



Relatório Técnico
Regularização de drenagem Bairro
Monte Azul

Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, MG.
Título	Regularização de drenagem Bairro Monte Azul
Contato	Rinaldo Lima Oliveira
E-mail	rinaldololiveira@gmail.com
Líder do Projeto:	Flávia Cristina Barbosa
Coordenador:	Aloisio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo:	ATA 91/2020
Data do documento:	29/04/2021

Verificador/aprovador	Denis de Souza Silva	Coordenador de Projeto
Elaborador/Autor	Aloisio Caetano Ferreira	Engenheira Hídrico

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Equipe Técnica

Responsável Técnico – Projeto Hídrico

Denis Silva Engenheiro Hídrico	
Nº CREA: MG-127.216 /D	Nº ART:

Responsável Técnico – Projeto Civil

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG-187.842 /D	Nº ART:

Coordenação

Aloisio Caetano Ferreira Engenheiro Hídrico	Nº CREA: MG 97.132/D
--	----------------------

Equipe

Márcia Regina	Assistente Administrativa
Rafael Wasem	Auxiliar de Topografia
Antônio Galvão Jr	Design de Interiores
Érika Prudente	Engenheira Ambiental
Abraão Ramos	Engenheiro Civil
Camila Andrade	Engenheira Civil
Daliani Pereira	Engenheira Civil
Diego Moutinho	Engenheiro Civil
Felipe Guimarães	Engenheiro Civil
Flávia Barbosa	Engenheira Civil
Jonas Guerreiro	Engenheiro Civil
Mara Lucy	Engenheira Civil
Pedro Henrique Justiniano	Engenheiro Civil
Thais Coimbra	Engenheira Civil
Tulio Lemos	Engenheiro Civil
William Baradel	Engenheiro Civil
Giovanni Petrucci	Engenheiro Eletricista

Aloisio Caetano Ferreira	Engenheiro Hídrico
Denis Silva	Engenheiro Hídrico
Henrique Biasi	Engenheiro Hídrico
Igor Lopes	Engenheiro Hídrico
Guilherme Lacerda Lima	Engenheiro de Materiais
Geraldo Tiago Filho	Engenheiro Mecânico
German Lozano	Engenheiro Mecânico
Pedro Costa	Engenheiro Mecânico
Tamara Ventura	Estag. Engenharia Ambiental e Sanitária
Giulia Camerini	Estag. Biologia
Bianca Baruk Rosa	Estag. Engenharia Civil
Cristofer Lucas	Estag. Engenharia Civil
Erica de Souza	Estag. Engenharia Civil
Faycon Crister	Estag. Engenharia Civil
Gabriel Santos	Estag. Engenharia Civil
Gabriel Gomes	Estag. Engenharia Civil
Hans Araujo	Estag. Engenharia Civil
Isabela Couto	Estag. Engenharia Civil
Letícia Noda	Estag. Engenharia Civil
Luana Brandão	Estag. Engenharia Civil
Marcela Cabral	Estag. Engenharia Civil
Thallis Eduardo Cabral	Estag. Engenharia Civil
Nathália Souza	Estag. Engenharia Hídrica
Júlio Del Ducca	Estag. Engenharia Mecânica

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	8
3.	DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA	9
4.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E INSTALAÇÃO DA OBRA	11
4.1.	PLACA DE OBRAS	11
4.2.	CANTEIRO DE OBRA	11
4.3.	SANITÁRIO	11
4.4.	LIGAÇÃO DE ENERGIA E ÁGUA	11
4.5.	SINALIZAÇÃO PARA SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DA OBRA	12
5.	DRENAGEM	13
5.1.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	13
5.1.1.	ABERTURA DE VALAS	13
5.1.2.	ATERRO/REATERRO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO	13
5.2.	COMPACTAÇÃO E APILOAMENTO	14
5.3.	CARGA E DESCARGA E/OU TRANSPORTE DE MATERIAIS..	14
5.4.	SERVIÇO DE LOCAÇÃO DA REDE	14
5.5.	ESCORAMENTO	15
5.5.1.	ESCORAMENTO DE VALA	15
5.6.	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	16
5.6.1.	LASTRO/FUNDAÇÕES DIVERSAS	16
5.7.	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS	17
5.7.1.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO	17
5.8.	DRENAGEM/OBRAS DE CONTENÇÃO/POÇOS DE VISITA/CAIXAS E DISSIPADORES	18
5.8.1.	ESGOTAMENTO DE VALA	18
5.8.2.	POÇOS DE VISITA	18
5.8.3.	BOCAS DE LOBO	21
5.8.4.	CANALETA DE PROTEÇÃO	22
5.8.5.	SARJETA E MEIO-FIO	23
6.	PAVIMENTAÇÃO	25
6.1.	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	26
7.	SERVIÇOS FINAIS	27

8.	OBSERVAÇÕES	28
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	30

Figuras

Figura 1 - Bairro Monte Azul.....	6
Figura 2 – Rede tubular de concreto	17
Figura 3 – Depressão de boca de lobo em ponto baixo	21
Figura 4 – Depressão de bocas de lobo em greide contínuo	21
Figura 5 - Canaleta trapezoidal	23
Figura 6 – CERTIFICADO DO LOCAL DE BOTA FORA.....	29
Figura 7- CERTIFICADO DO LOCAL DE BOTA FORA	29

Tabela

Tabela 1 – Lista dos projetos	7
Tabela 2 - Tipos de escavação usados nesse projeto.....	13
Tabela 3 - Tipos de reaterro usados nesse projeto	14
Tabela 4 - Tipos de escoramento usados nesse projeto	15
Tabela 5 - Dimensionamento do berço para redes tubulares	17
Tabela 6 - Tipos de PV's usados nesse projeto	19
Tabela 7 - Descrições dos PV's- α	19
Tabela 8 - Descrições dos PV's- β	20
Tabela 9 - Tipos de bocas de lobo usadas nesse projeto	22
Tabela 10 - Tipos de sarjetas usados nesse projeto	23

1. INTRODUÇÃO

A presente documentação tem como finalidade apresentar o projeto de drenagem elaborado para atender o Bairro Monte Azul em Pouso Alegre - MG.



Figura 1 - Bairro Monte Azul

Fonte: Google Earth Pro, 2021

No desenvolvimento do projeto procurou-se dotar as ruas da cidade de pavimentação adequada à circulação de veículos e pedestres. O projeto descreve as características e dimensões principais das vias e materiais utilizados na pavimentação e drenagem, detalhando as etapas de construção.

Na Tabela 1 estão descritos todos os projetos referente a Drenagem do Bairro Monte Azul.

Tabela 1 – Lista dos projetos

Projeto	Descrição	Folha	
1	Planta baixa	1/8	
2	Perfis Longitudinais	2/8	
3	Projeto Padrão: BLCD – Boca-de-lobo Combinada Dupla Tipo A/ Boca de Bueiro Simples Tubular em Concreto Armado	3/8	
4	Drenagem	Projeto Padrão: Poço de Visita Tipo “α”	4/8
5		Projeto Padrão: Forma e Armação – Poço de Visita Tipo “α”	5/8
6		Projeto Padrão: Poço de Visita Tipo “β”	6/8
7		Projeto Padrão: Forma e Armação – Poço de Visita Tipo “β”	7/8
8	Caixa hidráulica	8/8	
1	DTM	Croqui Geral de Localização/Distância de Material de Transporte	Única
1	Pavimentação	Planta baixa e Detalhes	Única
1	Topografia	Levantamento Topográfico Planialtimétrico e Cadastral: Planta Baixa	Única

Fonte: DAC Engenharia

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações a seguir referem-se aos materiais e serviços empregados na execução de Infraestrutura do Bairro Monte Azul. Os materiais e/ou serviços não previsto nestas especificações constituem casos especiais, devendo ser previamente apreciados pela fiscalização da contratante. Na hipótese de suspensão de fornecimento de um determinado produto, seu substituto deverá ser previamente submetido à apreciação da fiscalização da contratante, e, da área técnica do órgão concedente dos recursos.

Todos os serviços executados deverão estar em conformidade com as Normas Técnica Brasileira NBR.

3. DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

A presença da fiscalização não implica na diminuição da responsabilidade da empresa contratada que é integral para a obra nos termos do Código Civil Brasileiro.

A empreiteira tomará as precauções e cuidados, no sentido de garantir as canalizações e redes existentes que possam ser atingidas, pavimentação e calçadas das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e ainda, a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra. Qualquer dano avaria, trincadura, etc., causados a elementos ali existentes, serão de inteira e única responsabilidade da contratada, inclusive as despesas efetuadas para sua reconstituição.

Os ensaios, testes e demais provas bem como as exigidas pela Fiscalização e normas técnicas oficiais para a boa execução da obra, correrão por conta da contratada.

É de inteira responsabilidade da contratada a aquisição e apresentação de todos os materiais e equipamentos utilizados na construção, como também a apresentação do Engenheiro Responsável pela Execução da obra.

A empreiteira deve facilitar por todos os meios os trabalhos de Fiscalização mantendo, inclusive no canteiro de obras em lugar adequado e em perfeita condição. Deverá ser encaminhado uma cópia semanalmente ao diário de obra para o Setor da Engenharia. Todas as visitas e/ou reuniões, com a fiscalização de obra ou com a empresa projetista, que ocorrerem no local da obra devem ser descritas no diário de obras e assinadas por todos os responsáveis presentes.

Antes da liberação da primeira medição a contratada deve apresentar o Alvará de construção junto ao município e a placa de obra conforme modelo fornecido pelo setor de engenharia deverá estar instalada no local da obra.

Se por ventura a obra for paralisada a empreiteira deve comunicar por escrito os motivos de paralisação ao setor de engenharia ou fiscalização da prefeitura.

Todos os trabalhadores devem ser capacitados para a execução dos serviços. A empresa contratada para a obra é a 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.

Os maquinários, caminhões e máquinas devem estar em perfeitas condições de uso, não podem apresentar vazamentos, as luzes de sinalização precisam estar em boas condições de uso, todos esses cuidados evitam acidentes entre os funcionários e os veículos ou pedestres que passarem pela redondeza.

De acordo com o Artigo 231, Inciso II, do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) é infração danificar as vias , derramando, lançando ou arrastando materiais sobre a via, por isso deve-se utilizar lonas de proteção para o transporte.

A transportadora sempre é a responsável pelo pagamento de multas de trânsito sofridas por motoristas de sua frota.

É responsabilidade da empresa contratada os honorários do profissional para o acompanhamento da obra, que deve ser realizado diariamente.

A Prefeitura não se responsabiliza por danos ou furtos de materiais durante o período de execução.

4. ADIMINISTRAÇÃO LOCAL E INSTALAÇÃO DA OBRA

4.1. PLACA DE OBRAS

Deverá ser instalada uma placa padrão com dimensões mínimas de 4,00 x 2,00 m, base x altura; em chapa de aço galvanizado. O local da instalação será fornecido e determinado junto da equipe de fiscalização da Prefeitura Municipal de Pouso Alegre.

4.2. CANTEIRO DE OBRA

Para guarda de materiais e ferramentas no local da obra, será alugado container com isolamento térmico, 6,00 x 2,30 x 2,50 m (C x L x A).

4.3. SANITÁRIO

Serão instalados dois banheiros químicos de 1,10 x 1,20 x 2,30 m, incluindo a manutenção. Caso haja a presença de pessoas com diferença de gênero na obra deverá ser feito a separação dos banheiros.

4.4. LIGAÇÃO DE ENERGIA E ÁGUA

Deverá ser instalada uma entrada provisória de energia elétrica trifásica 30A aérea em poste padrão. E para o fornecimento de água deverá ser instalado um kit cavalete em PVC soldável DN20 (1/2") em ponto de fácil acesso para ligação pela empresa COPASA.

4.5. SINALIZAÇÃO PARA SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DA OBRA

Para medidas de segurança da obra a empresa contratada deverá utilizar cones e tela de proteção ao longo das aberturas de valas e demais escavações que possam ocorrer para implantação da rede de drenagem, mantendo estas proteções enquanto houver riscos de acidentes de funcionários e transeuntes. O fornecimento e colocação destes materiais é de responsabilidade da contratada, conforme planilha orçamentária. Os cones de sinalização serão colocados ao longo das ruas próximos a área interditada. A sinalização de obras urbanas deve ser realizada com a utilização de tela de proteção de segurança de PVC cor laranja e suporte em vergalhão com ponteiros plásticos. As cercas de isolamento serão colocadas ao redor das valas para a execução dos poços de visitas, bocas de lobo e rede de drenagem.

Caso haja necessidade de complementação de sinalização deve ser acionado o departamento de trânsito.

Durante as noites será necessário a contratação de vigias noturno, foi calculado 14 horas por dia, sendo das 17h até as 7h do dia seguinte. A quantidade de vigias e os dias trabalhados é de responsabilidade da empresa contratada.

5. DRENAGEM

5.1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

5.1.1. ABERTURA DE VALAS

Será executada a escavação mecânica com uso de retroescavadeira sobre pneus; com uma profundidades variando conforme a TABELA 1, e de acordo com a natureza do terreno para o assentamento dos tubos de concreto, construção dos poços de visita e bocas de lobo.

Após abertura das valas para a rede de drenagem deverão ser instalados imediatamente os escoramentos e em seguida realizar o lançamento do lastro de concreto. O assentamento do tubo será a etapa final.

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados ao tipo de escavação, o material escavado deverá ser descartado ao lado da vala para que possa ser usado no reaterro.

Tabela 2 - Tipos de escavação usados nesse projeto

Profundidades	Tipos usados neste projeto
Até 1,50m	X
1,50 m até 3,00 m	X
3,00 m até 5,00 m	X
Acima de 5,00 m	

Fonte: DAC Engenharia

5.1.2. ATERRO/REATERRO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO

O aterro/reaterro mecânica deve ser realizado com uso de retroescavadeira sobre rodas com carregadeira e o compactador de solos de percussão mecânico (soquete) para compactar as camadas de solo com 20 cm de altura. Os tipos de reaterro variam de acordo com a profundidade e largura de vala, variando de acordo com a TABELA 2. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados ao tipo serviço e o material escavado deverá ser usado para o reaterro.

Tabela 3 - Tipos de reaterro usados nesse projeto

Profundidade	Largura da vala	
	0,80m até 1,50m	1,50m até 2,50m
Até 1,50m	X	
1,50 m até 3,00 m		
3,00 m até 4,50 m		
4,50 m até 6,00 m		

Fonte: DAC Engenharia

5.2. COMPACTAÇÃO E APILOAMENTO

Após o aterro/reaterro da vala deverá ser feito a compactação a 95% do proctor normal para que possa ser possível o trafego no período antes da pavimentação.

Para este serviço é necessário o uso de caminhão distribuidor de água, uma moto niveladora articulada, grade de disco, o rolo compactador (pé de carneiro) e trator de pneus.

5.3. CARGA E DESCARGA E/OU TRANSPORTE DE MATERIAIS

O solo escavado e não utilizado no reaterro (diferença entra escavação e reaterro) deverá ser destinado para o bota-fora, local indicado no projeto de distância de transporte de material (DTM).

A carga deverá ser feita com pá carregadeira sobre rodas para depositar o material em um caminhão basculante de 18m³.

5.4. SERVIÇO DE LOCAÇÃO DA REDE

Deverá ser feito a locação dos poços de visitas, das caixas coletoras e das bocas de lobos. Para isso será considerado o serviço de locação topográfica

5.5. ESCORAMENTO

5.5.1. ESCORAMENTO DE VALA

Após a abertura da vala deverá ser feito o escoramento para que possa ser executado o serviço com segurança. São utilizados quatro tipos de escoramentos conforme a TABELA 3.

Tabela 4 - Tipos de escoramento usados nesse projeto

Escoramentos	Tipos usados neste projeto
Pontaleteamento	X
Descontínuo	X
Contínuo	X
Metálico	

Fonte: DAC Engenharia

O escoramento só será removido após o reaterro atingir 0,6 m acima da tubulação ou 1,25 m abaixo da superfície natural do terreno, desde que o solo seja de boa qualidade, caso contrário o escoramento só será retirado quando a vala estiver totalmente reaterrada.

A padronização a seguir foi feita pela empresa projetista e baseado no caderno de encargos SUDECAP:

5.5.1.1. ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO

O escoramento tipo pontaleteamento será instalado nas valas feitas para os ramais da boca de lobo.

Deverá ser usando tabua de madeira não aparelhada *2,5 x 30* cm, em cedrinho ou equivalente e mourão roliço de madeira tratada, d = entre 8 e 11 cm, h = 2,20 m, em eucalipto ou equivalente da região.

5.5.1.2. ESCORAMENTO TIPO DESCONTÍNUO

O escoramento tipo descontínuo será instalado nas valas da rede com profundidade até 3,00m, sendo que o solo deve se encontrar estável e sem presença de água.

Deverá ser utilizado madeira roliça sem tratamento (tipo eucalipto ou equivalente da região) com altura de 3,00 m, diâmetro entre 20 e 24 cm, assim como madeiras tipo peroba para vigas com altura de 160mm e largura de 30mm e 60mm.

5.5.1.3. ESCORAMENTO TIPO CONTÍNUO

O escoramento tipo contínuo será instalado nas valas da rede com profundidade entre 3,00 e 4,00 m, sendo que o solo deve se encontrar estável e sem presença de água.

Deverá ser usando madeira roliça sem tratamento (tipo eucalipto ou equivalente da região) com altura mínima de 3,00 m, diâmetro entre 20 e 24 cm, será usado também madeiras tipo peroba para vigas com altura de 160mm e largura de 30mm e 60mm.

5.6. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

5.6.1. LASTRO/FUNDAÇÕES DIVERSAS

O rachão deverá ser executado ao fundo das valas aonde houver pavimentação. As pedras devem ter dimensões entre 76 e 250mm e devem ter altura de 40cm. Entre o rachão e o concreto deve ser aplicado uma camada de brita nº2 com altura de 7cm.

Em toda a vala da rede com tubos de concreto deverá ser feito aplicado um lastro de concreto magro, com traço 1:4:8, preparado em obra com betoneira.

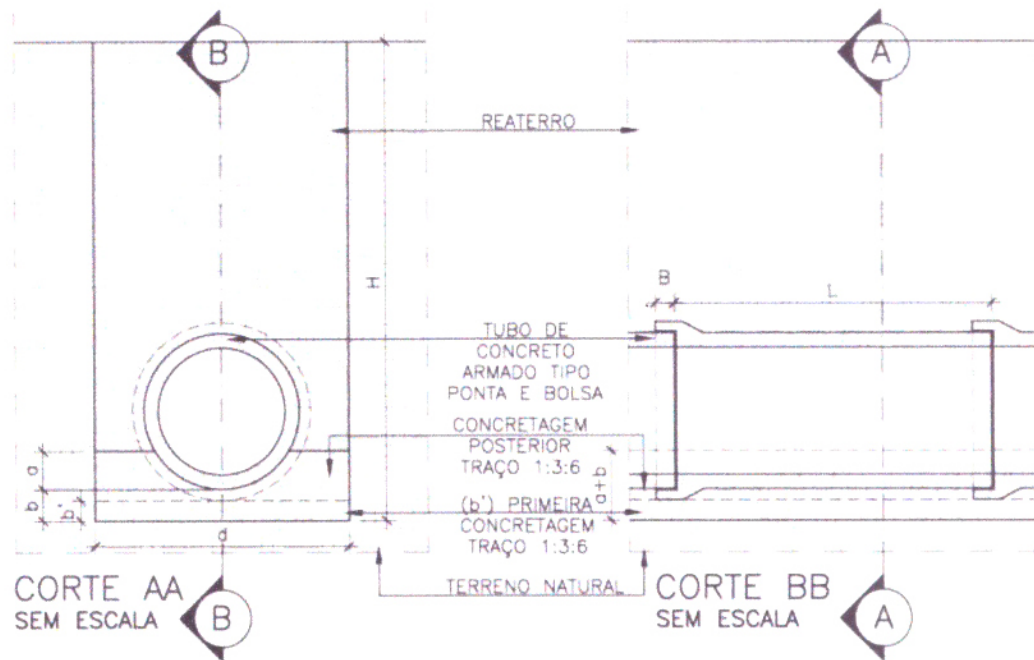


Figura 2 – Rede tubular de concreto

Fonte: SUDECAP

Tabela 5 - Dimensionamento do berço para redes tubulares

DN	a (cm)	b (cm)	b' (cm)	Volume de concreto por m
600	18	15	10,5	0,25
800	24	20	12,5	0,43
1000	30	25	15,5	0,66
1200	36	30	20	0,94
1500	45	38	27	1,5

Fonte: SUDECAP

5.7. ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS

5.7.1. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO

O Bairro Monte Azul terá sua rede de drenagem com tubos de concreto armado, classe PA-2, e de acordo com a NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios.

Os tubos serão com diâmetros de 600,800 e 1000 mm, e os tubos dos ramais de boca de lobo serão de 500 mm.

Para o transporte dos tubos será utilizado escavadeira hidráulica sobre esteiras e para o assentamento deverá aplicar argamassa com traço 1:3 preparado manualmente em obra.

5.8. DRENAGEM/OBRAS DE CONTENÇÃO/POÇOS DE VISITA/CAIXAS E DISSIPADORES

5.8.1. ESGOTAMENTO DE VALA

O esgotamento é usado para conter o acúmulo de água existente na vala. Essa água pode ocorrer devido ao lençol freático raso (esses pontos são conhecidos através da sondagem) ou durante o período de chuvas. Para este serviço é necessário o uso de bomba submersível e de um gerador.

Neste projeto foi considerado o uso de bomba submersível para o esgotamento em 30% da rede total de drenagem, visto que não há como se prever exatamente se o período de execução ocorrerá junto a chuvas.

5.8.2. POÇOS DE VISITA

O presente documento apresenta a padronização de dois tipos de poços de visita para sistema de drenagem, PV- α e PV- β . Como referência foram utilizados os projetos padrões do Departamento de estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP). Para a construção dos PV's deve-se atentar aos materiais que serão utilizados como o concreto estrutural com $f_{ck} > 25$ MPa, o concreto magro com $f_{ck} > 10$ MPa e Aço CA-50. O PV- α terá o degrau variando de 0 a 1,50m e o PV- β terá o degrau maior que 1,50m. Na TABELA 5 segue a nomenclatura dos poços de visita feita pela empresa projetista e a descrição de cada PV está nas TABELAS 6 e 7.

Tabela 6 - Tipos de PV's usados nesse projeto

NOMENCLATURA	DIÂMETRO	USADOS NESSE PROJETO
PV- α	(\varnothing 600 ÁTE 800)	X
	(\varnothing 1000)	X
	(\varnothing 1200 ÁTE 1500)	X
PV- β	(\varnothing 500 ÁTE 1000)	X
	(\varnothing 1200 ÁTE 1500)	

Fonte: DAC Engenharia

Tabela 7 - Descrições dos PV's- α

DEGRAU ATÉ 1,50m						
PV	DIÂMETRO chegada	DIÂMETRO saída	PROFUNDIDADE JUSANTE	DEGRAU	ALTURA DO BALÃO	ALTURA DA CHAMINÉ
1	0.80	0.80	1.90	0.00	1.70	0.00
2	0.80	0.80	2.60	0.00	1.70	0.70
3	0.80	0.80	3.00	1.00	2.10	0.70
4	0.80	0.80	2.50	1.00	2.10	0.20
5	0.80	0.80	2.00	0.50	1.60	0.20
6	0.80	0.80	2.00	0.50	1.60	0.20
7	0.80	1.00	1.70	0.20	1.30	0.20
8	1.00	1.00	2.70	1.00	2.30	0.20
9	1.00	1.00	2.70	1.00	2.30	0.20
12	1.00	1.50	2.55	0.50	1.80	0.55
13	0.80	0.80	2.60	0.50	2.20	0.20
QUANTIDADE DE PV(\varnothing 600)					0.00	
QUANTIDADE DE PV(\varnothing 800)					7.00	
QUANTIDADE DE PV(\varnothing 1000)					3.00	
ALTURA MÉDIA DO PV(\varnothing 600 ÁTE 1000)					1.97	
QUANTIDADE DE PV(\varnothing 1200)					0.00	

QUANTIDADE DE PV(Ø 1500)	1.00	
ALTURA MÉDIA DO PV(Ø 1200 ÁTE 1500)	1.8	
ALTURA DA CHAMINÉ	0.34	
TOTAL DE PV	11.00	

Fonte: DAC Engenharia

Tabela 8 - Descrições dos PV's- β

DEGRAU MAIOR QUE 1,50m						
PV	DIÂMETRO chegada	DIÂMETRO saída	PROFUNDIDADE JUSANTE	DEGRAU	ALTURA DO BALÃO	ALTURA DA CHAMINÉ
10	1.00	1.00	3.70	2.00	3.30	0.20
11	1.00	1.00	4.20	2.50	3.80	0.20
					QUANTIDADE DE PV(Ø 600)	0.00
					QUANTIDADE DE PV(Ø 800)	0.00
					QUANTIDADE DE PV(Ø 1000)	2.00
					ALTURA MÉDIA DO PV(Ø 500 ÁTE 1000)	3.55
					QUANTIDADE MÉDIA DE DISSIPADOR	
					QUANTIDADE DE PV(Ø 1200)	0.00
					QUANTIDADE DE PV(Ø 1500)	0.00
					ALTURA MÉDIA DO PV(Ø 1200 ÁTE 1500)	0.00
					ALTURA DA CHAMINÉ	0.20
					TOTAL DE PV	2.00

Fonte: DAC Engenharia

Os poços de visitas devem estar limpos ao término de sua construção, ou seja, não podem haver restos de materiais de construção civil.

Os tubos devem ser cortados para adequação nas paredes do PV. Todos os poços de visitas deverão possuir tampão em ferro fundido e o nível superior da tampa deve ser igual ao nível da rua ou passeio de forma a não impedir a sua abertura.

Os Poços de visitas estão calculados de acordo com a média da altura dos balões e das chaminés, sendo assim orçados por unidade.

5.8.3. BOCAS DE LOBO

As bocas de lobo são caixas instaladas no ponto baixo da sarjeta com a finalidade de coletar a água superficial e encaminhá-las ao poço de visita.

As caixas das bocas de lobos são feitas em alvenaria em tijolo maciço com espessura de 20cm e rebocada com argamassa 1:3, o concreto da laje de fundo e para a instalação do quadro deve ser estrutural e com $f_{ck} > 20\text{MPa}$. Se bocas de lobo forem duplas ou triplas deve ser feito vigas entre os quadros usando formas, concreto estrutural com $f_{ck} > 20\text{MPa}$ e aço CA-50. Os quadros, grelhas e cantoneira são divididas em TIPO A e TIPO B, ferro fundido e concreto, respectivamente.

Para garantir a coleta total da água, deverá ser feito uma depressão em ponto baixo, de acordo com a SUDECAP, 8% de inclinação nas laterais e 31% de inclinação na parte frontal, a depressão deve ser feita em concreto estrutural com $f_{ck} > 20\text{MPa}$.

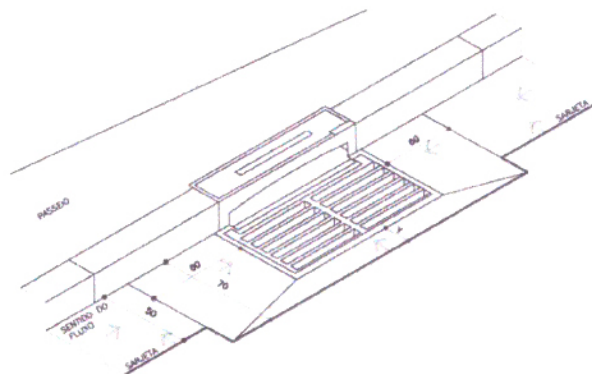


Figura 3 – Depressão de boca de lobo em ponto baixo

Fonte: SUDECAP

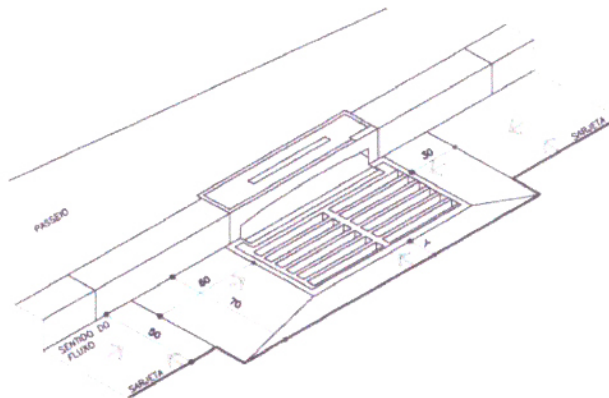


Figura 4 – Depressão de bocas de lobo em greide contínuo

Fonte: SUDECAP

A padronização a seguir foi feita pela empresa projetista e referenciado no caderno de encargos SUDECAP:

Tabela 9 - Tipos de bocas de lobo usadas nesse projeto

NOMENCLATURA	SIGLA	USADOS NESSE PROJETO	
		TIPO A	TIPO B
Boca de lobo simples	BLS		
Boca de lobo dupla	BLD		
Boca de lobo tripla	BLT		
Boca de lobo combinada simples	BLCS		
Boca de lobo combinada dupla	BLCD	X	
Boca de lobo combinada tripla	BLCT		

Fonte: DAC Engenharia

As bocas de lobo devem estar limpas ao término de sua construção, ou seja, não pode haver restos de materiais de construção civil. Os tubos devem ser cortados para se adaptar nas paredes da caixa.

OBS: As bocas de lobos combinadas não devem ser executadas em frente a garagens, por isso deve comunicar a empresa projetista para a alteração do projeto caso haja necessidade.

Foram utilizadas caixas coletoras em alvenaria estrutural para receber o fluxo de água das valetas trapezoidais. Para a construção das caixas, deve-se atentar aos materiais que serão utilizados como o concreto estrutural com $f_{ck} > 20$ MPa, o graute com $f_{ck} > 20$ MPa, Aço CA-50, bloco de concreto estrutural e canaleta de concreto estrutural. As dimensões internas da caixa coletora serão (L X C x P): 1,20m, 1,20m, 1,00m respectivamente

5.8.4. CANALETA DE PROTEÇÃO

As canaletas tipo trapezoidal irão captar a água pluvial e direcioná-las para a caixa hidráulica que em seguida levará a água aos poços de visitas.

Deverá ser escavado a vala para execução da canaleta, conforme a Figura 5. A canaleta deve ser revestida com pedra argamassada. A pedra deve ser do tipo seixo rolado para aplicação em concreto. A pedra argamassada deve ser aplicada até

20cm de altura o restante deverá ser apenas concreto. A espessura do concreto com pedra de seixo rolado deverá ser de 8cm. As pedras devem ficar sobrepostas ao concreto.

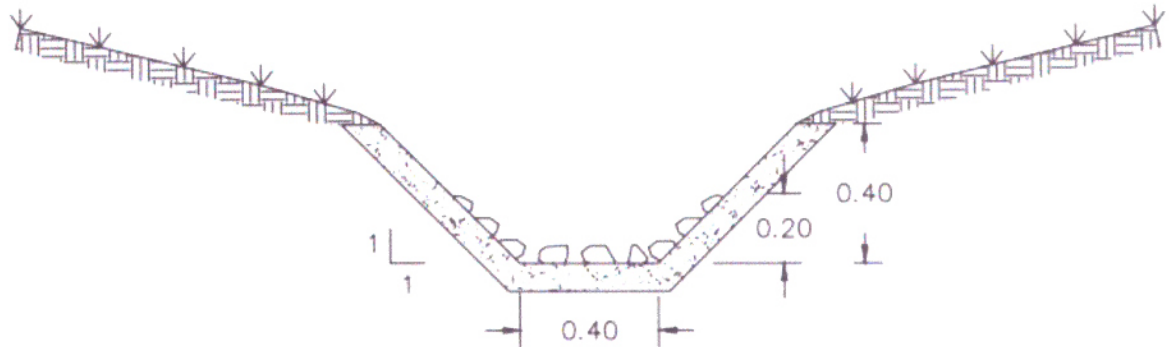


Figura 5 - Canaleta trapezoidal

Fonte: DAC Engenharia

De acordo com o projeto de drenagem deve ser realizado um trecho com tubo de concreto e executado o reaterro para funcionar como travessia para animais. Para a conexão da canaleta e dos tubos devem ser executado um muro de ala para entrada e outro para saída.

Neste projeto de drenagem deverá ser executado muros de ala para rede tubular. A empresa executora deverá seguir o projeto padrão do DER-SP, enviado junto com os projetos de drenagem. O aço utilizado deve ser CA-50 e o concreto de fck 20 MPa, a forma e a escavação está incluso neste serviço.

5.8.5. SARJETA E MEIO-FIO

A sarjeta é um canal triangular longitudinal nos bordos da pista, elas podem ser executadas separada ou junto ao meio fio, e tem a função de coletar a água superficial da via e conduzi-la até a boca de lobo. Na TABELA 9 está descrito os tipos de sarjeta.

Tabela 10 - Tipos de sarjetas usados nesse projeto

TIPOS DE SARJETAS	INCLINAÇÃO	UTILIZADOS NESTE PROJETO
TIPO A	3%	
TIPO B	15%	X

TIPO C

25%

Fonte: DAC Engenharia

A sarjeta escolhida para este projeto é do TIPO B em concreto usinado com $f_{ck} > 15\text{MPa}$, largura 50cm e inclinação de 15% com espessura de 7cm.

Deverá ser executado meio-fio no trecho da rua sem saída. O guia de meio-fio deverá ser em concreto com FCK de 20MPa pré moldada, com dimensões de 12X16,7X35 cm.

6. PAVIMENTAÇÃO

Será removido todo o pavimento existente na esquina das ruas Benedito Tertuliano com Maria José Soares Domingos do bairro Monte Azul. De acordo com o projeto de demolição, existe apenas um tipo de pavimento nas vias: asfalto. Será retirada uma camada de 75 cm.

Deverão ser removidas também as sarjetas existentes nos dois lados das vias, para pagamento foi considerado que a sarjeta possui 50cm de largura e 10cm de altura.

O transporte de todo o material demolido deverá ser destinado ao bota-fora, local indicado no projeto de distância de transporte de material (DTM) ou outro que seja aprovado pela fiscalização e que não acarrete em custos extras à Contratante.

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido com o objetivo de fornecer o detalhamento e o dimensionamento de uma estrutura que possa suportar economicamente as repetições de eixo padrão em condições de conforto e segurança para o usuário da via projetada. O dimensionamento das espessuras das camadas do pavimento foi determinado em conformidade com as condições gerais indicadas pelo Manual de Pavimentação do DNIT.

A pavimentação deve ocorrer depois da execução da rede de drenagem e fica a critério da empresa executora definir o tamanho dos trechos/ruas para realizar o novo pavimento.

Após o reaterro, deverá ser feito o preparo da via para receber o pavimento, para isso deve ser feito a regularização da via, considerando toda a largura. Para este serviço é necessário o uso de caminhão distribuidor de água, uma moto niveladora articulada, grade de disco, o rolo compactador (pé de carneiro), o rolo compactador Auto propelido e trator de pneus.

Em seguida deverá ser realizado a camada de rachão, de base e de revestimento. As ruas deverão ficar sinalizadas e se abertas para a passagem de carros devem estar planas, sem a presença de buracos.

- **REVESTIMENTO:** 5,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ
- **BASE:** 20 cm de brita graduada simples. (CBR \geq 80%, Expansão \leq 0,5%, Compactação a 100% Proctor Intermediário)

- **REFORÇO DO SUBLEITO:** 50 cm de rachão.

6.1. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Para a execução das camadas, devem-se seguir atentamente as seguintes especificações de serviço:

- Pavimento Flexível: Mistura Asfálticas a Quente – DNER – ES 031/06;
- Imprimação Impermeabilizante – DNIT – ES 144/14;
- Pintura de Ligação Impermeabilizante – DNIT – ES 145/12;
- Base Solo Brita – DNIT – ES 303/97;

7. SERVIÇOS FINAIS

Durante o período de execução da drenagem deverá ser contratado pela empresa executora um servente que trabalhará 8 h diárias durante os quatro meses da obra. A carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares deverá ser feita em caminhão basculante com capacidade de 10 m³ e escavadeira hidráulica de 155 HP com caçamba de 1,20 m³ e descarga livre. Todo material para descarte deverá ser encaminhado para bota-fora conforme projeto de Distância de Transporte de Material – DTM.

8. OBSERVAÇÕES

Qualquer tipo de modificação, alteração ou ajuste de projeto requerida pela contratada deve ser comunicada a fiscalização e projetista, desta maneira somente será autorizada a solicitação por meio de documento assinado por ambas.

As obras de Drenagem deverão ser executadas em áreas da prefeitura (ruas públicas) e em 3 imóveis, estes possuem a inscrição com numeração: 51891, 51892 e 57194.

O imóvel 51892 vai conter 213,10 metros de valeta trapezoidal de concreto, 2 caixas coletoras, 5 poços de visita, 2 muros de ala 600mm, 4 metros de tubo com diâmetro de 600mm, 139,36 metros de tubo com diâmetro de 800mm e 31,24 metros de tubo com diâmetro de 1000mm. O imóvel 51891 terá somente a valeta trapezoidal de concreto com 81,51 metros e o imóvel 57194 terá 170,62 metros de valeta trapezoidal de concreto, 5 poços de visita, 3 caixas coletoras e 175,28 metros de tubo com diâmetro de 1000mm.

Se houver a necessidade da inclusão de itens devido a circunstâncias não previstas, deve-se documentar todos os itens e quantidades faltantes. A empresa projetista não se responsabilizará pela execução de itens ou quantidades não previstos em projeto sem o aceite documentado e assinado pelas autoridades cabíveis.

O descarte dos resíduos da construção civil deve ser realizado em locais licenciados pelos órgãos ambientais competentes. A prefeitura municipal de Pouso Alegre não se responsabilizará caso o descarte seja feito de maneira incorreta e sem a autorização ou porte do alvará fornecido pelo órgão ambiental. As Figuras 6 e 7 mostram o certificado do local sugerido pela Projetista e referência para o cálculo da distância de transporte, conforme o projeto DTM.

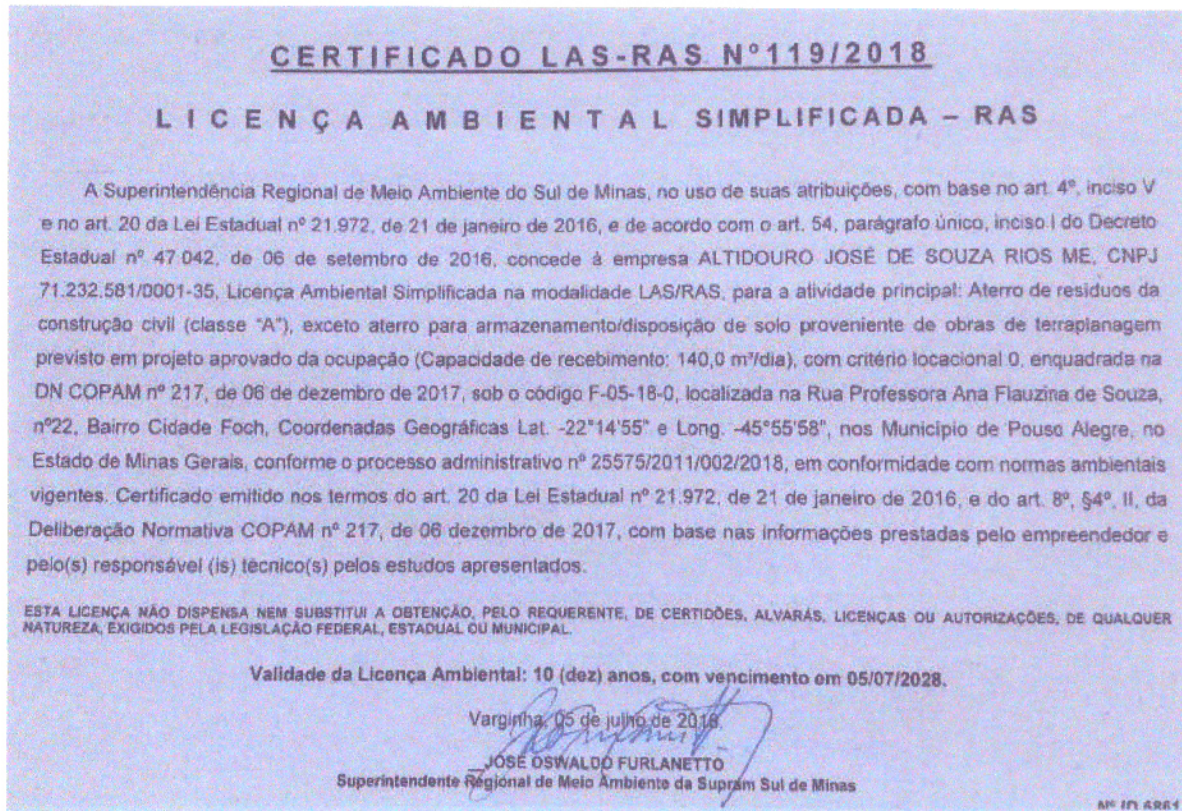


Figura 6 – CERTIFICADO DO LOCAL DE BOTA FORA

DEMAIS ATIVIDADES LISTADAS DO EMPREENDIMENTO				
CÓDIGO	ATIVIDADE	PARÂMETRO	QUANT.	UNIDADE DE MEDIDA
F-05-18-1	Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	Capacidade de recebimento	90,0	m³/dia

Figura 7- CERTIFICADO DO LOCAL DE BOTA FORA

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Relatório de composições dos serviços para obras de edificações e infraestrutura - SETOP- Região Sul. Data base:SET.2020
- Relatório de Composições do Serviço do Orçamento - DEERMG - Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais. Data base:FEV.2020
- Planilha de custos de composições analíticas -SINAPI- Data base:DEZ.2020
- Caderno de encargos SUDECAP- CAP 19- Drenagem-4º edição. JAN.2020
- Código de Trânsito Brasileiro – CTB – lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I (Sinalização Vertical de Regulamentação), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 222 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II (Sinalização Vertical de Advertência), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 220 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III (Sinalização Vertical de Indicação), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 344 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV (Sinalização Horizontal), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 130 páginas.
- FONSECA, Raniere Moisés da Cruz; SARMENTO, Antover Panazzolo; PAULA, Heber Martins de. Práticas executivas de redes coletoras de esgoto sanitário. Reec - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiânia, v. 9, n. 3, p. 61-69, 22 dez. 2014