



RELATÓRIO TÉCNICO

ROTATÓRIA DE ACESSO AO BAIRRO MORUMBI

DEZEMBRO DE 2021

Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, MG
Título	Rotatória de acesso ao Bairro Morumbi
Contato	Wagner Mutti Tavares
E-mail	wagnermutti@gmail.com
Líder do Projeto:	Felipe G. Alexandre
Coordenador:	Aloisio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo:	ATA 194/2020
Data do documento:	26/11/2021

Elaborador/Autor	Flávia C. Barbosa	Engenheira Civil
Verificador/aprovador	Aloisio Caetano Ferreira	Coordenador de Projeto

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 Civil

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

Equipe de Elaboração

EDIFICAÇÕES	Thais Coimbra	Engenheira Civil
	Camila Andrade	Engenheira Civil
	Mara Lucy	Engenheira Civil
	William Baradel Lari	Engenheiro Civil
	Flaviana Paiva	Engenheira Civil
	Daliani Pereira	Engenheira Civil
	Sara Vilas Bôas	Engenheira Civil
	Rodrigo Rennó Gonzaga	Engenheiro Mecânico
	German Lozano Vela	Engenheiro Mecânico
	Pedro Costa	Engenheiro Mecânico
	Julio Del Duca	Auxiliar Eng. Mecânica
	Adriano Marcelo de Campos	Engenheiro Eletricista
	Luiz Fernando Toso	Auxiliar de Elétrica
	Renan Souza Toledo	Auxiliar de Elétrica
	Leandro Henrique dos Santos	Auxiliar de Elétrica
Bruno Rezende	Auxiliar de AVCB	
Elisama Renata da Silva	Auxiliar de Revit	

TOPOGRAFIA	Jonas Guerreiro Gonçalves	Engenheiro Civil - Coordenação
	Anselmo Rafael Wasen	Técnico de Topografia
	Renan Henrique da Costa Santos	Assistente de Topografia
	Tiago Coli Cortes	Assistente de Topografia
	Antônio Galvão Jr	Desenhista
	Gabriel Pereira	Auxiliar de Engenharia Civil

FISCALIZAÇÃO DE OBRA	Ivoney de Lima	Engenheiro Civil
	Luciano Bonafé	Engenheiro Civil
	Guilherme Lacerda Lima	Engenheiro Auxiliar

DRENAGEM	Igor Paiva Lopes	Engenheiro Hídrico - Coordenação
	Marcela Cabral	Auxiliar de Drenagem
	Thallis Eduardo Cabral	Auxiliar de Drenagem
	Bianca Baruk	Orçamentista

MEIO AMBIENTE	Reinaldo Correa Junior	Biólogo
	Luis Antônio	Engenheiro Ambiental
	Giulia Camerini	Auxiliar de Biologia

INFRAESTRUTURA	Felipe Guimarães Alexandre	Engenheiro Civil - Coordenação
	Abraão Ramos	Engenheiro Civil
	Ashelley M. Barbosa	Engenheira Civil
	Gabriel Gomes	Auxiliar de Sinalização
	Letícia Noda	Auxiliar de Regularizações
	Érica de Souza	Auxiliar de Terraplenagem
	Letícia Bernardo	Auxiliar de Redes Hidráulicas
	Lara Almeida	Auxiliar de Urbanismo
	Laura Souza	Auxiliar de Urbanismo

GESTÃO	Aloisio Caetano Ferreira	Diretor Comercial e Técnico
	Denis de Souza Silva	Diretor Comercial e Técnico
	Flávia Cristina Barbosa	Gerente de Projetos
	Pedro Henrique Justiniano	Subgerente de Projetos
	Davi Marques Machado de Macedo Coutinho	Subgerente de Projetos
	Marcia Regina dos Santos Ribeiro	Assistente Financeira
	Maria Laura Megale Barros	Auxiliar de Escritório

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	DIAGNÓSTICO	9
3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	10
4.	DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA	11
5.	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO.....	13
6.	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA.....	14
7.	CANTEIRO DE OBRA.....	15
7.1.	CONTAINERS.....	15
7.2.	LIGAÇÃO DE ENERGIA E ÁGUA	15
7.3.	SANITÁRIOS	15
8.	SERVIÇOS PRELIMINARES	16
8.1.	INSTALAÇÃO DA PLACA DE OBRA	16
9.	LOCAÇÕES.....	17
9.1.	LOCAÇÃO DE PONTOS GEOMÉTRICOS	17
9.2.	LOCAÇÃO DAS SEÇÕES DO PAVIMENTO	17
9.3.	LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA DA REDE DE DRENAGEM	17
9.3.1.	LOCAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM PELO MÉTODO DAS CRUZETAS	18
10.	SINALIZAÇÃO PARA SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DA OBRA	21
11.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....	22
11.1.	REMOÇÃO E LIMPEZA VEGETAL	22
11.2.	REMOÇÃO DO PAVIMENTO	22
11.3.	CAMADA GRANULAR.....	22
11.4.	CAMADA DE SOLO	22
12.	TERRAPLENAGEM	23
12.1.	TALUDES PROJETADOS	23
12.2.	RESUMO DAS QUANTIDADES	23
12.3.	CARGA E DESCARGA E TRANSPORTE DE MATERIAIS	24
13.	DRENAGEM	25
13.1.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	25
13.1.1.	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA	25
13.1.2.	ATERRO/REATERRO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO.....	25
13.1.3.	CARGA E DESCARGA E/OU TRANSPORTE DE MATERIAIS..	26

13.2.	PREPARO DO FUNDO DE VALA	26
13.2.1.	LASTRO DE CONCRETO	26
13.3.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO	27
13.4.	POÇOS DE VISITA.....	28
13.5.	CAIXAS COLETORAS.....	28
13.6.	DISSIPADOR DE ENERGIA PARA BUEIROS COM PEDRA ARGAMASSADA	29
13.7.	SAÍDAS E DESCIDAS D'ÁGUA	29
13.8.	ESGOTAMENTO E ESCORAMENTO	30
13.8.1.	ESCORAMENTO TIPO PONTALETEAMENTO.....	30
13.8.2.	ESCORAMENTO TIPO DESCONTÍNUO.....	31
14.	PAVIMENTAÇÃO	32
14.1.	PAVIMENTAÇÃO DA VIA.....	32
14.2.	CALÇADA	33
14.2.1.	Execução do passeio.....	33
14.2.2.	Especificações sobre pavimento intertravado	33
14.3.	GUIA E SARJETA.....	34
14.4.	Paisagismo.....	35
15.	SINALIZAÇÃO.....	36
15.1.	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	37
15.1.1.	Sinalização vertical de regulamentação	38
15.1.2.	Sinalização vertical de advertência.....	38
15.1.3.	Sinalização vertical de indicação	39
15.1.4.	Dispositivos Auxiliares	41
15.2.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	42
15.2.1.	Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM)	44
16.	LIMPEZA DIÁRIA DA OBRA	45
17.	LICENÇAS AMBIENTAIS	46
18.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
19.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

Lista de Figuras

Figura 1-1 - Localização da rua contemplada.....	8
Figura 13-1 – Rede tubular de concreto	27
Figura 14-1 - Detalhe da pavimentação da via.....	32
Figura 14-2 - Detalhe dos intertravados no passeio.....	33
Figura 15-1 - Ângulo para instalação das sinalizações verticais	37
Figura 15-2 - Placa com poste duplo	40
Figura 15-3 - Braço projetado.....	41
Figura 17-1 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/201846	
Figura 17-2 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/201847	
Figura 17-3 -Licença para destinação de bota-fora de solo - Autorização ambiental de funcionamento nº. 01857/2016	48

Lista de Tabelas

Tabela 13-1 - Tipos de escavação usados nesse projeto	25
Tabela 13-2 - Tipos de reaterro usados nesse projeto	26
Tabela 13-3 - Dimensionamento do berço para redes tubulares.....	27
Tabela 13-4 - Tipos de poços de visita.....	28
Tabela 13-5 – Informações das caixas coletoras	29
Tabela 13-6 - Tipos de escoramento usados nesse projeto	30

1. INTRODUÇÃO

A construção da Rotatória de acesso ao bairro Morumbi, envolve a implantação de uma rotatória e canteiros no local que delimita o acesso ao bairro em questão, com intuito de trazer mais segurança e regularidade no percurso dos veículos, realizando assim melhorias nos arredores do acesso. O local contemplado no projeto é mostrado na Figura 1.



Figura 1-1 - Localização da rua contemplada

Fonte: Google Earth

2. DIAGNÓSTICO

Por conta do desenvolvimento do bairro e dos loteamentos, foram notados alguns riscos que a atual forma do acesso apresenta aos motoristas. Esses riscos podem ser neutralizados a partir da implementação de uma rotatória e três canteiros. A rotatória tem a intenção de melhorar o fluxo, deixar os acessos mais seguros, uma vez que os veículos não vão precisar cruzar a pista de fluxo oposto para acessar o bairro. Outro problema que a rotatória soluciona é cruzamento de veículos oriundos da área industrial a frente, possibilitando o retorno para a BR 381 – Rodovia Fernão Dias. Além de aumentar a segurança de tráfego, a rotatória também regulariza a rota dos veículos e facilita o retorno.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações a seguir referem-se aos materiais e serviços empregados na execução da Rotatória de acesso ao bairro Morumbi. 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 Técnicas Brasileiras (NBR).

4. 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 contratada 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. Será exigido seguro da obra.

Durante a execução da obra, caso seja identificado quaisquer possíveis riscos as edificações existentes a empreiteira deverá paralisar imediatamente as atividades e solicitar o laudo cautelar para a prefeitura.

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

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

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 de engenharia da Prefeitura Municipal de Pouso Alegre. 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, que deverá estar instalada no local da obra.

Se porventura 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 podendo apresentar vazamentos, com as luzes de sinalização em perfeito funcionamento, a fim de evitar 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.

5. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

O levantamento topográfico da rotatória de acesso ao bairro Morumbi foi realizado por tecnologia de Drones. A topografia disponibilizada encontra-se no Sistema de Coordenadas UTM - SIRGAS 2000 23S.

6. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

Durante os quatro meses de execução da obra, é necessário a contratação de vigilância noturna, que deve trabalhar em turnos de 14h/dia, das 17h às 7h do dia seguinte. A quantidade de profissionais e os dias trabalhados é de responsabilidade da empresa contratada.

O acompanhamento da obra deve ser realizado diariamente por um Engenheiro Civil e um técnico de Segurança do trabalho, ficando a cargo da empresa contratada os honorários desses profissionais.

7. CANTEIRO DE OBRA

O local de instalação do contêiner deverá ser definido pela Prefeitura Municipal de Pouso Alegre.

7.1. CONTAINERS

Deverá ser alugado um contêiner com isolamento térmico com dimensões 6,00 x 2,0 x 2,50 m (C x L x A), que será utilizado como depósito para materiais e ferragens.

Deverá ser alugado contêiner, com as seguintes características: Depósito de materiais e ferramentas: um contêiner com isolamento térmico, com dimensões 6,00 x 2,30 x 2,50 m (C x L x A).

A mobilização e desmobilização deve ocorrer uma única vez, portanto, qualquer alteração é de responsabilidade da contratada, incluindo os custos.

7.2. LIGAÇÃO DE ENERGIA E ÁGUA

Deverá ser instalada uma entrada provisória de energia elétrica trifásica 30A aérea em poste padrão. 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.

7.3. SANITÁRIOS

Serão considerados dois banheiros químicos de 1,10 x 1,20 x 2,30 m, incluindo a manutenção durante um período de quatro meses para a frente de obra. Caso necessário, deverá haver banheiros com separação de gênero.

8. SERVIÇOS PRELIMINARES

8.1. INSTALAÇÃO DA PLACA DE OBRA

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

9. LOCAÇÕES

As locações topográficas são essenciais para as demarcações dos pontos definidos nos projetos de pavimentação, geométrico e drenagem.

9.1. LOCAÇÃO DE PONTOS GEOMÉTRICOS

Para a elaboração do projeto geométrico foi utilizado o método de cálculo analítico, a partir de microprocessador programável. Por meio desse processo, foram calculados todos os pontos de intersecção de eixos de vias, elementos de curvas, além dos demais elementos essenciais ao projeto.

Tendo em vista as características do Sistema Viário projetado, sugere-se que seja adotada a seguinte metodologia para sua exata locação no campo:

- Partindo-se de uma das linhas-base, determinar uma poligonal de referência, preferencialmente fechada, tal que seus vértices sejam os pontos notáveis dos eixos das vias, a saber: PC (ponto de cura), PI (ponto de inflexão), PT (ponto de tangente) e pontos de intersecção de vias.

O erro máximo de fechamento tolerável, para efeito de locação, será de 1:2.000, ou seja, um centímetro de erro para cada vinte metros medidos. Nas pranchas são apresentadas as tabelas de locação do projeto geométrico.

9.2. LOCAÇÃO DAS SEÇÕES DO PAVIMENTO

A locação das seções do pavimento devem seguir as notas de serviço da terraplenagem, a partir das quais serão locados o canteiro central, o meio-fio, a sarjeta, o bordo da pista e dos taludes.

9.3. LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA DA REDE DE DRENAGEM

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

9.3.1. 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 $1,00m \leq H \leq 1,50m$, 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_{PV1} → cota da régua no PV1 [m];

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

- Para o PV2 a cota de régua será:

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

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:
$$CZ_{\text{ESCAVAÇÃO}} = C_{\text{CRUZETA}} + e + e_{\text{berço}}$$

Tendo:

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

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

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

$e_{\text{BERÇO}}$ → *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. Em outras palavras, 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.

10. SINALIZAÇÃO PARA SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DA OBRA

Por 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.

Serão instalados 60 cones de sinalização em PVC rígido e com faixas refletivas, colocados ao longo das ruas próximos a área interditada. A sinalização de obras urbanas deve ser realizada com a utilização de cercas feitas em tela de proteção de segurança de PVC cor laranja e suporte em vergalhão com ponteiras plásticas. As cercas de isolamento serão colocadas ao redor das valas para a execução dos poços de visitas, bocas de lobo e rede de drenagem.

Será necessário a contratação de 4 operadores de trânsito, para operarem placas de trânsito ou bandeirolas, por 8h por dia, 22 dias por mês.

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

11.MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

11.1. REMOÇÃO E LIMPEZA VEGETAL

De acordo com o projeto de demolição, haverá remoção de camada vegetal de 10 cm de espessura. O volume demolido será enviado a bota-fora.

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

11.2. REMOÇÃO DO PAVIMENTO

Deverá ser removido 10 cm da camada de CBUQ de acordo com o projeto de demolição.

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

11.3. CAMADA GRANULAR

Para a execução do novo pavimento será necessário remover 30 cm de camada granular.

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

11.4. CAMADA DE SOLO

Para a total remoção da caixa do pavimento e substituição pelo pavimento determinado em projeto, será necessário a demolição de uma faixa aproximada de 10 cm de espessura de camada de solo.

12. TERRAPLENAGEM

No Projeto de Terraplenagem foram calculados os volumes de movimentação de terra para implantação do sistema viário. Neste projeto viário são definidas as proporções dos taludes, analisando a capacidade do solo para estabilidade dos cortes e corpos de aterro.

O cálculo de volume de terraplenagem foi executado através da modelagem tridimensional do terreno acabado, elaborada a partir dos perfis longitudinais das vias e notas de serviço do pavimento acabado.

Neste documento são apresentadas as recomendações construtivas e os métodos contra erosão necessários para garantir a estabilidade dos taludes projetados.

12.1. TALUDES PROJETADOS

Os taludes em corte deverão ter inclinação máxima de 45° ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal). Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de $\pm 34^\circ$ ou razão de 1 por 1,5 (vertical e horizontal).

Nos taludes serão executadas obras de proteção contra erosão, com o plantio de grama pelo processo de plantio de placas.

12.2. RESUMO DAS QUANTIDADES

Definidas as características geométricas dos segmentos, das seções-tipo e utilizando o programa computacional AutoCad Civil 3D, foram geradas automaticamente superfícies de projeto e seções transversais com áreas de cortes e aterros calculadas, sendo assim geradas automaticamente as planilhas de Volumes para cortes e aterro, apresentadas na prancha do Projeto de Terraplenagem.

A seguir apresenta-se o resumo de quantidades do projeto de terraplenagem:

- Corte de material de 1ª categoria, carga, transporte, descarga e espalhamento, medido no corte..... 52,03 m³
- Compactação de aterro em camadas de 0,20 m de espessura, com grau de compactação maior ou igual à 100% P.N., medido no aterro compactado..... 1106,01 m³
- Volume de empréstimo..... 1065,99 m³
- Área de plantio de grama para recobrimento dos taludes..... 41,85 m²

Para elaboração de quantitativo, será considerado para fins de medição e acerto financeiro, os empolamentos de 30% dos materiais escavados e/ou desmontados.

12.3. CARGA E DESCARGA E TRANSPORTE DE MATERIAIS

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

13. DRENAGEM

13.1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

13.1.1. ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA

Será executada a escavação mecânica com uso de retroescavadeira sobre pneus, com uma profundidade variando conforme a Tabela 13-1, e de acordo com a natureza do terreno para o assentamento dos tubos de concreto, construção dos poços de visita e bocas de lobo. A escavação deve ocorrer por trechos/ruas definido pela contratada.

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 e o material escavado deverá ser descartado ao lado da vala para que possa ser usado no reaterro.

Tabela 13-1 - 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	
Acima de 5,00 m	

Fonte: DAC Engenharia

13.1.2. ATERRO/REATERRO DE VALA SEM COMPACTAÇÃO

O aterro/reaterro mecânico 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 conforme a

Tabela 13-2. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados ao tipo serviço e o material escavado deverá ser usado para o reaterro.

Tabela 13-2 - Tipos de reaterro usados nesse projeto

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

Fonte: DAC Engenharia

13.1.3. 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 média de transporte (DMT).

A carga deverá ser feita com pá carregadeira sobre rodas para depositar o material em um caminhão basculante de 10 m³.

13.2. PREPARO DO FUNDO DE VALA

13.2.1. LASTRO DE CONCRETO

Em toda a vala da rede com tubos de concreto deverá ser feito aplicado um lastro de concreto magro após o lastro de brita, utilizado para regularização do solo, com traço 1:4:8, preparado em obra com betoneira.

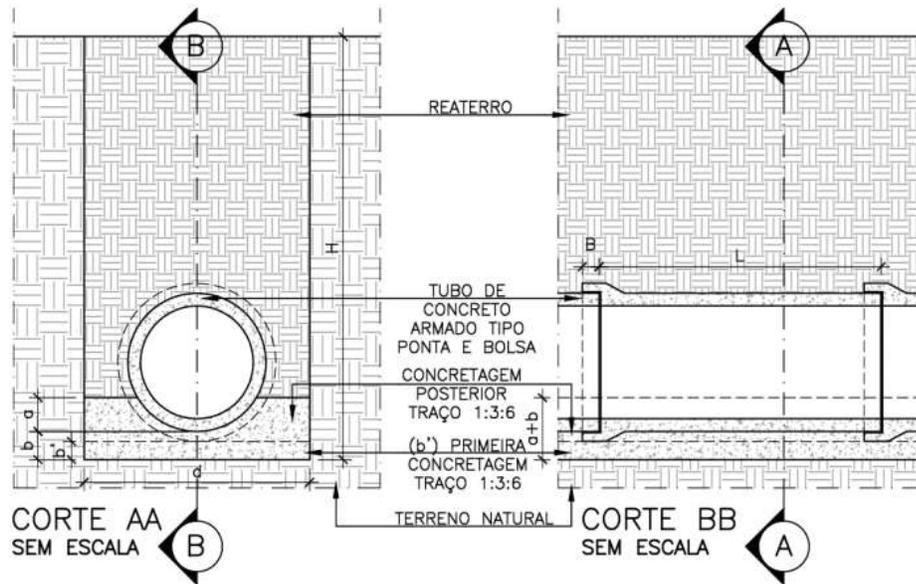


Figura 13-1 – Rede tubular de concreto

Fonte: SUDECAP

Tabela 13-3 - Dimensionamento do berço para redes tubulares

DN	a (cm)	b (cm)	b' (cm)
600	18	15	10,5
800	24	20	12,5
1000	30	25	15,5
1200	36	30	20
1500	45	38	27

Fonte: SUDECAP

13.3. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO

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 de concreto armado serão com diâmetros de 600, 800 e 1000 mm e para os ramais será utilizado tubos de concreto armado com diâmetro de 400 mm.

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

13.4. POÇOS DE VISITA

O presente documento apresenta a padronização do poço de visita tipo PV- α para sistema de drenagem. Como referência foi utilizado o projeto padrão 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. Os tipos de PV's estão descritos tabela 13-4. Os poços de visitas devem estar limpos ao término de sua construção, ou seja, não podem haver restos de materiais de construção civil.

Tabela 13-4 - Tipos de poços de visita

NOMENCLATURA	DIÂMETRO	USADOS NESSE PROJETO
PV- α	(Ø 600 ÁTE 1000)	X
	(Ø 1200 ÁTE 1500)	
PV- β	(Ø 600 ÁTE 1000)	
	(Ø 1200 ÁTE 1500)	

Fonte: DAC Engenharia

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.

13.5. CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras serão executadas em alvenaria estrutural, com aço CA-50, forma para execução da laje de transição entre o balão e a chaminé. As caixas foram contabilizadas através da altura média em relação ao diâmetro, sendo assim a chaminé

varia sua altura de acordo com a profundidade e o balão deve possuir 20 cm entre o tubo e a laje.

Tabela 13-5 – Informações das caixas coletoras

DIÂMETROS PARA A CAIXA	UTILIZADOS NESTE PROJETO
600	
800	X
1000	
1200	
1500	

Fonte: DAC Engenharia

A tampa será do tipo grelha, em concreto com $F_{ck} > 25\text{Mpa}$ e aço CA-50, conforme o projeto padrão.

13.6. DISSIPADOR DE ENERGIA PARA BUEIROS COM PEDRA ARGAMASSADA

O dissipador tem como objetivo a dissipação de energia, ou seja, diminuir a velocidade da água continuamente ao longo de seu percurso, a fim de evitar o fenômeno da erosão. O dissipador deve ser composto por enrocamento de pedra com diâmetro médio de 20 cm. Estas devem ser assentadas com argamassa.

13.7. SAÍDAS E DESCIDAS D'ÁGUA

As saídas d'água são dispositivos de drenagem de transição entre as sarjetas de aterro e as descidas d'água. Tem como objetivo destinar as águas coletadas pela sarjeta lançando-as nas descidas, estas conduzem e promovem o deságue das águas coletadas. Para dissipar energia ao final das descidas e evitar erosão, serão lançadas pedras.

Ao construir as estruturas, deve-se atentar aos materiais que serão utilizados, como o concreto estrutural com $F_{ck} > 15\text{MPa}$. As armaduras das descidas d'água deverão ser de Aço CA-60.

13.8. ESGOTAMENTO E ESCORAMENTO

O esgotamento é usado para conter o acúmulo de água existente na vala escavada. Essa água 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 bomba submersível para o esgotamento durante 2 meses, visto que não há como se prever exatamente se o período de execução ocorrerá junto com o período de chuvas.

Após a abertura da vala deverá ser feito o escoramento para que possa ser executado o serviço com segurança. São utilizados dois tipos de escoramentos conforme a Tabela 13-6.

Tabela 13-6 - Tipos de escoramento usados nesse projeto

Escoramentos	Tipos usados neste projeto
Pontaleteamento	X
Descontínuo	X
Contínuo	
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 ser retirado quando a vala estiver totalmente aterrada.

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

13.8.1. 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 2,5 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

13.8.2. 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 160 mm e largura de 30 mm e 60 m.

14. PAVIMENTAÇÃO

14.1. PAVIMENTAÇÃO DA VIA

Para a realização do projeto executivo será necessário executar os serviços de pavimentação, que referem-se primeiramente a realização da regularização do sub-leito, seguindo as diretrizes da especificação de serviço DNIT-ES 138/10.

Após a regularização do sub-leito deverá ser realizada a execução da sub-base de solo brita com espessura de 15 cm, com ISC \geq 80%, expansão \leq 0,5% e compactação de 100% Proctor Normal. Em seguida deverá ser realizada a execução da base de bica-corrída com espessura de 15 cm, com ISC \geq 20%, expansão \leq 1,0% e compactação de 100% Proctor Normal. A realização da base deve seguir as especificações do ET-DE-P00-010_A.

Após a execução da base deve ser realizada a execução de imprimação impermeabilizante com asfalto diluído CM-30, especificado pela DNIT-ES-144/14 e em seguida deve ser executada a pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C especificada pela DNIT-ES 145/12. Em seguida deverá ser executada a construção de pavimento CBUQ, com espessura de 5,00 cm de acordo com a especificação DNIT-ES 031/06.

Na Figura 14-1 é detalhado o perfil da pavimentação da via.

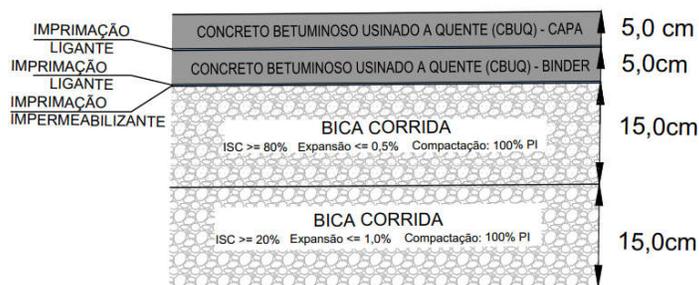


Figura 14-1 - Detalhe da pavimentação da via

Fonte: DAC Engenharia, 2021

14.1.1.1. Especificações de serviço

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

- Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) – DNIT – ES 031/06;
- Imprimação Ligante – DNIT – ES 145/12;
- Imprimação Impermeabilizante – DNIT – ES 144/14;
- Sub-Base Bica Corrida – ET-DE-P00-010_A;
- Execução de pavimento intertravado – ABNT 15.953/06

14.2. CALÇADA

14.2.1. Execução do passeio

Para a execução da calçada, o projetado irá receber uma camada de pavimento intertravado retangular 20 X 10 cm com espessura de 6 cm e resistência de 35 MPa, assentado sobre o colchão de areia e após o assentamento do piso, é espalhada areia pela superfície, entrando e preenchendo as juntas existentes entre um bloco e outro. detalhe do passeio é mostrado na Figura 3.



Figura 14-2 - Detalhe dos intertravados no passeio

14.2.2. Especificações sobre pavimento intertravado

Deverão ser seguidas todas as especificações de serviço indicadas para a execução dos pavimentos. Nos locais indicados para construção do pavimento efetuar limpeza necessária removendo todos os entulhos e solo. No momento de aplicação, a umidade da areia deve estar entre 3% e 7% e livre de materiais friáveis, torrões de argila e impurezas orgânicas.

A camada de assentamento que receber chuva antes da execução do revestimento deve ser retirada e substituída por outro material na umidade adequada. Antes de iniciar o assentamento dos blocos deverá ser feita a marcação com esquadro para início da primeira fiada.

As linhas-guias deverão ser mantidas ao longo da frente de serviço, indicando o alinhamento transversal e longitudinal. As peças não devem ser arrastadas sobre a camada de assentamento, visando o perfeito nivelamento do revestimento. A espessura das juntas deverá ser mantida com espaçamento entre 2 e 5 mm. Os locais que exigirem cortes dos blocos deverão ser devidamente assentados de modo que não diferencie, em cota, dos blocos adjacentes.

Após realizado o rejunte, deverá ser realizada a compactação do revestimento. A compactação deve ser feita com placas vibratórias ou rolos compressores, com passadas em todas as direções. É necessário sobrepor as passagens para não ocorrer a formação de degraus. O material para rejunte deverá estar em estado seco no momento da aplicação e livre de materiais friáveis, torrões de argila e impurezas orgânicas. O material deve ser espalhado por toda a superfície de revestimento com blocos de concreto e em seguida deve ser varrido o excesso deste material. Durante a inspeção final deverá ser constatado o devido preenchimento das juntas.

A superfície do revestimento deve estar entre 3 e 6 mm acima do nível das caixas de visitas e outras interferências. A superfície do pavimento não pode apresentar desníveis maiores que 10 mm, medido com régua de 3 m de comprimento. Antes da abertura ao tráfego verificar o nivelamento da superfície do pavimento e se os caimentos atendem aos definidos em projeto.

14.3. GUIA E SARJETA

Para a instalação das novas guias com sarjetas em concreto, sendo 15 cm de guia + 50 cm de sarjeta e 15 cm de altura, que serão a delimitação das vias de acesso citadas no projeto. Para delimitar as faixas de acesso ao Bairro Morumbi, serão instaladas guias em concreto pré-moldadas com 15 cm de base e 15 cm de altura.

As guias, somadas com as sarjetas, serão assentadas em torno das vias de acesso totalizando 793,18 m.

O canteiro central será executado de acordo com o novo traçado viário, sendo executado meio fio e posteriormente a implantação da nova camada vegetal. A escolha da espécie do projeto se deu de forma a indicação da espécie que melhor supre as necessidades do sistema viário.

Nota: Todos os serviços deverão ser acompanhados por profissional habilitado e que tenha conhecimento de todas as especificações do projeto.

14.4. Paisagismo

Deverá ser realizado o plantio de grama para o canteiro central, com uma área de 542,56 m².

15. SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização foi elaborado em consonância com os princípios da Engenharia de Tráfego e em observância às determinações do Código Trânsito Brasileiro – CTB e ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito

Na obra a qual se refere este documento, serão implementadas tanto sinalização vertical, quanto horizontal, a fim de ordenar e canalizar os fluxos de tráfego e fornecer informações aos usuários da via que garantiam a sua segurança.

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais sobre placas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista e que podem ser classificada segundo sua função, que pode ser de:

- **regulamentar** as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- **advertir** os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- **indicar** direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas sobre o pavimento da pista de rolamento. A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via e pode ser classificada segundo sua função:

- **ordenar e canalizar** o fluxo de veículos;
- **orientar** o fluxo de pedestres e os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- **Complementar** os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;

- **Regulamentar** os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB)

A sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via.

15.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas utilizadas neste projeto estão descritas na prancha de sinalização. Elas devem ser instaladas com altura livre de 2,00 a 2,50 m a partir do solo e as placas suspensas devem ter uma altura livre mínima de 4,60 m e de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização, devem ser instaladas fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, conforme a Figura 5.

O afastamento lateral, entre a projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista deve ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e no mínimo 40 cm nos trechos curvos. Para as placas suspensas deve-se considerar as distâncias entre a borda da pista e o suporte das placas.

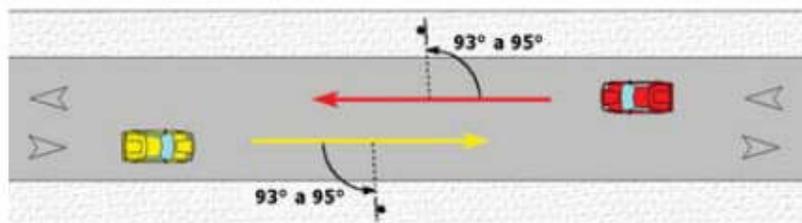


Figura 15-1 - Ângulo para instalação das sinalizações verticais

Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. I

A confecção das placas de sinalização que serão adquiridas devem ser em aço, alumínio ou materiais similares. Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas (esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática) e películas (plásticas ou retro refletivas). O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semifosca.

15.1.1. Sinalização vertical de regulamentação

A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

Pelos riscos à segurança dos usuários das vias e pela imposição de penalidades que são associadas às infrações relativas a essa sinalização, os princípios da sinalização de trânsito devem sempre ser observados e atendidos com rigor.

As proibições, obrigações e restrições devem ser estabelecidas para dias, períodos, horários, locais, tipos de veículos ou trechos em que se justifiquem, de modo que se legitimem perante os usuários.

É importante também que haja especial cuidado com a coerência entre diferentes regulamentações, ou seja, que a obediência a uma regulamentação não incorra em desrespeito à outra.

As mensagens dos sinais de regulamentação são imperativas e seu desrespeito constitui infração, conforme capítulo XV do CTB.

As formas, cores e dimensões que formam os sinais de regulamentação são objeto de resolução do CONTRAN e **devem** ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário. Os detalhes dos sinais aqui apresentados constituem um padrão coerente com a legislação vigente.

15.1.2. Sinalização vertical de advertência

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais.

Deve ser utilizada sempre que o perigo não se evidencie por si só. Essa sinalização exige geralmente uma redução de velocidade com o objetivo de propiciar maior segurança de trânsito.

A aplicação da sinalização de advertência **deve** ser feita após estudos de engenharia, levando-se em conta os aspectos: físicos, geométricos, operacionais, ambientais, dados estatísticos de acidentes, uso e ocupação do solo lindeiro. A decisão de colocação desses sinais depende de exame apurado das condições do local e do conhecimento do comportamento dos usuários da via.

Seu uso se justifica tanto nas vias rurais quanto urbanas, quando detectada a sua real necessidade, **devendo-se** evitar o seu uso indiscriminado ou excessivo, pois compromete a confiabilidade e a eficácia da sinalização.

Placas de sinalização de advertência **devem** ser imediatamente retiradas, quando as situações que exigiram sua implantação deixarem de existir.

A sinalização de advertência compõe-se de:

- Sinais de advertência;
- Sinalização especial de advertência;
- Informações complementares aos sinais de advertência.

Esta sinalização possui caráter de advertência de acordo com as exigências contidas no Código de Trânsito Brasileiro – CTB que atribui ao órgão ou entidade com circunscrição/jurisdição sobre a via, a promoção de condições para trânsito seguro.

As formas, cores e dimensões que formam os sinais de advertência são objeto de resolução do CONTRAN e **devem** ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário. Os detalhes dos sinais aqui apresentados constituem um padrão coerente com a legislação vigente.

15.1.3. Sinalização vertical de indicação

A sinalização vertical de indicação é a comunicação efetuada por meio de um conjunto de placas, com a finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos, podendo também ter como função a educação do usuário.

A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização

As figuras a seguir mostram o detalhamento dessa placa:

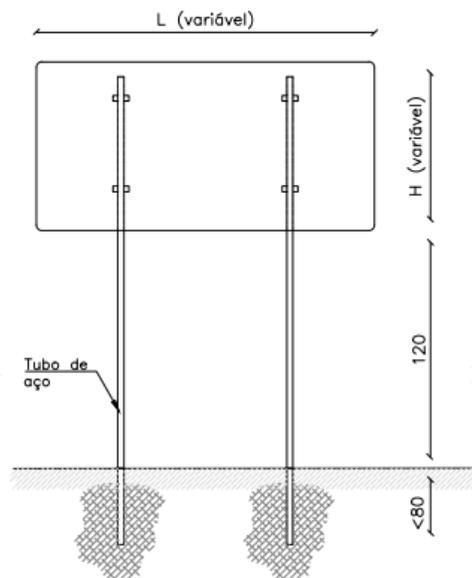


Figura 15-2 - Placa com poste duplo

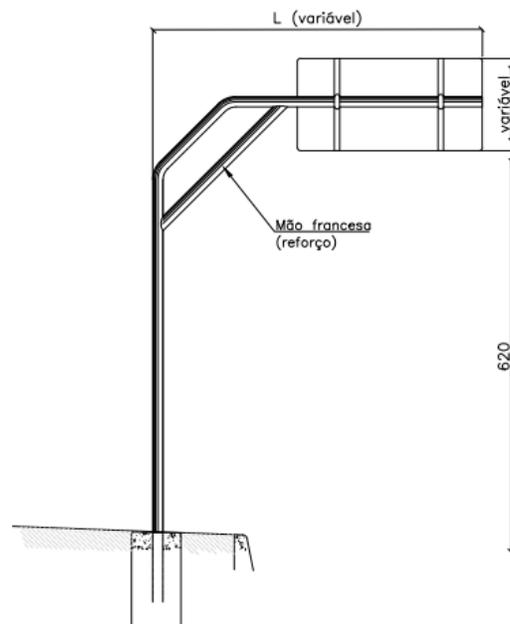


Figura 15-3 - Braço projetado

15.1.4. Dispositivos Auxiliares

Dispositivos auxiliares são elementos aplicados na via ou em obstáculos próximos a ela, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação do trânsito. São constituídos de materiais, formas e cores diversas, dotados ou não de retrorrefletividade, com as funções de:

- Incrementar a visibilidade da sinalização, do alinhamento da via e dos obstáculos à circulação;
- Reduzir a velocidade do trânsito;
- Reduzir os acidentes e minimizar sua severidade;
- Alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial, e caráter permanente ou temporário;
- Fornecer proteção aos usuários da via e da ocupação lindeira;
- Controlar o acesso de veículos em determinadas vias, áreas e passagens de nível.

Os dispositivos auxiliares são utilizados para complementar a sinalização padronizada. Isolados, não possuem função de regulamentar a circulação nas vias públicas.

As formas, cores e dimensões dos dispositivos auxiliares estão disciplinados neste Manual.

Os dispositivos de sinalização auxiliar, conforme disposto no CTB, são sinais de trânsito que estão previstos no artigo 87 e no Anexo II, e **devem** respeitar, em especial, o disposto no artigo 82: “É proibido afixar sobre a sinalização de trânsito e respectivos suportes, ou 20 junto a ambos, qualquer tipo de publicidade, inscrições, legendas e símbolos que não se relacionem com a mensagem da sinalização.”

Para trechos de rodovias com características de vias urbanas, as tipologias permitidas **devem** seguir as diretrizes para vias urbanas.

Entendem-se por trechos de rodovias com características de vias urbanas aqueles com características operacionais similares às de vias urbanas, imóveis edificadas ao longo de sua extensão, e em alguns casos, existência de guia e calçada.

15.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;

- Regularizar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos. Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

A sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

Apresenta algumas limitações:

- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

Além disso, é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias e seguem padrões de formas como:

- **Contínua:** corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- **Tracejada ou Seccionada:** corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- **Setas, Símbolos e Legendas:** correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente

15.2.1. Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM)

As setas e demais demarcações apresentadas no presente projeto devem seguir as dimensões mínimas propostas no “Manual de Sinalização Horizontal do CONTRAN de 2007”.

Tabela 15 - Tonalidade das cores

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. IV

16. LIMPEZA DIÁRIA DA OBRA

Durante o período de construção 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 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 DMT (distância média de transporte).

Ao término da obra, a fiscalização deve verificar se não há restos de resíduos de construção civil em todo o pavimento e nos dispositivos de drenagem.

17. LICENÇAS AMBIENTAIS

Para a correta destinação de resíduos gerados pela obra da Rotatória de Acesso ao Bairro Morumbi, 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 17-1 e 17-2 e para descarte de solo, figura 17-3.

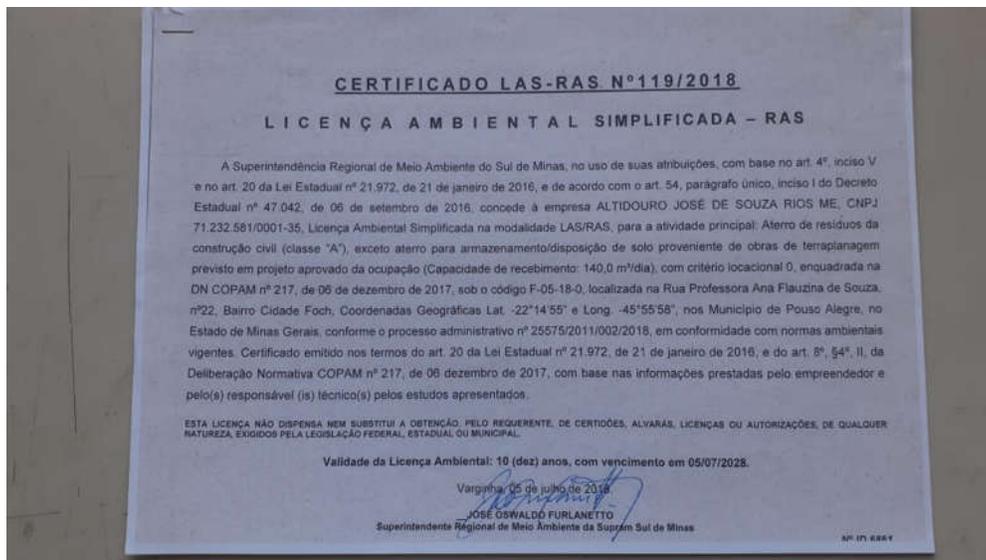
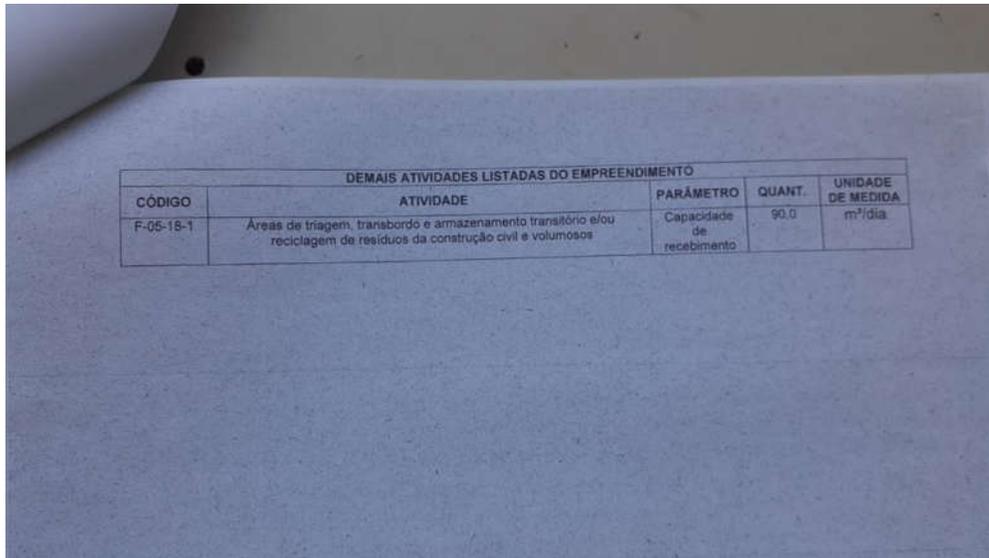


Figura 17-1 - Licença para destinação de resíduos de construção civil - Certificado LAS-RAS nº 119/2018



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	m ² /dia

Figura 17-2 - 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

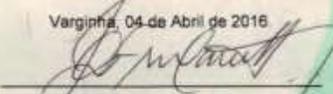


AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO
Nº. 01857/2016

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) DNP: 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 DNP.

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 - Home page: www.semاد.mg.gov.br

Figura 17-3 -Licença para destinação de botafora de solo - Autorização ambiental de funcionamento nº. 01857/2016

18. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer tipo de modificação, alteração ou ajuste de projeto requerida pela contratada deve ser comunicado à fiscalização e 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 previstos em projeto sem o aceite documentado e assinado pelas autoridades cabíveis.

19. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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