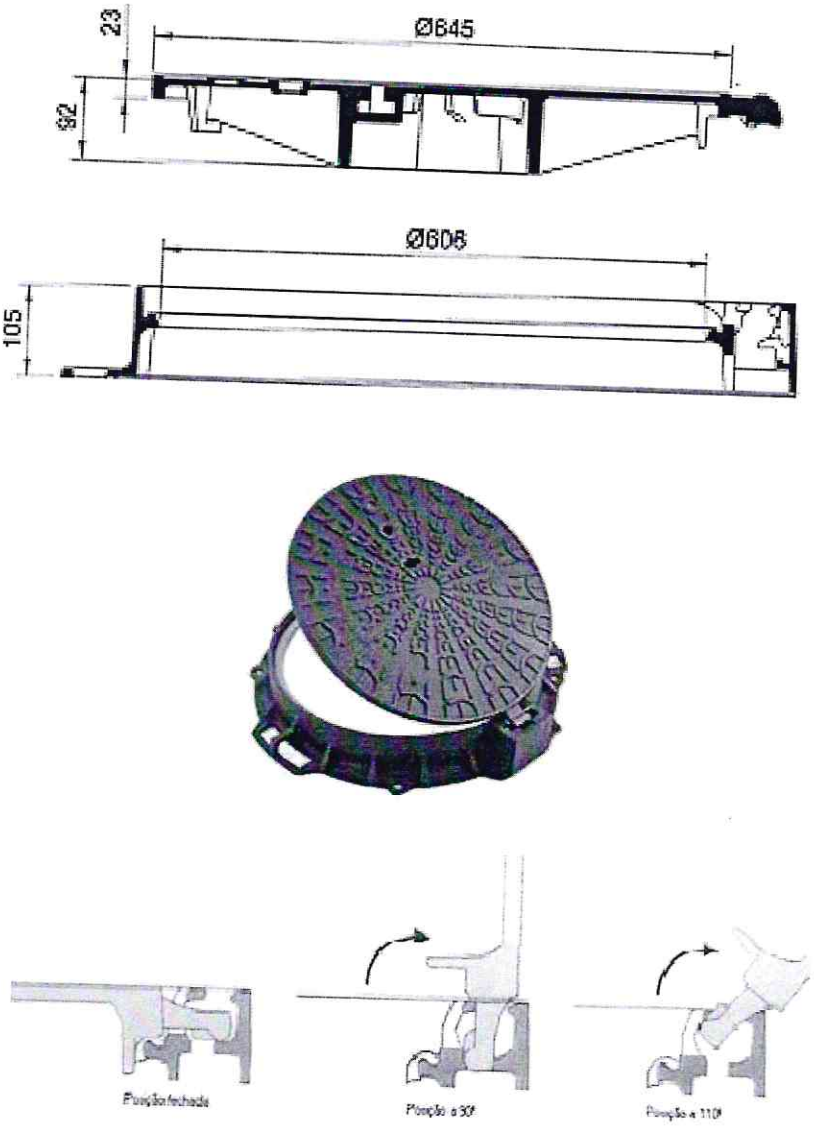


Figura 39 - Tampão de ferro fundido nodular com trava anti furto e chave codificada

Tabela 36- Peso dos componentes do tampão anti-furto

MODELO	*PESO (KG)*	Diâmetro da base do telar [mm]	Abertura livre do telar [mm]	Altura do telar [mm]
600	70	825	606	105
Chave	1,3	-	-	-

FL 68 ASS.

a.4. Materiais para assentamento

a.4.1. Concreto

Deverá atender à especificação própria, contidas no capítulo 6, item 6.3 – "Estruturas de concreto", respeitando as seguintes resistências:

- Para assentamento do tampão: fck ≥ 20MPa;
- Para laje de redução: fck ≥ 20 MPa.

a.4.2. Laje de redução

As lajes de redução serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo, compacto e de bom acabamento, não sendo permitida qualquer pintura ou retoque.

a.4.3. Armadura

Deverá atender as especificações próprias contidas no cap. 6, item 6.3. – "Armadura".

a.4.4. Tijolos

Serão empregados tijolos de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170 e submetido ao ensaio previsto na NBR 6460.

a.4.5. Argamassa

Deverá ser constituída de cimento e areia lavada, traço volumétrico 1:3, com os componentes satisfazendo às especificações e ensaios previstos na ABNT.

b. Execução

O serviço deverá ser executado obedecendo ao projeto padrão PBH, constituindo-se das seguintes operações:

- Assentamento da laje de redução sobre as paredes da chaminé;
- Execução de alvenaria 20 cm com diâmetro interno de 60 cm, acompanhando a abertura da laje;
- Assentamento do tampão e caixilho sobre concreto de coroamento da alvenaria, na espessura de 15 cm;
- Revestimento interno da alvenaria com argamassa traço 1:3;
- A alvenaria executada sobre a laje de redução deverá ter altura variável para permitir o assentamento do tampão acompanhando as declividades transversal e longitudinal da pista.

O trânsito sobre o tampão deverá ser evitado durante o tempo que for necessário à cura inicial do concreto. Em situações em que haja necessidade de rápida liberação da via, utilizar concreto de alta resistência inicial.

c. Controle

c.1. Controle na fábrica

A fabricação dos tampões e grelhas em ferro fundido nodular, deverá obedecer as exigências da SUDECAP, no que se refere a dimensões, resistência e a deformação, e estar conforme com a NBR 10160, seguindo as orientações do anexo A – controle do Processo de Fabricação. O fabricante deverá demonstrar ter um sistema de controle de rastreabilidade das peças e registros de ensaios dos tampões (nodularidade e de carga), deve garantir a qualidade de seus produtos durante sua fabricação por uma sistema de controle do processo de fabricação.

c.1.1. Ensaios tipo

O fabricante deve produzir três conjuntos de tampas e seus telares correspondentes, para a execução dos ensaios tipo com a medição da flecha residual e aplicação de carga de controle, nodularidade atendendo a todos os requisitos estabelecidos na NBR 10160 com os resultados registrados em relatórios de ensaio, que deverão ser apresentados.

1632 ASS.

- A folga máxima permitida do deslocamento horizontal entre a tampa e o telar dever ser de 9mm, com incerteza de medição de 0,5 mm => (X1 + X2 ≤ 9)

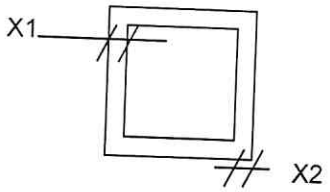


Figura 40 – Folga máxima permitida

Quando o fabricante não comprovar a realização dos ensaios, o comprador pode exigir a realização do ensaio correspondente do mesmo tipo de tampão do lote apresentado para inspeção de recebimento.

Todas as tampas ou grelhas, com seus respectivos aros, devem ser submetidas aos seguintes ensaios:

- medição da flecha residual da tampa ou da grelha, conforme o caso, após a aplicação de 2/3 da correspondente carga de controle;
- aplicação da carga de controle, de acordo com o grupo 4 a que se destine, conforme indicado na tabela 37.

Tabela 37 - Cargas de controle e ruptura

Dimensão da cota de passagem (CP)	Classes do tampão ou grelha (Grupo)	Cargas de controle (KN)
CP≥ 250 mm	C 250	250
	D 400	400
CP < 250 mm	Todas as classes	Carga de controle x CP/250

c.1.2. Ensaio de verificação da resistência mecânica com aplicação da carga de controle

Os conjuntos devem ser ensaiados mecanicamente para verificar sua conformidade com os requisitos de resistência da classe correspondente. As cargas aplicáveis aos tampões e grelhas cujas cotas de passagem (CP) sejam iguais ou superiores a 250 mm, correspondem aos valores da tabela acima.

O equipamento para a realização deste ensaio, as prensas hidráulicas, devem ser mantidos durante os respectivos ensaios, com uma tolerância de ± 3%. As dimensões dos pratos dos equipamentos de ensaio devem ser superiores às das superfícies de apoio dos conjuntos a serem ensaiados.

c.2. Critérios de recebimento

c.2.1. Inspeção

A inspeção no recebimento do produto acabado, deve ser efetuada em fábrica, na presença de preposto do órgão comprador. O fabricante deverá colocar à disposição do comprador os laboratórios, equipamentos e pessoal especializado para a execução dos ensaios de recebimento.

O comprador deve ser avisado com uma antecedência mínima de dez dias da data na qual devem ter início as operações de inspeção e recebimento. Caso não compareça na fábrica, uma nova deve ser marcada, e deverão ser tomadas as providências necessárias para a entrega dos produtos e resultados dos lotes aprovados com os correspondentes relatórios de exames e ensaios previstos no item 6 da norma NBR 10160 e analisados conforme as tabelas de amostragem.

O controle do produto deverá seguir aos exames visuais e dimensionais da NBR 10160, utilizando as tabelas 38 e 39 a seguir.

c.2.2. Ensaios

Os tampões serão ensaiados em conjuntos completos e nas mesmas condições de utilização, com anel elástico montado. O fabricante deverá apresentar os relatórios dos ensaios tipo e os documentos do seu

FL 1633 ASS. PMC

controle do processo de fabricação.

Caso o fabricante não consiga comprovar a realização destes ensaios e do seu controle de processo e/ou o órgão comprador ou seu representante, ou um órgão neutro de inspeção, não estiveram seguros quanto aos resultados apresentados, o órgão comprador exigirá a execução dos ensaios da Norma 10160 conforme as tabelas de plano de amostragem:

Tabela 38 – Amostragem para exame visual e dimensional e ensaio de carga não destrutivo

Tamanho do lote	Quantidade de amostras	Aceitação	Rejeição
2 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 90	5	0	1
91 a 150	8	0	1
151 a 500	13	0	1
501 a 1200	20	0	1
1201 a 3200	32	0	1

Tabela 39 – Amostragem para ensaios de análise de nodularidade e para ensaio de carga destrutivos

Tamanho do lote	Quantidade de amostras	Aceitação	Rejeição
2 a 15	2	0	1
16 a 50	3	0	1
51 a 150	5	0	1
151 a 500	8	0	1
501 a 1200	13	0	1

Nota: Os tampões utilizados nos ensaios destrutivos devem ser substituídos para complementar o lote a ser entregue.

- Assentamento

A compatibilidade das superfícies de assentamento, da tampa ou grelha no respectivo telar, será verificada conforme orientado na norma 10160, assegurando, quando da sua utilização, uma distribuição regular das cargas.

- Marcação
  - Só serão aceitas tampas, grelhas e telares com as seguintes marcações visíveis e indeléveis:
  - NBR 10160
  - Material empregado na fabricação;
  - Classe D400;
  - Nome ou marca do fabricante;
  - Código de rastreabilidade;
  - Marcações relativas à utilização do produto contendo no segmento de círculo maior a inscrição " PBH - Água pluvial", com letras de no mínimo 25 (vinte e cinco) milímetros de altura, e no segmento de círculo menor, o ano.

O lote será rejeitado totalmente se qualquer uma das peças falhar durante um ensaio.

As peças, mesmo aprovadas, que apresentarem defeito durante os 06 (seis) primeiros meses de uso deverão ser repostas sem qualquer ônus para a PBH.

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
Secretaria Especial da Micro e Pequena Empresa
Departamento de Registro Empresarial e Integração
Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais

Nº DO PROTOCOLO (Uso da Junta Comercial)

FL. 163
ASS.

NIRE (da sede ou filial, quando a sede for em outra UF)	Código da Natureza Jurídica	Nº de Matrícula do Agente Auxiliar do Comércio
31210258239	2062	

1 - REQUERIMENTO

ILMO(A). SR.(A) PRESIDENTE DA Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Nome: 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP
(da Empresa ou do Agente Auxiliar do Comércio)

requer a V.Sª o deferimento do seguinte ato:

Nº FCN/REMP
J183417262741

Nº DE VIAS	CÓDIGO DO ATO	CÓDIGO DO EVENTO	QTDE	DESCRIÇÃO DO ATO / EVENTO
1	002			ALTERACAO
		2244	1	ALTERACAO DE ATIVIDADES ECONOMICAS (PRINCIPAL E SECUNDARIAS)
		2247	1	ALTERACAO DE CAPITAL SOCIAL
		2003	1	ALTERACAO DE SOCIO/ADMINISTRADOR
		2001	1	ENTRADA DE SOCIO/ADMINISTRADOR

MARIANA
Local

19 Março 2018
Data

Representante Legal da Empresa / Agente Auxiliar do Comércio:
Nome: _____
Assinatura: _____
Telefone de Contato: _____

2 - USO DA JUNTA COMERCIAL

☐ DECISÃO SINGULAR ☐ DECISÃO COLEGIADA

Nome(s) Empresarial(ais) igual(ais) ou semelhante(s):

☐ SIM _____

☐ NÃO ___/___/_____ Data _____ Responsável

☐ SIM _____

☐ NÃO ___/___/_____ Data _____ Responsável

Processo em Ordem À decisão

___/___/_____ Data

_____ Responsável

DECISÃO SINGULAR

☐ Processo em exigência. (Vide despacho em folha anexa)
☐ Processo deferido. Publique-se e arquive-se.
☐ Processo indeferido. Publique-se.

2ª Exigência ☐ 3ª Exigência ☐ 4ª Exigência ☐ 5ª Exigência ☐

___/___/_____ Data _____ Responsável

DECISÃO COLEGIADA

☐ Processo em exigência. (Vide despacho em folha anexa)
☐ Processo deferido. Publique-se e arquive-se.
☐ Processo indeferido. Publique-se.

2ª Exigência ☐ 3ª Exigência ☐ 4ª Exigência ☐ 5ª Exigência ☐

___/___/_____ Data

_____ Vogal _____ Vogal _____ Vogal

Presidente da _____ Turma

OBSERVAÇÕES

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETÁRIA GERAL

JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

FL. 16 ASS.

Capa de Processo

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
18/147.522-7	J183417262741	19/03/2018

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
760.223.666-15	LUCIANO XAVIER DE CASTRO

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETARIA GERAL

6ª ALTERAÇÃO CONTRATUAL DA SOCIEDADE EMPRESARIA LIMITADA
3T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP
CNPJ: 07.147.998/0001-09
NIRE: 31210258239

FL. 165
ASS.

Motivo: Quadro societário, objeto social e capital social.

LUCIANO XAVIER DE CASTRO, brasileiro, empresário, casado sob regime parcial de bens, nascido em 19.01.1970, inscrito no CPF sob o nº 760.223.666-15, Carteira de Identidade nº M-4.492.365, expedida pela SSP/MG, residente e domiciliado à Rua das Margaridas, nº 44, Bairro Jardim dos Inconfidentes, município de Mariana/MG, CEP: 35.420-000.

Únicos sócios da Sociedade Empresária Limitada denominada 3T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, CNPJ 07.147.998/0001-09, estabelecida na Rua Capitão Lucio, nº 34, Bairro São José, Município de Mariana / MG, CEP: 35.420-000 com registro primitivo na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais (JUCEMG) sob o NIRE nº 31210258239, resolve, de pleno acordo e na melhor forma de direito, promover alteração no contrato social da sociedade, nos termos e condições adiante expostos:

Item I: É admitido na qualidade de sócio JULIO CESAR DA SILVA MATOS, brasileiro, engenheiro, solteiro, nascido em 26.09.1983, inscrito no CPF sob o nº 053.279.456-77, Carteira de Identidade nº MG-12.387.082, expedida pela SSP/MG, residente e domiciliado à Travessa Frei Durão, nº 20, Bairro Centro, município de Mariana/MG, CEP: 35.420-000, aquisição de 1% (um por cento) das cotas, num total do capital social de R$ 10.000,00 (dez mil reais), no valor nominal de R$ 1,00 do sócio LUCIANO XAVIER DE CASTRO.

Item II: A sociedade que tem por objeto social Prestação de serviços em obras de Construção Civil em geral, Terraplenagem, Pavimentação, Calçamentos e outras atividades, locação de: maquinas, veículos e equipamentos leves e pesados, com ou sem Motorista/Operador, **passa a partir desta data a ser** Prestação de serviços de Limpeza, Conservação e Manutenção de Estradas Vicinais e de Rodovias; Obras de Engenharia em geral, Geológica, Elétrica, Agronomia e Civil; Limpeza, Conservação Industrial, Predial e Comercio de Materiais de Construção; Locação de: Maquinas Veículos e Equipamentos Leves e Pesados, com ou sem Motorista/Operador; Execução de obras de Perfuração e manutenção de Poços Artesianos; Fornecimento e Execução de material C.B.U.Q e PMF; Pavimentações: Calçamentos em Bloquete, Piso Intertravado, Piso De Concreto, Asfaltamento em CBUQ, PMF e Micro Revestimento Asfáltico , Pedra fincada (Poliédrica), Paralelepípedo e Pavimentação em Geral; Serviços de Terraplenagem em Geral; Atividade de Consultoria, Estudos, Projetos ,Assessoria ,Supervisão, Fiscalização de Obras de Engenharia; Acompanhamento Técnico de Obras, Loteamento, Urbanização, Incorporação Imobiliária; Serviços em Logradouros Públicos, Privados e de Feiras Livres : Varrição, Capinação, Lavagem e limpeza; Prestação de Serviços na Área de Limpeza Urbana ,Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e Hospitalares; Construção e Operação de Unidades de Aterro Sanitários.

Item III: O Capital social que era de 600.000,00 (seiscentos mil reais) passa a ser de 1.000.000,00 (um milhão de reais).

Parágrafo primeiro: A Sociedade é empresária sob a forma de sociedade limitada, regida pelo novo Código Civil (Lei nº 10.406/2002), artigo 1.052 e seguintes;

Em decorrência da admissão havida na cláusula I, o capital social de R$ 1.000.000,00 (um milhão de reais) divido em 1.000.000,000 (um milhão) de quotas de R$ 1,00 (hum real) cada uma, sendo o capital já totalmente integralizado em moeda corrente do país, ficando assim distribuído:

Sócio quotista	Quotas Subscritas	Participação no Capital	Capital Social
LUCIANO XAVIER DE CASTRO	990.000	99%	990.000,00
JULIO CESAR DA SILVA MATOS	10.000	1%	10.000,00
TOTAL	1.000.000	100%	1.000.000,00

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.
MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETÁRIA GERAL

TENDO EM VISTA A ALTERAÇÃO ORA AVENCADA E CONSIDERANDO A CONVENIENCIA DE EVITAR A FRAGMENTAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL E MAIS DE UM DOCUMENTO, OS SOCIOS DELIBERAM FINALMENTE A SUA CONSOLIDAÇÃO NA FORMA A SEGUIR:

FL. 6
ASS.

CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL

Cláusula 1ª – A Sociedade Empresária limitada tem o nome empresarial de 3T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP e nome fantasia GRUPO 3T LOGISTICA e sua sede à Rua Capitão Lucio, n° 34, Bairro São José, Município de Mariana/MG, CEP: 35.420-000.

Cláusula 2ª – O Capital Social da Sociedade Empresária Limitada é de R$ 1.000.000,00 (Um milhão de reais) dividido em 1.000.000 (Um milhão) quotas de valor nominal R$ 1,00 (Um real), integralizadas em moeda corrente do País, neste ato, assim distribuído entre os sócios.

Cláusula 3ª – O objeto da Sociedade Empresária Limitada passa a ser Prestação de serviços de Limpeza, Conservação e Manutenção de Estradas Vicinais e de Rodovias; Obras de Engenharia em geral, Geológica, Elétrica, Agronomia e Civil; Limpeza, Conservação Industrial, Predial e Comercio de Materiais de Construção; Locação de: Maquinas Veículos e Equipamentos Leves e Pesados, com ou sem Motorista/Operador; Execução de obras de Perfuração e manutenção de Poços Artesianos; Fornecimento e Execução de material C.B.U.Q e PMF; Pavimentações: Calçamentos em Bloquete, Piso Intertravado, Piso De Concreto, Asfaltamento em CBUQ, PMF e Micro Revestimento Asfáltico , Pedra fincada (Poliédrica), Paralelepípedo e Pavimentação em Geral; Serviços de Terraplenagem em Geral; Atividade de Consultoria, Estudos, Projetos ,Assessoria ,Supervisão, Fiscalização de Obras de Engenharia; Acompanhamento Técnico de Obras, Loteamento, Urbanização, Incorporação Imobiliária; Serviços em Logradouros Públicos, Privados e de Feiras Livres : Varrição, Capinação, Lavagem e limpeza; Prestação de Serviços na Área de Limpeza Urbana ,Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos e Hospitalares; Construção e Operação de Unidades de Aterro Sanitários.

Cláusula 4ª – A Sociedade Empresária Limitada iniciou suas atividades em 10.12.2004, e terá prazo de duração indeterminado.

Cláusula 5ª – As quotas são indivisíveis e não poderão ser cedidas ou transferidas sem o consentimento do outro, a quem fica assegurado, em igualdade de condições e preço, direito de preferência para sua aquisição se postas à venda, formalizando, se realizada a cessão delas, a alteração contratual pertinente.

Cláusula 6ª – A responsabilidade de cada sócio é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem solidariamente pela integralização do Capital Social.

Cláusula 7ª – A Sociedade Empresarial Limitada será administrada pelo sócio **LUCIANO XAVIER DE CASTRO,** com poderes e atribuições de gerenciar a empresa, autorizando o uso do nome empresarial, seja para quaisquer Órgãos, Repartições, Autarquias, compra e venda de bens além das demais, dentro da necessidade com assinatura conjuntas com e ou individualmente, e é vedado, no entanto, em atividades estranhas ao interesse social ou assumir obrigações seja em favor de qualquer dos quotistas ou de terceiros, bem como onerar ou alienar bens imóveis da sociedade, sem autorização do outro sócio e do administrador, em todos os negócios necessários a consecução de seu objeto social.

Cláusula 8ª – Ao término de cada exercício social, em 31 de Dezembro, o administrador prestará contas justificadas de sua administração, procedendo à elaboração do inventario, do balanço patrimonial e do balanço de resultado econômico, cabendo aos sócios, na proporção de suas quotas, os lucros ou perdas apurados.

Cláusula 9ª – Nos quatro meses seguintes ao termino do exercício social, os sócios deliberarão sobre as contas e designarão administrador (ES) quando for o caso.

Cláusula 10ª – A Sociedade Empresaria Limitada poderá, a qualquer tempo, abrir ou fechar filiais ou outra dependência, mediante alteração contratual, assinada por todos os sócios.

Cláusula 11ª – Ao sócio terá direito a uma retirada mensal a titulo de pró labore, observadas as disposições regulamentares pertinentes.

Cláusula 12ª – Falecendo ou interditado qualquer sócio, a sociedade continuara suas atividades com os herdeiros, sucessores e o incapaz.

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.
MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETÁRIA GERAL

FL. 638
ASS.

Cláusula 13ª – Não sendo possível ou inexistindo interesse destes ou do sócio remanescente, o valor de seus haveres será apurado e liquidado com base na situação patrimonial da sociedade, à data da resolução, verificada em balanço especialmente levantado.

Cláusula 14ª – O Administrador declara, sob as penas da lei, de que não está impedido de exercer a administração da sociedade, por lei especial, ou em virtude de condenação criminal, ou por se encontrar sob os efeitos duram a pena que vede, ainda que temporariamente, o acesso a cargos públicos, ou contra a economia popular, contra o sistema financeiro nacional, contra normas de defesa da concorrência, contra as relações de consumo, fé publica ou a propriedade.

Cláusula 15ª – Fica eleito o foro da comarca de Mariana – MG, para o exercício e o cumprimento dos direitos e obrigações resultantes deste contrato.

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento, para que produza seus devidos efeitos legais.

MARIANA, MG, 01 DE FEVEREIRO DE 2018.

LUCIANO XAVIER DE CASTRO
CPF sob o nº 760.223.666-15
Sócio Administrador

JULIO CESAR DA SILVA MATOS
CPF sob o nº 053.279.456-77
Sócio

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.
MARINELY DE PAULA BOMFIM SECRETÁRIA GERAL

JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

FL. 1 6 3 5
ASS.

Documento Principal

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
18/147.522-7	J183417262741	19/03/2018

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
053.279.456-77	JULIO CESAR DA SILVA MATOS
760.223.666-15	LUCIANO XAVIER DE CASTRO

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETARIA GERAL

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
Secretaria Especial da Micro e Pequena Empresa
Departamento de Registro Empresarial e Integração
Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais
Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

FL. 1 846
ASS.

TERMO DE AUTENTICAÇÃO - REGISTRO DIGITAL

Certifico que o ato, assinado digitalmente, da empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, de nire 3121025823-9 e protocolado sob o número 18/147.522-7 em 29/03/2018, encontra-se registrado na Junta Comercial sob o número 6577893, em 11/04/2018. O ato foi deferido digitalmente pelo examinador Zelia da Costa Cavalcanti.

Assina o registro, mediante certificado digital, a Secretária-Geral, Marinely de Paula Bomfim. Para sua validação, deverá ser acessado o sitio eletrônico do Portal de Serviços / Validar Documentos (https://portalservicos.jucemg.mg.gov.br/Portal/pages/imagemProcesso/viaUnica.jsf) e informar o número de protocolo e chave de segurança.

Capa de Processo

Assinante(s)	
CPF	Nome
760.223.666-15	LUCIANO XAVIER DE CASTRO

Documento Principal

Assinante(s)	
CPF	Nome
053.279.456-77	JULIO CESAR DA SILVA MATOS
760.223.666-15	LUCIANO XAVIER DE CASTRO

Belo Horizonte. Quarta-feira, 11 de Abril de 2018

Marinely de Paula Bomfim: 873.638.956-00

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETARIA GERAL

JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

FL. 164
ASS.

O ato foi deferido e assinado digitalmente por :

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
150.862.326-00	ZELIA DA COSTA CAVALCANTI
873.638.956-00	MARINELY DE PAULA BOMFIM

Belo Horizonte. Quarta-feira, 11 de Abril de 2018

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais
Certifico registro sob o nº 6577893 em 11/04/2018 da Empresa 3 T LOGISTICA E EQUIPAMENTOS LTDA - EPP, Nire 31210258239 e protocolo 181475227 - 29/03/2018. Autenticação: 21771ED14A2FB236F46EF2CD956B54C2D7D341D. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse http://www.jucemg.mg.gov.br e informe nº do protocolo 18/147.522-7 e o código de segurança PKGh Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 11/04/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETARIA GERAL

FL. 1644
ASS.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DAS CIDADES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO
CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO

NOME
JULIO CESAR DA SILVA MATOS

DOC. IDENTIDADE / ORG. EMISSOR UF
MG12387082 SSP MG

CPF
053.279.456-77

DATA NASCIMENTO
26/09/1983

FILIAÇÃO
JOAO BATISTA MATOS
CELIA MAGNA DA SILVA MATOS

PERMISSÃO
[redacted]

ACC
[redacted]

CAT. HAB.
B

Nº REGISTRO
05248683739

VALIDADE
22/12/2020

1ª HABILITAÇÃO
11/07/2011

OBSERVAÇÕES

ASSINATURA DO PORTADOR

LOCAL
MARIANA, MG

DATA EMISSÃO
30/12/2015

Rafaela Gigliotti
Diretora em exercício DETRAN/MG
ASSINATURA DO EMISSOR

99590425184
MG484535951

DETRAN MG (MINAS GERAIS)

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL
1229187466

PROIBIDO PLASTIFICAR
1229187466

FL 643
ASS.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DAS CIDADES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO
CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO

MG

NOME
LUCIANO XAVIER DE CASTRO

DOC. IDENTIDADE / ORG. EMISSOR / UF
M4492365 SSP MG

CPF
760.223.666-15

DATA NASCIMENTO
19/01/1970

FILIAÇÃO
CESAR ALVIMAR DE
CASTRO QUEIROZ
ELIZABETE SAMPAIO
XAVIER DE CASTRO

PERMISSÃO

ACC

CATEG.
AB

Nº REGISTRO
07009405870

VALIDADE
07/11/2023

1ª HABILITAÇÃO
08/07/1988

OBSERVAÇÕES

ASSINATURA DO PORTADOR

LOCAL
MARIANA, MG

DATA EMISSÃO
10/11/2018

Alessandro Amaro da Matta
Diretor DETRAN/MG

ASSINATURA DO EMISSOR

92959426746
MG544534107

MINAS GERAIS

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL
1667005570

PROIBIDO PLASTIFICAR
1667005570