



**RELATÓRIO TÉCNICO**  
DRENAGEM DA RUA SÃO FRANCISCO

MARÇO DE 2023

## REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, MG
Título	Memorial de Cálculo de Drenagem Pluvial – Drenagem da Rua São Francisco
Contato	Rinaldo Lima Oliveira
E-mail	rinaldooliveira@gmail.com
Líder do projeto	Igor Paiva Lopes
Coordenador	Denis de Souza Silva
Projeto/centro de custo	ATA 194/2020
Data do documento	24/03/2022

### **Responsável Técnico – Coordenação**

Denis de Souza Silva	
Nº CREA: MG 127.216 /D	Engenheiro Hídrico

### **Responsável Técnico – Projeto Civil**

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

### **Responsável Técnico – Projeto Hídrico**

Aloísio Caetano Ferreira	
Nº CREA: MG-97.132 /D	Engenheiro 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.*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	7
3. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA .....	8
4. ADMINISTRAÇÃO LOCAL E INSTALAÇÃO DA OBRA.....	10
4.1. EQUIPE TÉCNICA E VIGIA NOTURNO .....	10
4.2. CANTEIRO DE OBRAS .....	10
4.3. SERVIÇOS PRELIMINARES .....	10
4.4. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DE OBRA.....	11
5. LOCAÇÕES .....	12
5.1. SERVIÇOS PRELIMINARES PARA LOCAÇÃO PELO MÉTODO DA CRUZETA .....	12
5.2. LOCAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM PELO MÉTODO DAS CRUZETAS 12	
6. SINALIZAÇÃO PARA SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DA OBRA.....	15
7. DEMOLIÇÃO.....	16
7.1. DEMOLIÇÃO DO PAVIMENTO .....	16
7.2. DEMOLIÇÃO DAS SARJETAS .....	16
8. DRENAGEM .....	17
8.1. ESGOTAMENTO .....	17
8.2. ESCORAMENTO .....	17
8.2.1. ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO.....	17
8.2.2. ESCORAMENTO TIPO DESCONTÍNUO.....	18
8.3. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....	18
8.4. PREPARO DO FUNDO DE VALA.....	19
8.5. TUBO DE CONCRETO ARMADO .....	19
8.6. POÇOS DE VISITA.....	19
8.7. BOCAS DE LOBO.....	21
9. PAVIMENTAÇÃO.....	22

9.1. PAVIMENTO ASFÁLTICO .....	22
9.2. SARJETA .....	22
10. LIMPEZA DIÁRIA DA OBRA .....	23
11. OBSERVAÇÕES .....	24
12. LICENÇAS AMBIENTAIS .....	25
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28

## **FIGURAS**

Figura 1-1 - Local de intervenção da obra.....	5
Figura 7-1 - Indicações de apoio para os cálculos .....	14
Figura 12-1 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/2018.....	26
Figura 12-2 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/2018.....	26
Figura 12-3 -Licença para destinação de bota-fora de solo - Autorização ambiental de funcionamento nº. 01857/2016.....	27

## **TABELAS**

Tabela 1-1 Lista de documentos .....	6
Tabela 10-6 - Descrições dos PV's- $\alpha$ .....	20
Tabela 10-7 - Descrições dos PV's- $\beta$ .....	20

## 1. INTRODUÇÃO

A presente documentação tem como finalidade apresentar o projeto de drenagem elaborado para a obra de drenagem da Rua São Francisco, Bairro Jardim Primavera, conforme Figura 1-1 - Local de intervenção da obra. O projeto, portanto, descreve as características e dimensões principais dos dispositivos de drenagem e pavimentação.

Figura 1-1 - Local de intervenção da obra



*Fonte: DAC Engenharia*

O projeto descreve as características, dimensões e materiais utilizados na drenagem, observando e detalhando as etapas de construção. Na Tabela 1-1 Lista de documentos estão descritos todos os projetos.

Tabela 1-1 Lista de documentos

LISTA DE DOCUMENTOS			
DRENAGEM RUA SÃO FRANCISCO - POUSO ALEGRE			
Projeto	Descrição	Folha	Folha
Drenagem	Projeto de Drenagem Pluvial - Planta baixa e perfil longitudinal	01	A1
	Projeto Padrão - Poço de Vista tipo $\alpha$ - Planta e cortes	02	A2
	Projeto Padrão - Poço de Vista tipo $\alpha$ - Armação	03	A1
	Projeto Padrão - Poço de Vista tipo $\beta$ - Planta e cortes	04	A1
	Projeto Padrão - Poço de Vista tipo $\beta$ - Armação	05	A1
	Projeto Padrão - BLS - Boca de lobo simples (sem cantoneira) - Planta e cortes	06	A2
	Projeto Padrão - BLCD - Boca de lobo dupla (com cantoneira) - Tipo A	07	A3
	Projeto Padrão - BLCT - Boca de lobo tripla (com cantoneira) - Tipo A	08	A2
Demolição/ Pavimentação	Projeto de Demolição e Pavimentação - Planta, detalhes e quantitativos	ÚNICA	A1
DMT	Distância média de transporte dos materiais / planta baixa	ÚNICA	A1
Topografia	Levantamento Planialtimétrico Cadastral - Planta baixa	ÚNICA	A2

Fonte: DAC Engenharia

## 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações a seguir referem-se aos materiais e serviços empregados na execução do Projeto de Drenagem da Rua São Francisco. Os materiais e/ou serviços não previstos 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 Técnicas Brasileiras.

### 3. 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 e pavimentação 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 encaminhada 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 instalado 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.

## **4. ADMINISTRAÇÃO LOCAL E INSTALAÇÃO DA OBRA**

A administração da obra considerada neste relatório e no orçamento é apenas o complemento ao projeto, com um pequeno canteiro e a colocação de placa de obra além da equipe técnica.

### **4.1. EQUIPE TÉCNICA E VIGIA NOTURNO**

Fica a encargo da empresa contratada a admissão de equipe técnica, incluindo um Engenheiro Civil Pleno, para acompanhamento da obra, em período integral, bem como a admissão de equipe para o monitoramento da obra em período noturno. Para a equipe de monitoramento noturno, foi considerado um regime de trabalho de 14 horas por dia, das 17h às 7h ficando a critério da contratada a definição da equipe.

### **4.2. CANTEIRO DE OBRAS**

Para o canteiro de obras foram considerados:

- Um container para depósito com isolamento térmico e dimensões de 6,00 X 2,30 X 2,50m (C x L x A) e a ligação provisória do mesmo;

A mobilização e desmobilização do canteiro de obras deverá ocorrer uma única vez, sendo qualquer alteração de responsabilidade da contratada, incluindo os custos. Deverá ser realizado a ligação provisória de energia e todos os itens citados deverão estar presentes no canteiro do início ao fim da obra. O local para instalação será definido entre a empresa contratada e a fiscalização.

### **4.3. SERVIÇOS PRELIMINARES**

Deverá ser instalada uma (1) placas padrão em chapa de aço galvanizada, com dimensões mínimas de 4,00 X 3,00 m. O local será determinado junto com a equipe de fiscalização. As placas de obras deverão ser confeccionadas e aprovadas pela contratada e instaladas em suporte de madeira em eucalipto.

#### **4.4. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DE OBRA**

A sinalização temporária da obra deverá ser realizada para garantir a segurança dos funcionários, transeuntes e veículos no trecho onde ocorrerá obra na rua.

Como medidas de segurança a empresa contratada deverá utilizar placas de sinalização e cones. O fornecimento e colocação destes materiais é de responsabilidade da contratada, conforme planilha orçamentária. Os cones de sinalização serão colocados ao longo da obra ou próximo aos trechos de vala.

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

## 5. LOCAÇÕES

As locações topográficas são essenciais para o projeto de drenagem.

### 5.1. SERVIÇOS PRELIMINARES PARA LOCAÇÃO PELO MÉTODO DA CRUZETA

Deverão ser locados todos os poços de visitas e bocas de lobo, conforme projeto de drenagem.

### 5.2. LOCAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM PELO MÉTODO DAS CRUZETAS

Para garantir a declividade da rede conforme projeto, deverá ser adotado o método das cruzetas para locação. Assim é possível garantir o escoamento e qualidade da obra.

A formulação para a obtenção do nível da cruzeta para a escavação no trecho está descrita a seguir de acordo com a adaptação do autor de NUVOLARI (2011).

- Para o PV1 a cota de régua será:

**EQUAÇÃO 1:** 
$$CR_{PV1} = CT_{PV1} + H$$

Tendo:

$CR_{PV1}$  → cota da régua no PV1 [m];

$CT_{PV1}$  → cota do terreno no PV1 [m];

$H$  → altura da reguá [m].

De acordo com Azevedo Netto (1977) a altura deve ser de  $1,00\text{m} \leq H \leq 1,50\text{m}$ , para garantir o conforto do operário para a visada.

**EQUAÇÃO 2:** 
$$C_{CRUZETA} = CR_{PV1} - CC_{PV1}$$

Tendo:

$C_{CRUZETA}$  → Comprimento da cruzeta [m];

$CR_{PV}$  → cota da régua no PV1 [m];

$CC_{PV}$  → cota do coletor no PV1 [m].

- Para o PV2 a cota de régua será:

**EQUAÇÃO 3:** 
$$CR_{PV} = CC_{PV2} + C_{CRUZETA}$$

Tendo:

- $CR_{PV2} \rightarrow$  cota da régua no PV2 [m];
- $CC_{PV2} \rightarrow$  cota do coletor no PV2 [m];
- $C_{CRUZETA} \rightarrow$  Comprimento da cruzeta [m].

- Altura da régua no PV 2:

**EQUAÇÃO 4:** 
$$H_{PV2} = CR_{PV2} + CT_{PV2}$$

Tendo:

- $H_{PV2} \rightarrow$  Altura da régua no PV2 [m];
- $CR_{PV2} \rightarrow$  cota da régua no PV2 [m];
- $CT_{PV2} \rightarrow$  Cota do terreno no PV2 [m].

Já para garantir a declividade da tubulação é necessário proceder de acordo com as seguintes equações:

- Para o tubo a cota de assentamento será:

**EQUAÇÃO 5:** 
$$CZ_{TUBO} = (CR_{PV1} - CC_{PV1}) - (\emptyset + e)$$

Tendo:

- $CZ_{TUBO} \rightarrow$  Cota de assentamento do tubo [m];
- $CR_{PV1} \rightarrow$  cota da régua no PV1 [m];
- $CC_{PV1} \rightarrow$  Cota do coletor no PV1 [m];
- $\emptyset \rightarrow$  diâmetro da tubulação [m];
- $e \rightarrow$  espessura da parede do tubo [m].

- Altura da cruzeta para a escavação:

**EQUAÇÃO 6:**  $CZ_{ESCAVAÇÃO} = C_{CRUZETA} + e + e_{berço}$

Tendo:

$CZ_{ESCAVAÇÃO}$  → Altura da Cruzeta de assentamento [m];

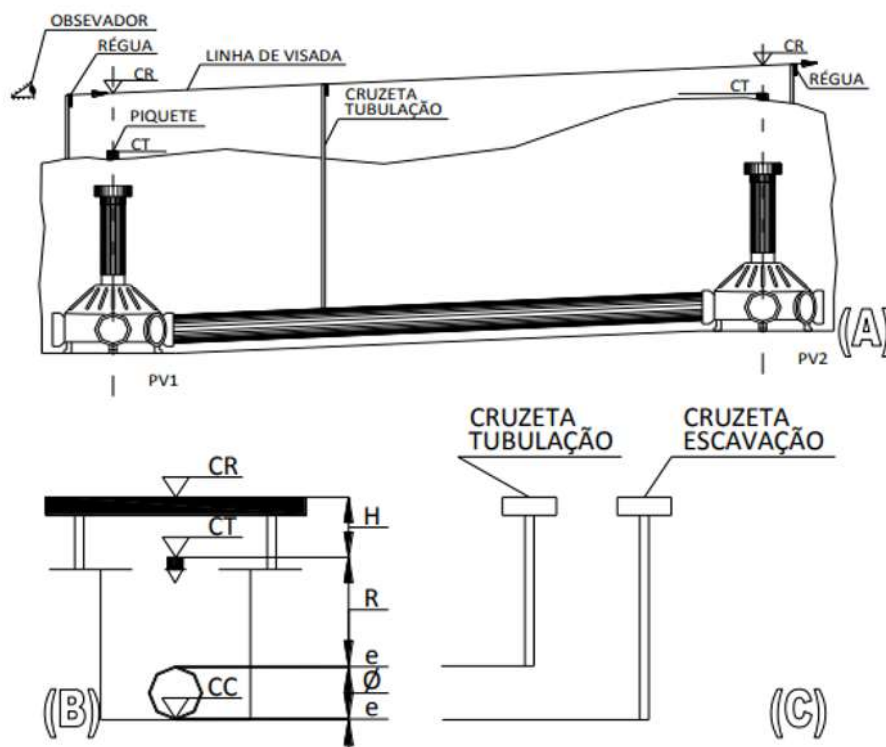
$C_{CRUZETA}$  → comprimento da cruzeta [m];

$e$  → espessura da parede do tubo [m];

$e_{BERÇO}$  → espessura do berço de assentamento [m], caso não possua berço considerar igual a zero;

Após a montagem de cada acessório e durante o assentamento de cada tubo ou PV, deverá ser aplicado o método da cruzeta. Enquanto um servidor segura a cruzeta em cima do tubo assentado, o outro observa o nível da cruzeta e da régua, assim é possível verificar o nível e corrigir antes de prosseguir.

Figura 5-1 - Indicações de apoio para os cálculos



(i) CR = cota da régua; (ii) CT = cota terreno; (iii) CC = cota do coletor; (iv) CT - CC = profundidade coletor; (v) H = altura da régua; (vi) R = altura variável; (vii) H + R = altura da cruzeta para tubulação; (viii) H + R + φ + 2e = altura da cruzeta para escavação.

Fonte: Fonseca, Sarmento e Paula (2014)

Para o serviço preliminar, montagem de cada cruzeta, foi considerando a quantidade de poços de visitas e muro de ala existente no projeto. A execução é calculada com o comprimento total da rede de drenagem.

## **6. SINALIZAÇÃO PARA SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DA OBRA**

A sinalização temporária da obra deverá ser realizada para garantir a segurança dos funcionários, transeuntes e veículos no trecho onde ocorrerá obra na rua.

Como medidas de segurança a empresa contratada deverá utilizar placas de sinalização e cones. O fornecimento e colocação destes materiais é de responsabilidade da contratada, conforme planilha orçamentária. Os cones de sinalização serão colocados ao longo da obra ou próximo aos trechos de vala.

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

## 7. DEMOLIÇÃO

### 7.1. DEMOLIÇÃO DO PAVIMENTO

Deverá ser realizado a remoção do pavimento asfáltico e do pavimento em paralelepípedo na largura total da rua. Foi considerado uma altura de 15,00 cm da camada de CBUQ + 0,08 m de paralelepípedo, em seguida deverá ser realizado a remoção da camada granular com altura de 0,03 m.

Para a execução da demolição do pavimento foi considerado o corte do pavimento nos limites da obra.

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

### 7.2. DEMOLIÇÃO DAS SARJETAS

Deverá ser realizado a demolição das sarjetas existente para execução da rede, e da nova sarjeta, com as inclinações corretas.

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



## 8. DRENAGEM

### 8.1. ESGOTAMENTO

O esgotamento é utilizado para conter o acúmulo de água presente na vala escavada, que pode ocorrer devido ao lençol freático raso 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 uma (1) bomba submersível e um (1) gerador para o esgotamento durante dois (2) meses.

### 8.2. ESCORAMENTO

Após a abertura da vala, deverá ser feito o escoramento para que possa ser executado o serviço com segurança. O cálculo para o tipo de escoramento foi considerado com a altura média entre os trechos (profundidade dos poços de visitas) e os tipos utilizados são de acordo com o caderno de encargos do SUDECAP, sendo assim, serão utilizados neste projeto quatro tipos de escoramentos: contínuo e descontínuo.

O escoramento só será removido após o reaterro atingir 0,60 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 ser retirado quando a vala estiver totalmente reaterrado.

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

#### 8.2.1. ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO

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

Deverá ser usando tábua de madeira não aparelhada 2,50 x 0,30 m, em cedrinho ou equivalente e mourão roliço de madeira tratada,  $d =$  entre 8,00 e 11,00 cm,  $h =$  2,20 m, em eucalipto ou equivalente da região.

### 8.2.2. ESCORAMENTO TIPO DESCONTÍNUO

O escoramento tipo descontínuo será instalado nas valas da rede com profundidade até 3,00 m, 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 20,00 e 24,00 cm, assim como madeiras tipo peroba para vigas com altura de 160 mm e largura de 30 mm e 60 mm.

## 8.3. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Deverá ser realizado a escavação e o aterro da vala conforme apresentado a seguir, e o solo escavado será utilizado para a execução do aterro, considerando uma troca de 50% do solo destinado para o reaterro por um solo novo, como especificado no memorial de cálculo.

Para executar a escavação foi considerado o alto nível de interferência e também a remoção total do solo para que não haja obstrução das passagens dos transeuntes.

A escavação mecânica de vala será realizada com uso de escavadeira com uma profundidade variando entre 0 até 1,50 m, 1,50 até 3,00 m e 3,00 até 4,50 m. A escavação deve ocorrer por trechos definidos pela contratada junto com a fiscalização de obras.

O aterro mecanizado deve ser realizado com o uso de escavadeira após o assentamento do tubo ou do envelopamento considerado em alguns trechos. Para realizar o aterro deverá ser executada a compactação do solo com compactador de percussão mecânico e soquete, onde as camadas devem possuir uma altura máxima de 20 cm de altura.

Os tipos de reaterro variam de acordo com a largura e profundidade das valas. Neste projeto será utilizado reaterro com largura de até 1,50 m e de 1,50 até 2,50 m e a profundidade 0 até 1,50 m e 1,50 até 3,00 m.

## 8.4. PREPARO DO FUNDO DE VALA

Em toda a vala da rede com tubos de concreto deverá ser aplicado a camada drenante de rachão e, posteriormente, deverá ser lançado o lastro de brita para regularização antes do lançamento do lastro de concreto magro.

Em alguns trechos deverá ser utilizado envelopamento dos tubos com concreto armado de acordo com o projeto de drenagem.

## 8.5. TUBO DE CONCRETO ARMADO

A rede de drenagem deverá ser realizada 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 das galerias serão com diâmetros de 600 e 800 mm e os tubos dos ramais de boca de lobo serão de 400 e 500 mm.

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

## 8.6. POÇOS DE VISITA

O presente documento apresenta a padronização de dois tipos de poços de visita para sistema de drenagem, PV- $\alpha$  e PV- $\beta$ . 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- $\alpha$  terá o degrau variando de 0 a 1,50m e o PV- $\beta$  terá o degrau maior que 1,50 m. Deve ser realizado o preparo do fundo com uma camada de 15,00 cm de brita nº2, em seguida uma camada de 15,00 cm de brita nº 1 e para finalizar um lastro de concreto com 10,00 cm de espessura, somente após esse procedimento deverá inicializar a construção do poço de visita.

Neste projeto foi dimensionado poços de visita tipo  $\alpha$  com diâmetro de 600 e 800 mm e tipo  $\beta$  com diâmetro de 600 mm, a descrição de cada PV está na Tabela 8-1 - Descrições dos PV's-  $\alpha$  e na Tabela 8-2 - Descrições dos PV's-  $\beta$ .

**Tabela 8-1 - Descrições dos PV's-  $\alpha$** 

DEGRAU ATÉ 1,50m						
PV	DIÂMETRO chegada	DIÂMETRO saída	PROFUNDIDA DE JUSANTE	DEGRAU	ALTURA DO BALÃO	ALTURA DA CHAMINÉ
1	0,60	0,60	3,50	0,00	0,90	2,40
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,60	0,60	2,70	1,00	1,90	0,60
4	0,60	0,80	2,70	1,00	1,90	0,60
5	0,80	0,80	2,90	1,00	2,10	0,60
6	0,80	0,80	2,70	0,80	1,90	0,60
7	0,80	0,80	1,90	0,00	1,10	0,60
8	0,80	0,80	1,90	0,00	1,10	0,60
QUANTIDADE DE PV(Ø 600)					2,00	
QUANTIDADE DE PV(Ø 800)					5,00	
QUANTIDADE DE PV(Ø 1000)					0,00	
ALTURA MÉDIA DO BALÃO PV(Ø 600 ÁTE 1000)					1,74	
ALTURA MÉDIA DA CHAMINÉ						0,86
TOTAL DE PV						7,00

*Fonte: DAC Engenharia*

**Tabela 8-2 - Descrições dos PV's-  $\beta$** 

DEGRAU MAIOR QUE 1,50m							
PV	DIÂMETRO chegada	DIÂMETRO saída	PROFUNDIDA DE JUSANTE	DEGRAU	ALTURA DO BALÃO	ALTURA DA CHAMINÉ	DISSIPADOR
2	0,60	0,60	3,70	2,00	2,90	0,60	1,00
QUANTIDADE DE PV(Ø 600)					1,00		
QUANTIDADE DE PV(Ø 800)					0,00		
QUANTIDADE DE PV(Ø 1000)					0,00		
ALTURA MÉDIA DO PV(Ø 500 ÁTE 1000)					2,9		
ALTURA DA CHAMINÉ						0,60	
TOTAL DE PV						1,00	

*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.

Foi considerado o escoramento das lajes do balão de cada poço de visita.

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

## 8.7. 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 20 cm 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  $f_{ck} > 20\text{MPa}$ . As bocas de lobo utilizadas neste são: Boca de Lobo Combinada Dupla e Boca de Lobo Combinada Tripla.

As bocas de lobo devem estar limpas ao termino 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.

## 9. PAVIMENTAÇÃO

### 9.1. PAVIMENTO ASFÁLTICO

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, rolo compactador (pé de carneiro), rolo compactador auto propelido e trator de pneus.

Em seguida deverá ser realizada a camada de base e de revestimento. A via deverá ficar sinalizada e, se aberta para a passagem de carros, deve estar plana, sem a presença de buracos.

Deverá ser realizado a execução do pavimento asfáltico. Foi considerado uma altura de 6,00 cm da camada de CBUQ e 20,00 cm da camada granular. Entre as camadas deverá ser aplicado a camada de pintura de ligação e imprimação.

### 9.2. SARJETA

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.

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

## 10. LIMPEZA DIÁRIA DA OBRA

Durante o período de obras na Rua São Francisco deverá ser feita a limpeza diária da obra. 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<sup>3</sup> e escavadeira hidráulica de 155 HP com caçamba de 1,20 m<sup>3</sup> e descarga livre. Todo material para descarte deverá ser encaminhado para bota-fora conforme projeto de Distância de Transporte de Material – DTM.

## 11. OBSERVAÇÕES

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

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 previstas em projeto sem o aceite documentado e assinado pelas autoridades cabíveis.



## 12. LICENÇAS AMBIENTAIS

Para a correta destinação de resíduos gerados pela obra, foram citados pelo projeto de DMT (Distância Média de Transporte) locais com certificação ambiental para tal fim, como para descarte de resíduos de construção civil, Figura 12-1 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/2018 e Figura 12-2 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/2018 e para descarte de solo, Figura 12-3 - Licença para destinação de bota-fora de solo - Autorização ambiental de funcionamento nº. 01857/2016.

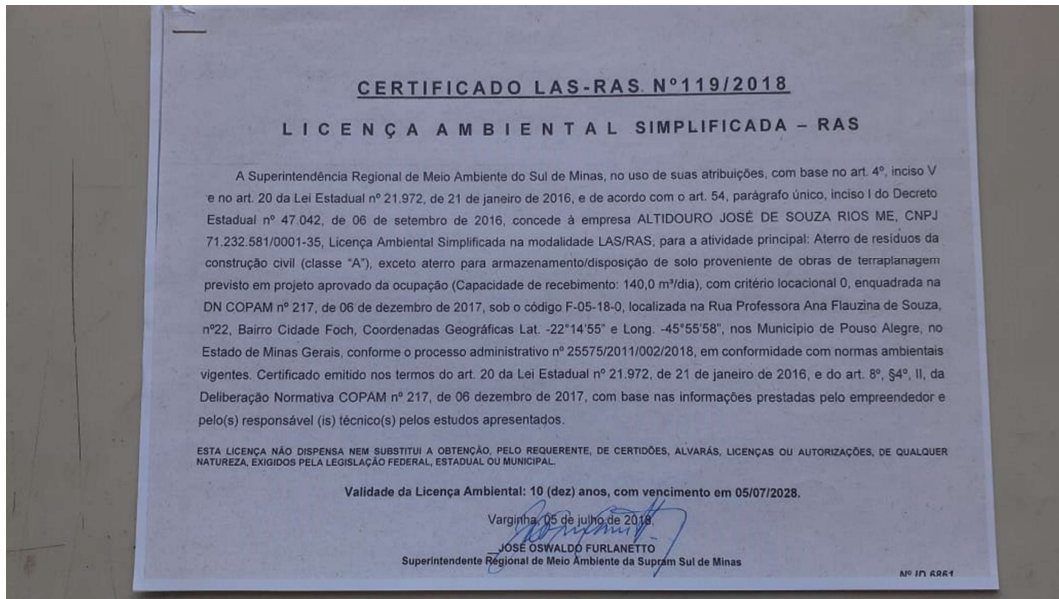
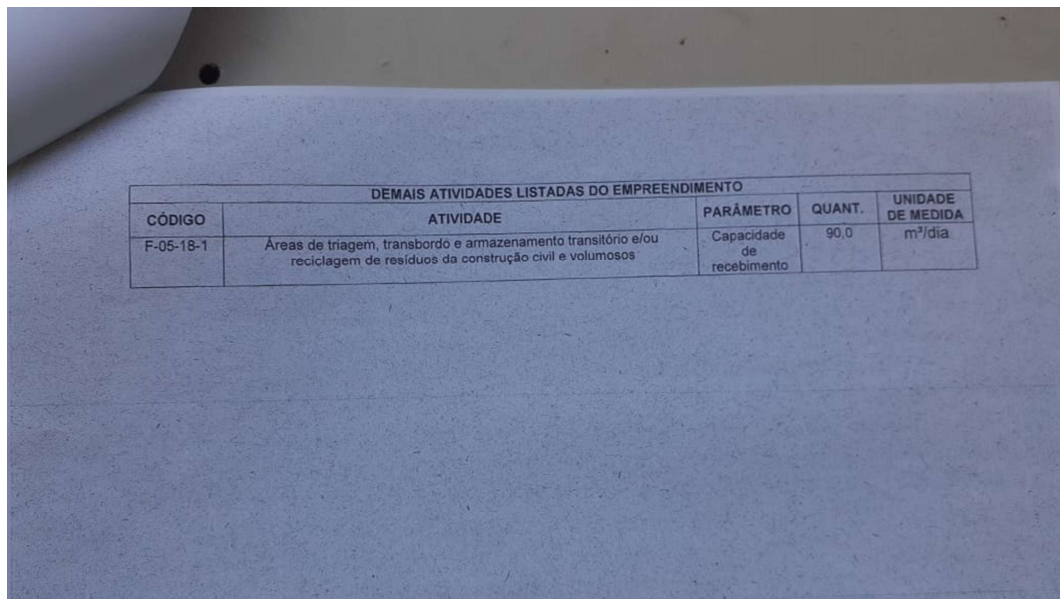


Figura 12-1 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/2018



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 12-2 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/2018

 **GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

REGISTRO: 0353162/2016



**AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO**  
Nº. 01857/2016

O Superintendente Regional de Meio Ambiente do Sul de Minas no uso de suas atribuições, com base no Art. 2º da Deliberação Normativa COPAM nº. 74, de 9 de setembro de 2004 e do Art. 2º, inciso II do Decreto nº 46.967, de 10 de março de 2016, que dispõe sobre a competência transitória para a emissão de atos autorizativos de regularização ambiental no âmbito do Estado, AUTORIZA O FUNCIONAMENTO do empreendimento CERÂMICA J.T. FARIA LTDA, CNPJ/CPF 05.138.659/0001-22, para as atividades FABRICAÇÃO DE TELHAS, TIJOLOS E OUTROS ARTIGOS DE BARRO COZIDO, EXCLUSIVE DE CERÂMICA (Matéria prima processada: 2.160 t/ano), EXTRAÇÃO DE ARGILA USADA NA FABRICAÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA (Produção Bruta: 6.000 t/ano) DNPM: 830.621/2006 - Substância Mineral: ARGILA e ATERRO E/OU ÁREA DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS CLASSE A DA CONSTRUÇÃO CIVIL E/OU ÁREAS DE TRIAGEM, TRANSBORDO E ARMAZENAMENTO TRANSITÓRIO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS (Capacidade de recebimento: 180 m³/dia), enquadrada na DN 74/2004 sob os códigos B-01-03-1, A-03-02-6 e E-03-09-3, respectivamente, localizado à Rua Antônio Scodeller, nº 610, Bairro Francisco Sales, no Município de Pouso Alegre, no Estado de Minas Gerais, conforme processo administrativo nº 00798/2005/007/2016, em conformidade com normas ambientais vigentes.

Validade 4 (quatro) anos, com vencimento em: 04/04/2020.

Varginha, 04 de Abril de 2016

  
\_\_\_\_\_  
**JOSÉ OSWALDO FURLANETTO**  
Superintendente Regional de Meio Ambiente Sul de Minas

**A presente autorização somente tem validade acompanhada do título autorizativo válido emitido pelo DNPM.**

**Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de certidões, alvarás, licenças ou autorizações, de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal.**

Avenida Manoel Diniz - 145 - Bairro Industrial JK - Varginha - MG  
CEP 37062-480 - Tel: (35) 3229.1816 / 3229.1817  
E-mail: [supram.sul@meioambiente.mg.gov.br](mailto:supram.sul@meioambiente.mg.gov.br) - Home page: [www.semam.mg.gov.br](http://www.semam.mg.gov.br)

Figura 12-3 -Licença para destinação de bota-fora de solo - Autorização ambiental de funcionamento nº. 01857/2016

### 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Relatório de composições dos serviços para obras de edificações e infraestrutura -SETOP- Região Sul. Data base:OUT.2021
- Relatório de Composições do Serviço do Orçamento - DEERMG - Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais. Data base: OUT.2021
- Planilha de custos de composições analíticas -SINAPI- Data base:FEV.2022
- Caderno de encargos SUDECAP- CAP 19- Drenagem-4º edição. JAN.2021
- 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