

# MEMORIAL DESCRITIVO

Secretaria de Transportes  
de Catalão – GO

Contrato de Repasse  
1052993-31/2018 - SICONV  
866543

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**OBJETO:** Pavimentação Asfáltica das vias Dona Ambrosina e Dona Natalina, objeto da **Contrato de Repasse 1052993-31/2018 - SICONV 866543**.

**OBRA:** Execução dos serviços de pavimentação asfáltica, meio fio, sarjeta, galerias de drenagem pluviais, construção de calçadas com rampas de acessibilidade, sinalização horizontal e vertical, a fim de possibilitar o asfaltamento das vias Dona Ambrosina e Dona Natalina, no Jardim Colonial, localizadas no município de Catalão.

**LOCAL:** Ruas Dona Ambrosina e Dona Natalina, localizada no Setor Jardim Colonial. Catalão – GO.

**ÁREA OBJETO DA INTERVENÇÃO:** 2.886,07 m<sup>2</sup>



## Sumário

1.	DISPOSIÇÕES PRELIMINARES .....	7
1.1.	Considerações gerais.....	7
1.2.	Divergências prioridades e interpretações .....	7
2.	DADOS GERAIS DA OBRA .....	7
3.	FINALIDADE .....	8
3.1.	Justificativa.....	8
4.	LOCALIZAÇÃO DA OBRA .....	9
5.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA OBRA.....	11
5.1.	Considerações Gerais – Obrigações da contratada.....	11
6.	DISPOSIÇÕES GERAIS SOBRE MATERIAIS.....	12
7.	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	13
8.	PAVIMENTAÇÃO .....	14
8.1.	Pavimentação asfáltica – Vias Urbanas .....	14
a)	Agregado Graúdo.....	18
b)	Agregado Miúdo .....	18
9.	PASSEIO E SISTEMA DE DRENAGEM .....	19
9.1.	Material das Sarjetas.....	19
9.2.	Execução das Sarjetas.....	20
10.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL E VERTICAL .....	20
10.1.	Sinalização Viária Horizontal .....	20
10.1.1.	Pré-marcação e alinhamento.....	20
10.1.2.	Preparo da superfície .....	20
10.1.3.	Aplicação .....	21
10.1.4.	Condições no recipiente .....	22
10.1.5.	Controles .....	22
10.1.6.	Proteção .....	22

10.1.7. Equipamentos.....	22
10.1.8. Marcas longitudinais.....	23
10.1.9. Marcas transversais.....	24
10.1.10. Legendas.....	27
10.2. Sinalização Viária Vertical e Placas de identificação de Logradouros.....	29
10.2.1. Serviços Preliminares.....	29
10.2.2. Sinais de regulamentação.....	30
10.2.3. Padrões alfanuméricos.....	30
10.2.4. Retroflexidade e iluminação.....	30
10.2.5. Material das placas.....	31
10.2.6. Posicionamento na via.....	31
10.2.7. Sinal Regulamentação R-1.....	32
10.2.8. Sinalização de identificação de logradouros.....	34
10.3. Sinalização tátil de alerta e direcional.....	36
11. DRENAGEM PLUVIAL.....	36
11.1. Locação da Obra.....	37
11.2. Condições específicas.....	37
11.2.1. Material.....	37
11.2.2. Escavação.....	38
11.2.3. Poço de Visita.....	39
11.2.4. Bocas-de-lobo.....	39
11.2.5. Ramais.....	39
11.2.6. Escoramento.....	40
11.2.7. Esgotamento.....	40
11.2.8. Transporte até a vala.....	40
11.2.9. Fundação e berço.....	40
11.2.10. Descida dos tubos na vala.....	41



11.2.11. Envolvimento do tubo .....	41
11.2.12. Compactação do material de envolvimento .....	42
11.2.13. Reaterro da vala .....	42
11.2.14. Tampão.....	43
11.2.15. Chaminé .....	43
11.2.16. Estruturas de lançamento .....	43
11.3. Memória de Cálculo - GAP .....	44
11.3.1. Escoamento da chuva no terreno .....	44
11.3.2. Tempo de concentração .....	44
11.3.3. Intensidade média das chuvas para a frequência de 5 anos. ....	45
11.3.4. Cálculo do deflúvio local Q .....	46
11.3.1. Resultados.....	47
12. ADMINISTRAÇÃO.....	48
13. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO .....	48
14. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	51
15. ANEXOS .....	52

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Ruas a serem pavimentadas.....	9
Figura 2 - Localização do aterro sanitário e a obra de asfaltamento.....	12
Figura 3 - Localização da jazida.....	15
Figura 4 - Origem do material betuminoso.....	16
Figura 5 - Origem do CBUQ.....	17
Figura 7 - Linha simples seccionada, com detalhe da largura da faixa.....	24
Figura 8 - Detalhe da Linha de Retenção junto a faixa de pedestre.....	25
Figura 9 - Detalhe da linha dupla junto a interseções.....	26
Figura 10 - Detalhe da distância entre faixas.....	27
Figura 11 - Exemplo de altura das letras para sinalização horizontal.....	28
Figura 12 - Detalhe para a legenda "PARE".....	28
Figura 13 - Ângulos para disposição das placas.....	31
Figura 14 - Detalhe de altura da placa.....	32
Figura 15 - Detalhe da alocação das placas em relação a calçada.....	32
Figura 16 - Cores para a sinalização vertical.....	33
Figura 17 - Exemplos das descrições acima.....	34
Figura 18 - Exemplo de placas para logradouro.....	35
Figura 19 - Rebaixamento de calçada - Vista Superior.....	36
Figura 20 - Valores de "C" adotados pela Prefeitura Municipal de São Paulo.....	44

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 -Quadro de áreas.....	10
Tabela 2 - Largura de faixa de acordo com as velocidades.....	24
Tabela 3 - Especificações das alturas das letras para sinalização horizontal.....	27
Tabela 4 - Cores para a sinalização vertical.....	30
Tabela 5 - Parâmetros para a equação de precipitação para o município de Catalão.....	45

## 1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

### 1.1. Considerações gerais

Este material apresenta as descrições que compõem as obras de asfaltamento das vias Dona Ambrosina e Dona Natalina, Setor Jardim Colonial, localizadas em Catalão-GO. Apresenta ainda as especificações de equipamentos e materiais a serem utilizados na obra.

### 1.2. Divergências prioridades e interpretações

Para a execução da obra devem ser tomados como referência os projetos de asfaltamento e de sinalização, as normas ABNT, este Memorial Descritivo e as Especificações Técnicas. Caso surjam dúvidas quanto a interpretação do Memorial Descritivo, Projetos, Detalhes e ou instruções de concorrência, os profissionais responsáveis ou o contratante devem ser consultados, nesta ordem de prioridade.

Em relação aos projetos, caso haja divergência entre as escalas dos desenhos, deve prevalecer os de maior escala. Para divergências entre detalhes/desenhos e o memorial descritivo, deve prevalecer sempre os elementos de projeto. Em divergências entre cotas de desenhos e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão às primeiras. Os detalhes constantes nos projetos e não mencionados neste memorial, bem como os detalhes mencionados neste memorial e não constantes nos desenhos, devem ser interpretados como parte integrante do projeto como todo.

Nenhuma alteração nos projetos fornecidos, bem como nessas especificações deve ser realizada sem a consulta prévia e autorização por escrito dos autores do projeto e da Contratante. A fiscalização pode impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com as normas, os desenhos, o memorial descritivo e especificações. A contratada deve tomar conhecimento e consultar todos os projetos antes e durante a execução de quaisquer serviços.

## 2. DADOS GERAIS DA OBRA

- **OBRA:** Asfaltamento das vias Dona Ambrosina e Dona Natalina, no Setor Jardim Colonial, localizadas em Catalão-GO.
- **TIPO DE SERVIÇO:** Asfaltamento, meio fio, sarjeta, galerias de drenagem pluviais, construção de calçadas com rampas de acessibilidade, sinalização horizontal e vertical.
- **ENDEREÇO:** As vias para asfaltamento localizam-se no setor Jardim Colonial, da cidade de Catalão.
- **Área total do asfaltamento:** 2.886,07 m<sup>2</sup>
- **Área total de passeio em concreto:** 2.014,17 m<sup>2</sup>



### **3. FINALIDADE**

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade orientar na execução do asfaltamento das vias Dona Ambrosina e Dona Natalina, Setor Jardim Colonial, localizadas no município de Catalão - GO. O projeto de implantação desta obra contempla o asfaltamento, execução do passeio, sistema de drenagem e sinalização, sob a fiscalização da Secretaria de Transportes, seguindo as normas existentes conforme especificações deste memorial.

As áreas e os volumes de serviços foram definidos com base em projetos elaborados a partir de medidas determinadas em análise minuciosa, tendo por finalidade orientar a execução da obra e estimar o custo necessário para a mesma.

#### **3.1. Justificativa**

A rua a ser asfaltada foi definida por estar em uma área urbana consolidada e pela total ausência de asfaltamento na via, o que ocasiona diversos aborrecimentos a população local e para o tráfego de veículos.



#### 4. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

Figura 1 - Ruas a serem pavimentadas

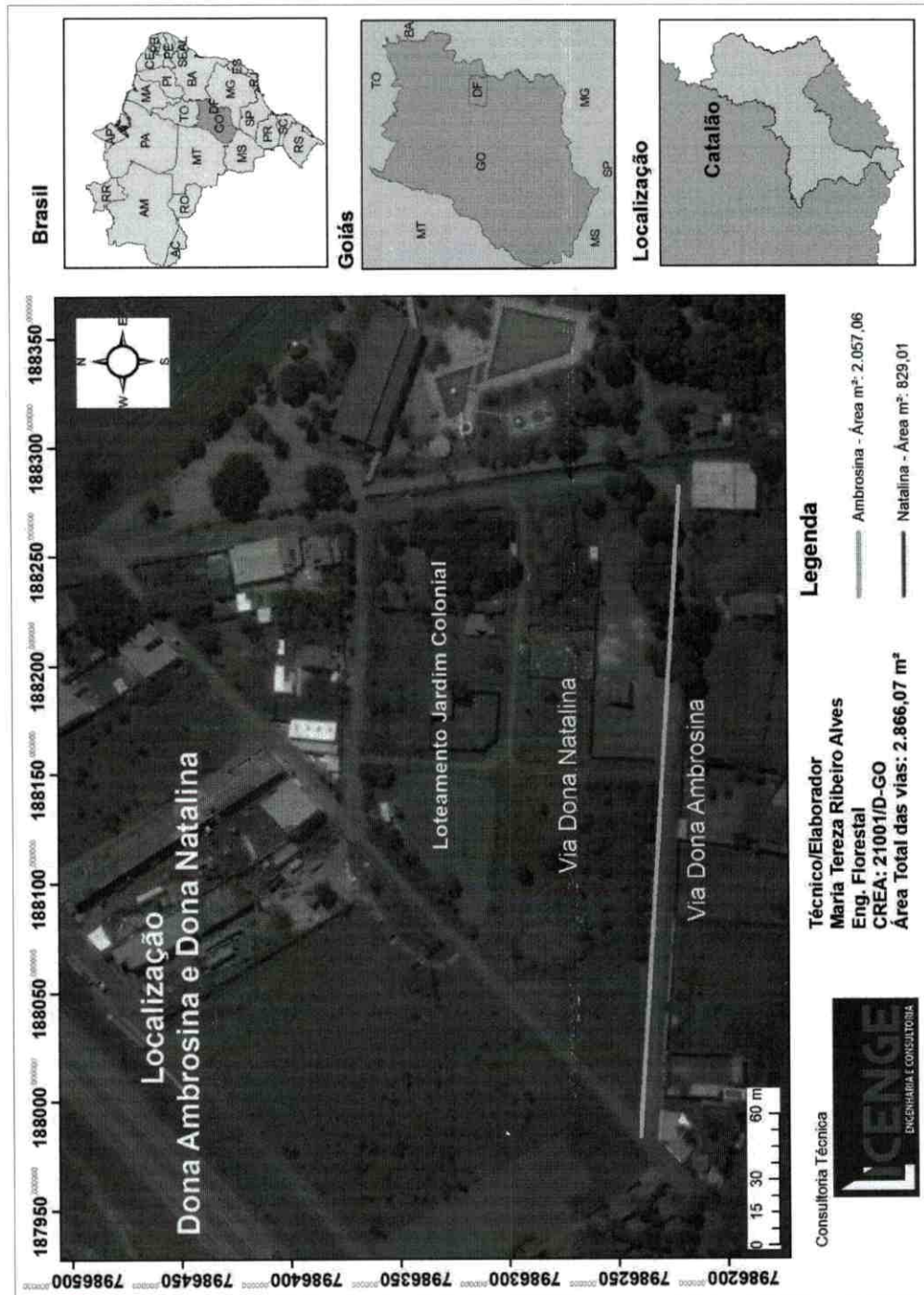




Tabela 1 -Quadro de áreas

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES							
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS COM CBUQ							
RUA / AVENIDA	TRECHO		COMP.	LARG.	ÁREA	RAIOS/ OUTROS	TOTAL
	INÍCIO	FINAL					
RUA DONA AMBROSINA	GERALDO LUIZ	DONA ALTINA	306,50	6,70	2.053,87	3,54	2.057,06
RUA DONA NATALINA	DONA TEREZA	FIM DE TRECHO (APP)	123,30	6,70	826,11	2,90	829,01
TOTAL							2.886,07

## 5. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA OBRA

### 5.1. Considerações Gerais – Obrigações da contratada

5.1.1. Para a perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços referidos no orçamento básico, a Empresa contratada se obriga sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária para imprimir andamento conveniente aos trabalhos;

5.1.2. Competirá à empreiteira fornecer as ferramentas, equipamentos e máquinas adequadas a mais perfeita execução dos serviços contratados;

5.1.3. Todos os operários da obra deverão usar equipamentos de proteção individual e/ou coletiva (EPI/PPRA, EPC).

5.1.4. Ficará a cargo da Empresa contratada a anotação do contrato e ART's (CREA) ou RRT's (CAU) de execução, bem como a elaboração de qualquer outro projeto que se fizer necessário para a perfeita execução da obra.

5.1.5. Ficará a empresa contratada obrigada a manter no canteiro de obras um Diário de Obras, rigorosamente atualizado para que a contratante através de seu Fiscal, processe a devida verificação dos serviços. No Diário de Obras deverá constar o número de funcionários e o andamento detalhado dos serviços executados.

5.1.6. Fiscalização: a Prefeitura Municipal de Catalão credenciará pessoa (s) habilitada (s) para acompanhar a execução dos serviços e agir em seu nome.

5.1.7. Medições e Pagamentos: serão realizadas medições na conclusão de cada etapa estabelecida.

5.1.8. Os entulhos provenientes da demolição dos passeios existentes, de concreto e limpeza da camada da via a ser pavimentada, não deverão ser acondicionados no perímetro da obra, e devem ser destinados para locais próprios. Portanto os resíduos devem ser destinados para o aterro sanitário de Catalão, localizado na GO - 210, com coordenadas geográficas LAT: 18°10'2.32"S; LONG: 47°59'18.66"O. O trajeto a ser percorrido para a deposição do entulho possui 7,3km para a área de asfaltamento (Figura 2).

1.1

1.2

1.3

1.4

1.5

1.6

1.7

1.8

1.9

1.10

1.11

1.12

1.13

1.14

1.15

1.16

1.17

1.18

1.19

1.20

1.21

1.22

1.23

1.24

1.25

1.26

1.27

1.28

1.29

1.30

1.31

1.32

1.33

1.34

1.35

1.36

1.37

1.38

1.39

1.40

1.41

1.42

1.43

1.44

1.45

1.46

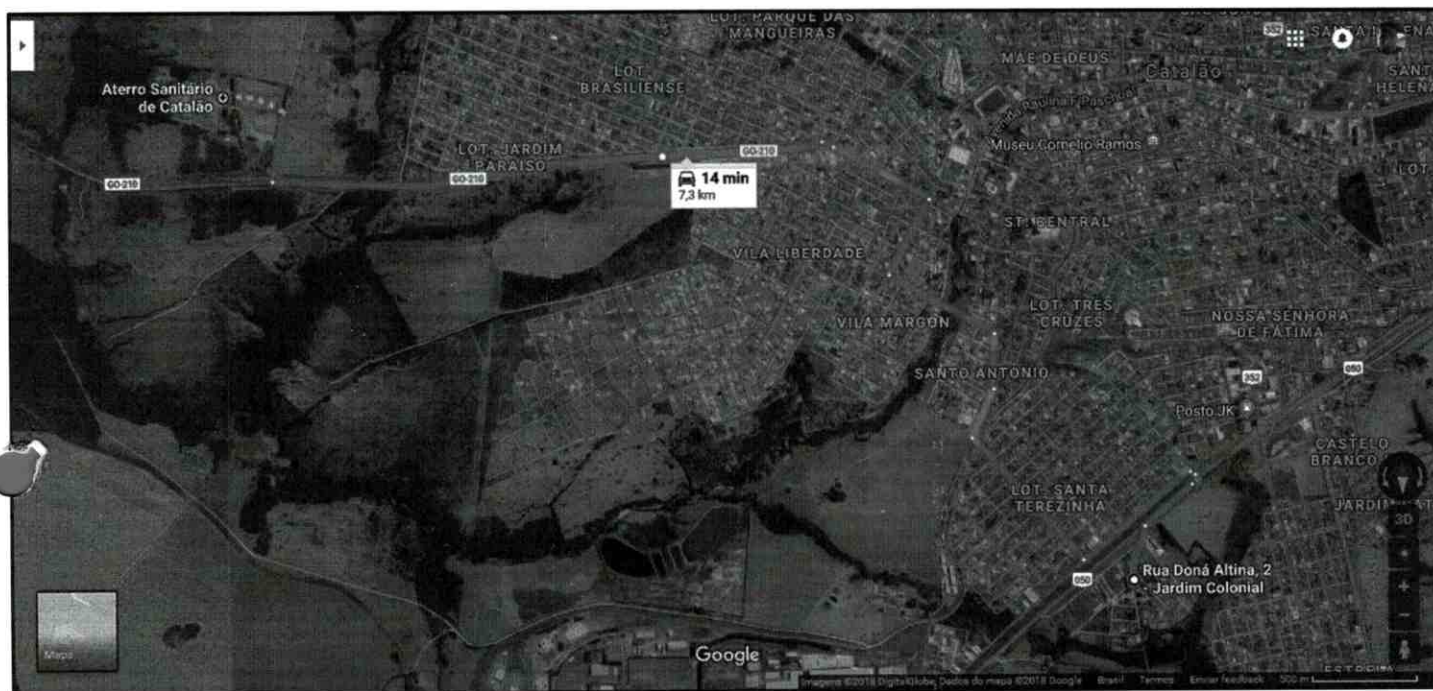
1.47

1.48

1.49



*Figura 2 - Localização do aterro sanitário e a obra de asfaltamento.*



## **6. DISPOSIÇÕES GERAIS SOBRE MATERIAIS**

A execução dos serviços obedecerá ao projeto em sua forma e dimensões. Todos os materiais a empregar na obra serão novos comprovadamente de 1ª qualidade e satisfarão rigorosamente as condições estipuladas nestas especificações, às Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as recomendações do fabricante:

- O construtor só poderá usar material depois de submetê-lo ao exame de aprovação da fiscalização, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com estas especificações;
- Obriga-se o construtor a retirar do recinto da obra os materiais porventura impugnados pela fiscalização dentro de 72 horas, a contar do recebimento da ordem pertinente;
- Será expressamente proibido manter no recinto da obra, qualquer material que não satisfaça a estas especificações;
- As demolições necessárias, bem como a completa limpeza da obra, deverão ser feitas de forma a evitar danos a terceiros e permitir total facilidade para a boa execução da obra;
- Os entulhos não devem ser jogados ao lado da obra ou dentro de seu perímetro, mas transportados para locais apropriados, neste caso o aterro sanitário da cidade de Catalão.

- A sinalização horizontal será feita com tinta retroreflexiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, conforme item 72947 da SINAPI.. Para sinalização vertical, a tinta deve ser eletrostática semi-reflexiva. A identificação de ruas deve ser com placa esmaltada, de dimensões de 45 x 25 cm. O item sinalização será melhor descrito no item 10.

## 7. SERVIÇOS PRELIMINARES

A contratada deverá fornecer e instalar uma placa de obra com área de 5,00 m<sup>2</sup>, conforme item 74209/001 da SINAPI, feitas em aço galvanizado, em modelo e dizeres a serem fornecidos pela fiscalização. A empresa também deverá instalar as placas identificadoras da empresa e demais placas exigidas pela legislação. Esta considerado no orçamento o aluguel de um container, para um período de 2 mês, conforme item 10776 da SINAPI, ou conforme autorização da fiscalização.

O serviço de topografia para a pavimentação, inclusive nota de serviços, acompanhamento e greide, conforme item 78472 da SINAPI, ou conforme solicitar, sendo este cálculo considerado a soma das áreas totais de ruas e calçadas. Tais serviços deverão ser realizados por profissionais devidamente habilitados, devendo este ser responsável por locar e nivelar a obra.

Inicialmente, para as áreas a serem asfaltadas serão executados os serviços de limpeza do terreno, com a finalidade de remover todo material orgânico existente no leito da pista de rolamento. Serão retirados todos os obstáculos que possam prejudicar a implantação da obra. A espessura da camada desta limpeza do terreno (mínimo de 10,00 cm) dependerá do tipo de terreno e da sua vegetação.

A contratada deverá providenciar a elaboração de PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais com base na NR – 09 a ser aplicado na obra, que deve ser assinado e acompanhado da ART do responsável técnico devidamente cadastrada no conselho de classe. O PPRA deve ser entregue a fiscalização antes do início de qualquer atividade no canteiro de obras.

É responsabilidade da contratada a manutenção e uso de equipamentos de segurança individuais (EPI's) e coletivos (EPC's), bem como a segurança em relação a máquinas e equipamentos. Devem ser fornecidos aos operários treinamento e equipamentos constantes na NR – 18, tais como botinas, capacetes com jugular, protetor auricular e outros. É exigido ainda que a contratada comprove o registro em carteira de trabalho de todos os funcionários contratados para a obra.

Será de responsabilidade da contratada ainda todas as despesas legais relativas à obra e seu funcionamento, tais como impostos federais, estaduais e municipais e quaisquer outros com base na legislação vigente. Todas as ART's dos responsáveis técnicos da obra devem ser devidamente registradas e pagas junto ao conselho de classe.



A contratante deve fornecer todos os projetos, documentos e estudos necessários a execução da obra em meio digital, buscando facilitar a disponibilidade e estudo do material para a contratada.

## **8. PAVIMENTAÇÃO**

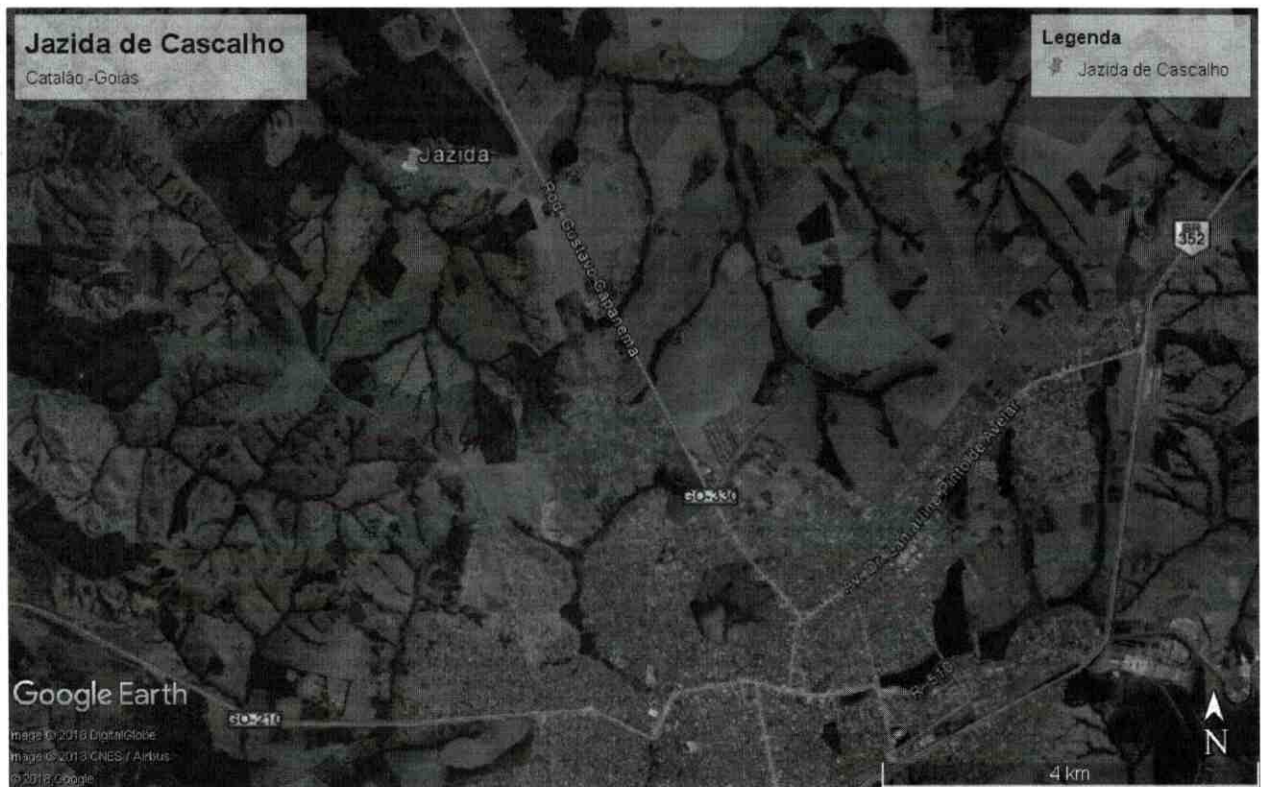
### **8.1. Pavimentação asfáltica – Vias Urbanas**

As vias a serem pavimentadas são as vias Dona Ambrosina e Dona Natalina, situada no bairro Jardim Colonial. Os primeiros serviços a serem realizadas são os de limpeza do terreno. Deverá ser retirada dentro do perímetro da via Rua Dona Ambrosina, que receberá a pavimentação, 9 (nove) mangueiras. Após a limpeza do terreno, serão executados os serviços de rebaixamento da caixa da rua, conforme, exigência e cotas do projeto. O material retirado do subleito deverá ser transportado e depositado em local adequado ou utilizado para a nivelamento das calçadas a serem executadas. Os serviços de topografia deverão ser executados por um profissional habilitado, que deverá locar e nivelar a obra. Será exigido estaqueamento com piquetes a cada 20m (vinte metros) no sentido longitudinal.

Deve ser utilizado o serviço de escavação e carga de material de jazida, do item 74151/001 da SINAPI. Este material deverá ser desprovido de raízes e qualquer outro material que o contamine. Trata-se de uma camada granular de pavimentação executada sobre o subleito natural e regularizado e compactado. O solo é um material que não tem controle prévio de qualidade, portanto o solo estabilizado exige maior cuidado, quer na localização das jazidas, quer no controle dos materiais aplicados. A localização da jazida possui as seguintes coordenadas geográficas: Lat.: 18° 7'7.58"S e Long.: 47°58'46.11"O. A Figura 3 traz a distância entre a obra e a jazida, que é de 12 km para a obra de asfaltamento.



Figura 3 - Localização da jazida.



Após o terreno apresentar características uniformes e de boa qualidade serão verificadas as cotas de greide da caixa e regularizadas, passando para operação de compactação do subleito. A compactação será executada em uma só camada de 18,00 cm, utilizando equipamentos apropriados, até que o grau de compactação de 100% PN exigido seja atingido. Para este serviço serão utilizados os caminhões pipa, grade, motoniveladora, rolo vibratório denominado pé de carneiro auto propulsor como equipamentos.

A base será executada em conformidade com as seções transversais tipo do projeto. Estando o subleito já preparado, executa-se a pavimentação (Base) que compreende as operações: escavação, carga e transporte de material de jazida, espalhamento, umedecimento, mistura e compactação do material que satisfaça as exigências do DNIT, quanto ao índice de suporte Califórnia, expansão máxima, devendo ser executado em camada de 15,00 cm. Estes serviços serão executados com o emprego dos mesmos equipamentos necessários a execução do subleito descrito acima, com grau de compactação de 100 % do Proctor Normal. Obs. o cascalho utilizado na base deverá ter CBR acima de 50,00% e índice de plasticidade menor que 15 ( $IP < 15$ ).

Após a varrição da base com vassoura mecânica (ou manual) de modo a eliminar o pó residual do material solto, será feita a imprimação, que consiste na aplicação da camada de material betuminoso (CM-30), com a finalidade de aumentar a coesão da base, melhor aderência entre a base e o revestimento asfáltico e impermeabilizar a base. A imprimação será com asfalto diluído CM-30, aplicado com taxa

1. The first part of the paper is devoted to the study of the properties of the function  $f(x)$  defined by the equation

2. The second part of the paper is devoted to the study of the properties of the function  $g(x)$  defined by the equation





determinada por laboratório (taxa utilizada para efeito de orçamento 1,2 l/m<sup>2</sup>). Após a cura do CM-30 (48 horas), aplica-se a pintura de ligação e posteriormente o revestimento asfáltico.

O material betuminoso deverá ser aplicado de maneira uniforme, sempre através de barras de aspersão e sob pressão. Antes do início da distribuição do material, deve-se verificar se todos os bicos da barra de distribuição estão abertos. A aplicação poderá ser executada manualmente utilizando-se a caneta sob pressão acoplada ao caminhão espargidor. A área a ser imprimada deve-se encontrar seca ou ligeiramente umedecida. O material betuminoso será obtido na cidade de Goiânia – GO, com uma distância de 260 km até a obra e coordenadas geográficas Lat: 16°43'15.34"S e Long: 49°13'40.19"O (Figura 4).

Figura 4 - Origem do material betuminoso.



É vedado proceder à imprimação com a superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis. A área imprimada que apresentar taxas abaixo da mínima especificada deverá receber uma segunda aplicação de forma a completar a quantidade recomendada. Não se deve permitir o trânsito sobre a superfície imprimada.

Após a imprimação, será executada pintura de ligação que tem por função proporcionar a ligação entre a camada de base (brita graduada) e a capa de rolamento. O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-2C, à taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,5 l/m<sup>2</sup> sem diluição.

A pintura de ligação será executada após a base estar perfeitamente limpa e seca, utilizando-se para tal o caminhão espargidor. O material betuminoso deverá ser aplicado de maneira uniforme, sempre através

3.

1

2

1

3

5

10

11

4

2

4



10



de barras de aspersão e sob pressão. Antes do início da distribuição do material deve-se verificar se todos os bicos da barra de distribuição estão abertos. A aplicação poderá ser executada manualmente utilizando-se a caneta sob pressão acoplada ao caminhão espargidor. A área a ser pintada deve estar seca ou ligeiramente umedecida.

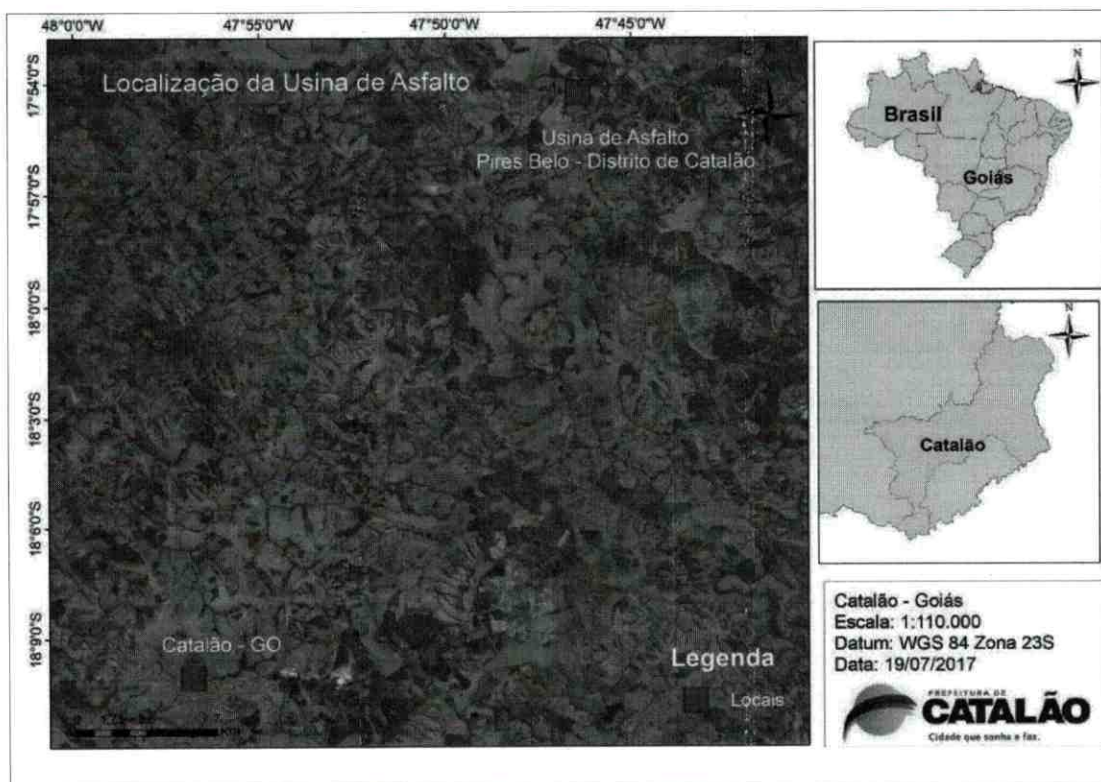
O controle da quantidade de emulsão espargida na pista será feito através da colocação de uma bandeja com peso e área conhecidos na pista, de modo que após a passagem do carro distribuidor pesa-se a bandeja e se obtém a quantidade de ligante.

É vedado proceder ao serviço com a superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10° C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis. A área que apresentar taxas abaixo da mínima especificada deverá receber uma segunda aplicação de forma a completar a quantidade recomendada. Não se deve permitir o trânsito sobre a superfície pintada.

A camada de rolamento será executada em CBUQ Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70). O agregado graúdo deve ser de pedra britada, com partículas de forma cúbica ou piramidal, limpas, duras, resistentes e de qualidade razoavelmente uniforme. O agregado deverá ser isento de pó, matérias orgânicas ou outro material nocivo e não deverá conter fragmentos de rocha alterada ou excesso de partículas lamelares ou chatas.

A Figura 5 traz a localização da usina de asfalto, com coordenadas geográficas Lat:17°55'47.32"S, Long: 47°47'21.77"O, com distância de 32 km entre a obra de pavimentação e a usina.

Figura 5 - Origem do CBUQ



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

O agregado miúdo é composto de pedrisco e pó de pedra, de modo que suas partículas individuais apresentem moderada angulosidade, sejam resistentes e estejam isentas de torrões de argila ou outras substâncias nocivas. O teor de asfalto será de 4,8 a 5,8 %, sendo que a porcentagem de betume se refere à mistura de agregados considerada como 100%. A cada 700,00m<sup>2</sup> (Setecentos) de pista de pista deverá ser executada uma determinação da taxa de ligante através do ensaio DNER-ME 053. A definição da taxa a ser utilizada é parte de traço que deverá ser aprovado pela fiscalização. Todos os agregados deverão atender a especificação DNER-ME 035.

Os materiais pétreos ou agregados deverão ser constituídos de uma composição de diversos tipos (tamanho das partículas) divididos basicamente em graúdos e miúdos. Estes devem ser de pedra britada e isentos de materiais decompostos e matéria orgânica e constituídos de fragmentos sãos e duráveis.

a) Agregado Graúdo

Este material deve ser composto por pedra britada ou seixo rolado britado, e constituídos por fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. As características requeridas são:

- Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER – ME 035);
- Índice de forma superior a 0,5 (DNER – ME 086);
- Durabilidade: perda inferior a 2% (DNER – ME 089);
- Granulometria dos agregados (DNER – ME 083);
- Adesividade superior a 90% (DNER – ME 059 e ABNT NBR - 6300).

b) Agregado Miúdo

O agregado miúdo deve ser areia lavada ou a mistura de areia lavada e pó-de-pedra. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, ser livre de torrões de argila e de substâncias nocivas. A porcentagem de areia lavada para o caso do uso de mistura deve ser igual ou superior a 55% (DNER – ME 054).

O revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente) deverá obedecer a faixa C especificada pelo DNIT. O CBUQ será executado sobre a superfície após a realização da pintura de ligação. O CBUQ deverá deixar a usina a uma temperatura de no máximo 172 (cento setenta dois) °C, e chegar ao local da obra a uma temperatura não inferior a 140 (cento quarenta) °C. A taxa de aplicação do CAP para a mistura deverá ser na ordem de 144kg/m<sup>2</sup>. O transporte deste material deverá ser feito através da utilização de caminhões providos de caçamba metálica juntamente com lonas para a proteção e conservação da temperatura. A aplicação do CBUQ sobre a pista deverá ser realizada com o auxílio da vibro-acabadora, obedecendo à espessura do projeto.

A rolagem deverá ser feita com a utilização do rolo pneumático e o fechamento com o rolo liso (tandem). A rolagem deve ser iniciada à temperatura de 140 (cento e quarenta) °C e encerrada sem que a temperatura



caia abaixo de 100 (cem) °C. A compactação deverá ser iniciada nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que os rolos cubram uniformemente em cada passada pelo menos a metade da largura de seu rastro da passagem anterior. Nas curvas, a rolagem deverá progredir do lado mais baixo para o lado mais alto, paralelamente ao eixo da guia e nas mesmas condições do recobrimento do rastro. O material na pista deverá ser compactado até que tenha atingido 98% do proctor normal.

Os compressores não poderão fazer manobras sobre a camada que está sofrendo rolagem. A compressão requerida em lugares inacessíveis aos compressores será executada por meio de soquete manual ou placa vibratória. As depressões ou saliências que aparecerem após a rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual ao material circundante.

**Observações:**

1 - Todos os materiais aplicados deverão obedecer às normas e especificações do DNIT, principalmente no que se refere as taxas de aplicação de brita e emulsão asfálticas

2 - A largura da pista de rolamento que será asfaltada terá largura de 7,00 m, inclusive com as sarjetas de concreto nas bordas.

$$\text{Ruas} = \text{sarjeta} + \text{asfalto} = 0,30 + 6,70 = 7,00 \text{ m.}$$

3 – Espessura compactada da capa selante em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) é de 3,00cm.

## **9. PASSEIO E SISTEMA DE DRENAGEM**

Será executado o passeio ao longo de todo o perímetro das vias Dona Ambrosina e Dona Natalina, conforme projeto. A calçada possui uma largura de 2,50 metros e será em concreto desempenado, 20Mpa, traço 1:3:5 (cimento/areia/brita), preparo mecânico, espessura de 7 centímetros com junta de dilatação.

O sistema de drenagem será superficial, com a execução de meio fio e sarjeta conforme projeto. As sarjetas são componentes da drenagem superficial, com diversas finalidades, dentre as quais destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causado pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que devido a declividade transversal tende a verter sobre o talude dos aterros.

### **9.1. Material das Sarjetas**

O concreto deve ser no traço 1.3.4, com cimento, areia e brita, dispostos nas bordas da pista e com inclinação suficiente para transporte das águas pluviais, tendo uma espessura de 8,5 cm e largura mínima de 30 cm, sendo o concreto de fck mínimo de 20 MPa.



## **9.2. Execução das Sarjetas**

As sarjetas serão moldadas "in loco" com emprego de formas comuns, conforme disposto no projeto. O terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas.

Devem estar sem infiltrações d'água ou umidade excessiva. Para efeito de compactação, o solo deve estar com intervalo de mais ou menos 1,5 % em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio Proctor Normal. Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva. Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro de brita nº 1.

Sobre o lastro de brita devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto da sarjeta, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, de modo a não deixar vazios. As sarjetas devem ser moldadas "in loco" com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. As juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

## **10. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL E VERTICAL**

As especificações técnicas a seguir tratam da execução dos serviços de fornecimento e implantação de sinalização vertical e horizontal em logradouro públicos do município de Catalão, onde serão executadas obras de asfaltamento, utilizando para isso materiais que atendam às normas técnicas vigentes.

Para fins de execução, salvo orientação contrária da contratante por escrito, a geometria da sinalização deverá rigorosamente seguir as especificações técnicas o Código de Trânsito Brasileiro e Resoluções do COTRAN vigentes. O não atendimento destas condições gerais e das especificações técnicas a seguir implica que os serviços deverão ser refeitos pela contratada até o atendimento total destas condições.

### **10.1. Sinalização Viária Horizontal**

#### **10.1.1. Pré-marcação e alinhamento**

A pré-marcação será realizada com base no projeto e com uso de equipamentos de topografia, antes da aplicação da pintura a mão ou a máquina.

#### **10.1.2. Preparo da superfície**

Antes da aplicação da tinta, a superfície deve estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta no pavimento. Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com solução adequada a esta finalidade.

A sinalização existente que será modificada deve ser removida ou recoberta, de modo a não haver qualquer falha que possa prejudicar a nova pintura do pavimento.

#### 10.1.3. Aplicação

A pintura deve ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa, e a temperatura atmosférica acima de 4°C e não estiver com ventos excessivos, neblina e poeira. A tinta deverá ser misturada de acordo com as instruções do fabricante antes da aplicação. A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com equipamento apropriado na sua consistência original sem adição de solventes. Se a tinta for aplicada com pincel, a superfície deverá receber duas camadas sendo que a primeira deverá estar totalmente seca antes da aplicação da segunda camada.

Sobre as marcas previamente locadas deve ser aplicado, em uma demão, material suficiente para produzir uma película de 0,4 mm de espessura, com bordas claras e nítidas e com largura e cor uniforme.

As especificações das tintas são descritas abaixo:

- Ser a base de resina acrílica estirenada;
- Ser antiderrapante;
- Permitir boa visibilidade sob iluminação natural e artificial;
- Manter inalteradas as cores por um período mínimo de doze meses sem esmaecimento ou descoloração;
- Ser inerte a ação de temperatura, combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries;
- Garantir boa aderência ao pavimento;
- Ser de fácil aplicação e de secagem rápida;
- Ser passível de remoção intencional, sem danos sensíveis à superfície onde for aplicada;
- Ser suscetível de rejuvenescimento ou de restauração mediante aplicação de nova camada;
- Ter possibilidade de ser aplicada, em condições ambientais, em uma faixa de temperatura de 3° a 35° C e umidade relativa do ar de até 90%, sem precauções iniciais, sobre pavimentos cuja temperatura esteja entre 5 e 60° C;
- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora ao pavimento onde será aplicada;
- Não modificar as suas características ou deteriorar-se após a estocagem durante seis meses, à temperatura máxima de 35° C em seu recipiente.

Em relação as cores, as características devem ser:

- A cor da tinta branca deverá estar de acordo com o código de cores Munsell N 9,5 aceitando-se variações até o limite de Munsell N 9,0;



- A cor da tinta amarela deverá estar de acordo com o código de cores Munsell 10 YR, 7,5/14, aceitando-se as variações 10 YR 7,5/12, 10 YR 7,5/16 e 10 YR 8,0/14.

#### 10.1.4. Condições no recipiente

A tinta, logo após a abertura, não poderá apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual, e quando agitada, deve apresentar aspecto homogêneo. A tinta não poderá apresentar coágulos, nata, caroços, películas, crostas ou separação de cor.

#### 10.1.5. Controles

- Controle quantitativo: na aplicação de faixas retas, as larguras das marcas não podem divergir daquelas fixadas em projeto mais que 5%.
- Controle qualitativo: a contratante a seu critério exigirá do fornecedor atestados emitidos por laboratório idôneo, que garantam as qualidades especificadas da tinta fornecida, podendo ainda, desde que marcado com a devida antecedência, observar no local os testes e ensaios que achar convenientes. Pode ser exigido ainda, certificados emitidos por entidades públicas ou privadas, que atestem a capacidade da contratada de bem executar os serviços. O controle visual do serviço será exercido pela fiscalização, podendo a seu critério rejeitar os serviços que não atendam as especificações. Os serviços rejeitados devem ser refeitos sem ônus para a contratada.

#### 10.1.6. Proteção

Todo o material aplicado deverá ser protegido até a sua secagem, proibindo-se o tráfego nestes locais e o uso de avisos adequados para este fim. A abertura de pistas sinalizadas ao tráfego será feita após o tempo previsto pelo fabricante de tinta.

#### 10.1.7. Equipamentos

- Equipamentos de Limpeza: este deve ser composto por toda aparelhagem necessária para limpeza e secagem da superfície onde será aplicada a pintura, tais como escovas, brochas, vassouras, compressores, ventiladores e outros.
- Equipamentos de aplicação: o equipamento de aplicação é um aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada e apetrechos auxiliares para pintura manual de acordo com o necessário para o bom andamento do serviço. Este aparelho deve possuir a capacidade de aplicação capaz de produzir uma película de espessura e largura constantes, formando marcas com bordas vivas, sem corrimento ou respingo e dentro dos limites de alinhamento. É necessária a prévia aprovação deste aparelho pela fiscalização.

#### 10.1.8. Marcas longitudinais

São importantes para a separação e ordenamento do tráfego, definindo a parte da pista destinada a circulação de veículos e sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécies de veículo, as faixas reversíveis, e estabelecerem as regras de ultrapassagem e transposição.

- Linha simples seccionada (LMS-2): na cor branca, ordena fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são permitidas. É utilizada em toda a extensão ou em trechos de via de sentido único de circulação ou de via de sentido duplo com mais de uma faixa por sentido, onde a transposição e a ultrapassagem entre faixas de mesmo sentido são permitidas. Seu traço e espaçamento é definido em função da velocidade regulamentada na via, conforme Figura 7 e Tabela 2.



13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

Figura 6 - Linha simples seccionada, com detalhe da largura da faixa.

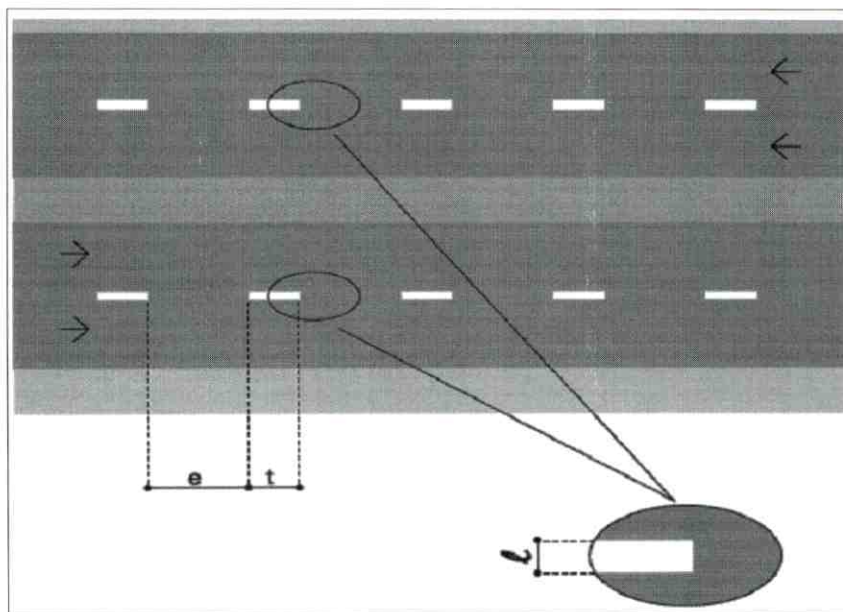


Tabela 2 - Largura de faixa de acordo com as velocidades.

VELOCIDADE $v$ (km/h)	LARGURA $l$ (m)	CADÊNCIA $t : e$	TRAÇO $t$ (m)	ESPAÇAMENTO $e$ (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9

(\*) situações restritas às ciclovias.

(\*\*) Pode ser utilizada largura maior em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

#### 10.1.9. Marcas transversais

As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada.

- Linha de Retenção: na cor branca indica ao condutor onde deve parar o veículo. Deve ser utilizada junto a faixa de pedestres, em locais onde houver necessidade por questões de segurança. Em caso de faixas para travessia de pedestres esta faixa deve ser locada a uma distância mínima de

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

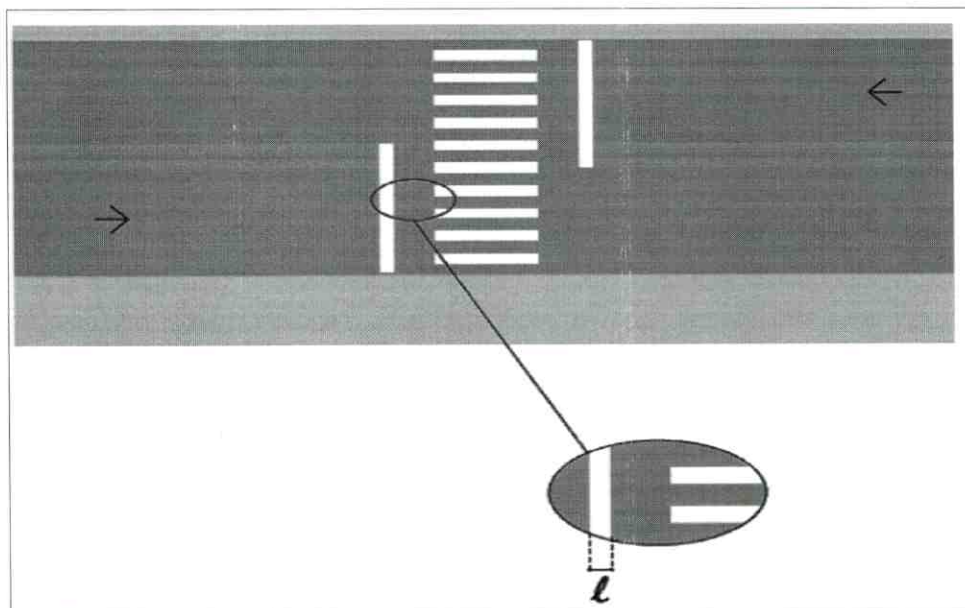
40





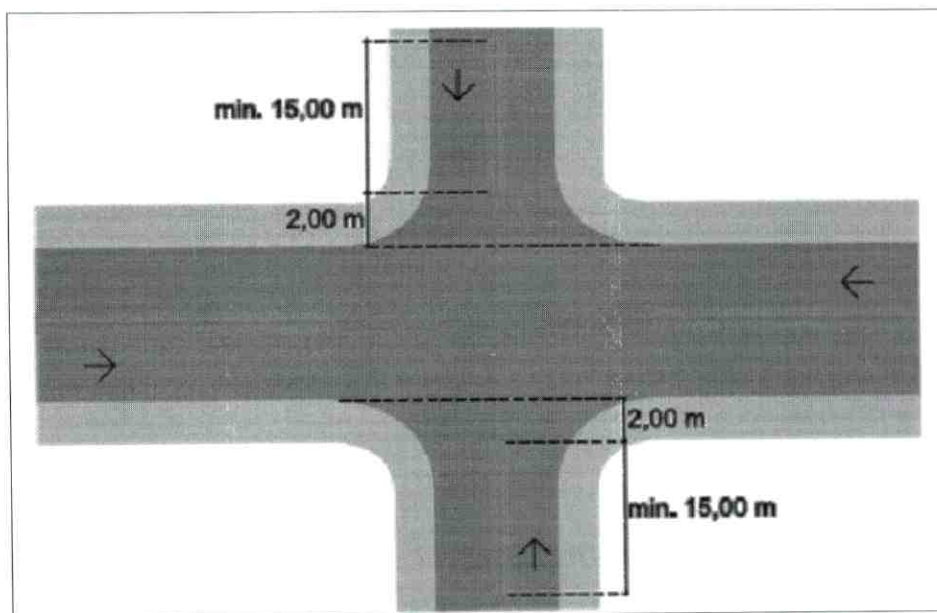
1,60 m do início da faixa. Quando não houver faixa de pedestres, a faixa deve ser locada a uma distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal. Deve abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização. A largura ( $l$ ) mínima é de 0,30 m e a máxima de 0,60 m de acordo com os estudos locais de engenharia (Figura 8).

Figura 7 - Detalhe da Linha de Retenção junto a faixa de pedestre.



- **Linha Dupla Contínua:** na cor amarela divide os fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro. Deve ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de via com sentido duplo de circulação, com largura igual ou superior a 7,00 m e/ou volume veicular significativo, nos casos em que é necessário proibir a ultrapassagem em ambos os sentidos. A largura ( $l$ ) das linhas e a distância ( $d$ ) entre elas é de no mínimo 0,10 m e no máximo de 0,15 m. Em geral é aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, ou deslocada quando estudos de engenharia indiquem a necessidade. Em vias urbanas, para maior segurança junto as interseções que apresentam volume considerável de veículos, recomenda-se o uso de linha dupla contínua nas aproximações, numa extensão mínima de 15,00 m, contadas a partir de 2,00 m do alinhamento da pista transversal ou da faixa de pedestres, ou junto a linha de retenção (Figura 9).

Figura 8 - Detalhe da linha dupla junto a interseções.



- Linha de travessia para pedestres: na cor branca, delimita a área destinada a travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB. Utilizada em locais, semaforizados ou não, onde o volume de pedestres é significativo nas proximidades de escolas ou polos geradores de viagens, em meio de quadra ou onde estudos de engenharia indicar a necessidade. No caso em que o volume de pedestres indique a necessidade de uma faixa de travessia com largura superior a 4,00 m. Respeitar, sempre que possível, o caminamento natural dos pedestres, e locais que ofereçam maior segurança para a travessia. Em interseções deve ser demarcada no mínimo a 1,00 m do alinhamento da pista transversal. A largura (l) das linhas é de 0,30 m e a distância (d) entre elas é de 0,40 m (Figura 10). A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, variando em função do volume de pedestres e da viabilidade, sendo recomendada 4,00 m.

2

1

1

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

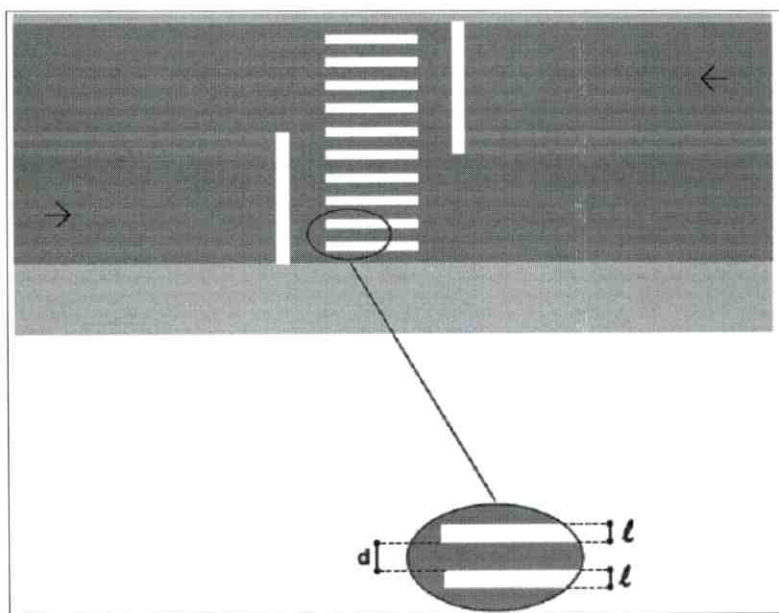
2

2





Figura 9 - Detalhe da distância entre faixas.



#### 10.1.10. Legendas

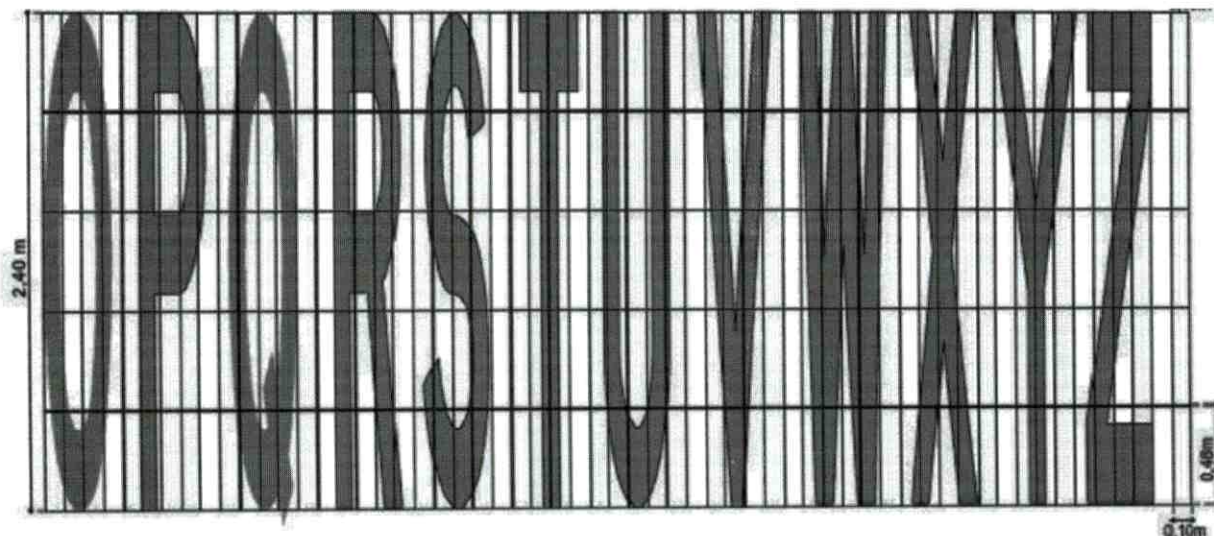
São formadas a partir da combinação de letras e de algarismos, aplicados no pavimento da pista de rolamento, com o objetivo de advertir os condutores sobre as condições particulares de operação da via. Quando a legenda for escrita longitudinalmente ao fluxo do tráfego, a altura da letra deve ser de 0,25 a 0,40 m. A Tabela 3 e a Figura 11 apresenta as alturas de letras ou números a serem adotadas em função do tipo de via e da velocidade regulamentada.

Tabela 3 - Especificações das alturas das letras para sinalização horizontal.

VELOCIDADE (km/h)	ALTURA (m)
$v \leq 80$	1,60
$v > 80$	2,40

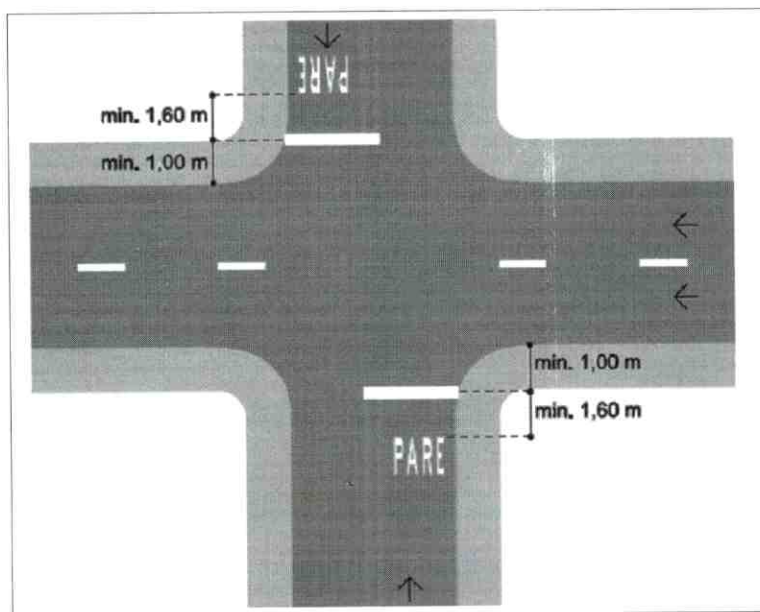


Figura 10 - Exemplo de altura das letras para sinalização horizontal.



A legenda "PARE" deve ser posicionada, no mínimo a 1,60 m antes da linha de retenção, centralizada na faixa de circulação em que está inscrita. Deve ser utilizado como reforço ao sinal de regulamentação R-1 "Parada Obrigatória" (Figura12).

Figura 11 - Detalhe para a legenda "PARE".







## **10.2. Sinalização Viária Vertical e Placas de identificação de Logradouros**

A sinalização vertical compreende somente o fornecimento e instalação de semipórticos tubulares com acessórios de fixação. Sugere-se que antes da demolição ou remoção do pavimento para escavação, seja realizada em conjunto com a fiscalização uma verificação junto ao proprietário da edificação ou lote frontal a instalação do semipórtico, a secretaria de Obras e a empresa responsável pelo saneamento, a existência para eventual reposicionamento do semipórtico em local diferente do determinado pelas normas vigentes e este memorial.

O posicionamento da coluna deverá prever um afastamento mínimo de 30 cm do bordo do meio-fio ou guia e garantir uma distância livre mínima de 1,20 m do juro ou alinhamento predial. Deve-se evitar o encobrimento mesmo que parcial por vegetação e mobiliário urbano. Na impossibilidade de atender estes requisitos a coluna poderá ser realocada mediante aprovação da fiscalização. Deve ser executada após a conclusão das obras, e de acordo com a descrição a seguir.

### *10.2.1. Serviços Preliminares*

- Demolição do pavimento rígido existente: deve-se demolir os pavimentos rígidos, notadamente concreto, de forma manual para a abertura de cavas para as sapatas dos semipórticos. Será de responsabilidade da contratada o devido descarte do entulho proveniente deste serviço. Caso seja necessário permanecer temporariamente sobre o passeio, deve ser guardada uma faixa livre mínima de circulação de 1,20 m entre o muro e o material depositado.
- Remoção de pavimento existente: a remoção de pavimentos existentes de forma manual, para a abertura das cavas para as sapatas dos semipórticos. Caso seja necessário permanecer temporariamente sobre o passeio, deve ser guardada uma faixa livre mínima de circulação de 1,20 m entre o muro e o material depositado.
- Escavação manual da cava: utilizando uma escavadeira manual, o solo deve ser escavado cuidadosamente até a profundidade mínima de 0,60 m com diâmetro de 0,30 m. Deve conceder atenção especial a qualquer possibilidade de interferências como tubulações de rede fornecimento de água, rede de drenagem, rede de esgoto, rede de energia elétrica e telefonia, devendo ser interrompido o serviço de escavação caso se encontre algum obstáculo e avisar a fiscalização. Caso não seja seguido este procedimento, quaisquer danos serão de responsabilidade da contratada, sem ônus para a contratante.
- Apiloamento de fundo de cava: o fundo da cava deve ser nivelado e compactado com maço manual, formando uma superfície uniforme para receber a camada de brita. Não deve ser utilizado material escavado para compactação, e somente compactar o solo não removido.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100





- Lançamento de lastro de brita: deve-se preencher o fundo da cava com uma camada de brita de 5 cm de espessura e apiloada para formar um lastro firme para receber o concreto.
- Concreto fck = 15Mpa: previamente a concretagem, a coluna deverá ser posicionada no centro da cava e sobre a brita devidamente escorada e aprumada. O posicionamento dos orifícios superiores deve estar alinhado adequadamente para a posterior inserção e fixação do suporte de fixação da placa. Para a fixação do suporte no solo é recomendado o uso de concreto fck = 15MPa, traço 1:3:4. O concreto deverá ser lançado até 0,45 m abaixo do piso acabado, quando for solo natural e 0,50 m quando este for calçada cimentada. Neste caso, o acabamento restante deverá ser com concreto alisado. A coluna deverá permanecer escorada por no mínimo 3 dias com tempo bom. Após a fixação e concretagem da coluna, a calçada/canteiro deverá ser recuperada conforme o revestimento existente, ficando sob responsabilidade da contratada todos e quaisquer danos causados pelo uso de meios e métodos inadequados na retirada/reposição do revestimento.

#### 10.2.2. Sinais de regulamentação

O uso de cores nos sinais de regulamentação deve ser realizado de acordo com os critérios abaixo, se seguindo o padrão Munsell indicado.

Tabela 4 - Cores para a sinalização vertical.

Cor	Padrão Munsell (PM)	Utilização nos sinais de regulamentação
vermelha	7,5 R 4/14	fundo do sinal R-1; orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral.
preta	N 0,5	símbolos e legendas dos sinais de regulamentação.
branca	N 9,5	fundo de sinais de regulamentação; letras do sinal R-1.

R - red -vermelho

N - neutral (cores absolutas)

#### 10.2.3. Padrões alfanuméricos

Para mensagens do final de regulamentação R-1, devem ser utilizadas as fontes do alfabeto tipo Arial.

#### 10.2.4. Retroflexidade e iluminação

A tinta será com pintura eletrostática na frente e atrás, preto semi-fosco. As películas utilizadas serão a plástica retrorrefletivas com esferas inclusas.

29

10

29

10

10

10

29

10

10

10

10

10

10

29

10

29

10

29

10

10

10

10

10

10

10

10

10

29

29

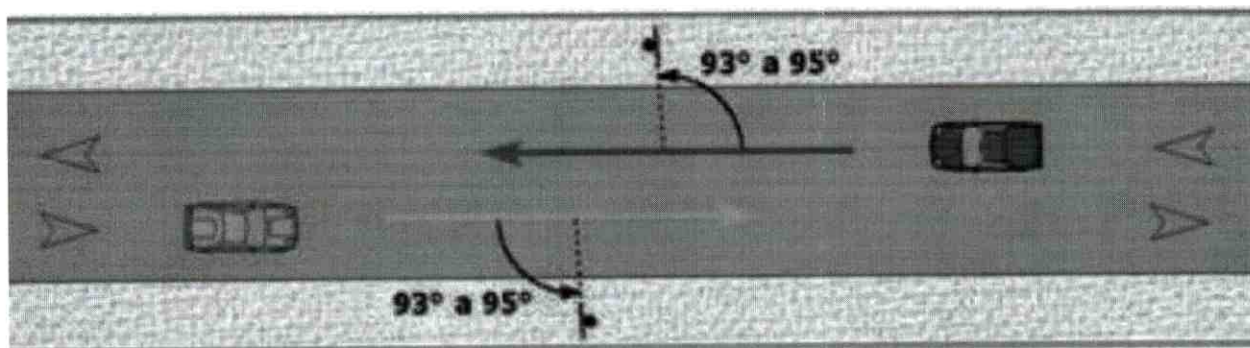
#### 10.2.5. Material das placas

- Braçadeiras de 2 ½ (duas polegadas e meia) soldadas em tipo retangular de 0,55 x 0,04 m, em chapa nº 12e com parafusos de ½ (meia polegada para fixar a placa;
- O suporte de sustentação deverá ser em tubo de aço galvanizado com 3,50 m de comprimento, diâmetro externo de 2 ½ polegadas e parede com espessura 3 mm. A base deverá conter aletas antigiro de 6,00 x 6,00 cm (36 cm²) com espessura mínima de 2 mm (a chapa das aletas) soldadas ao poste a 20 cm da base. O topo deverá conter uma tampa galvanizada para proteção contra infiltração da água. Todo o conjunto deve ser galvanizado a fogo, interna e externamente.
- As placas deverão ser confeccionadas em chapa de alumínio, desengraxadas, decapadas, fosfatizadas, com tratamento anti-ferruginoso e acabamento com pintura eletrostática nas duas faces, sendo frente na cor regulamentada e verso na cor preta, e os símbolos e legendas de película refletiva com esferas inclusas do tipo grau técnica. As placas deverão apresentar 4 furos de diâmetro de ¼ (um quarto) próximo as bordas, sendo dois no eixo vertical e dois no eixo horizontal.

#### 10.2.6. Posicionamento na via

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltada para o lado externo da via (Figura 13). Esta inclinação assegura a visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.

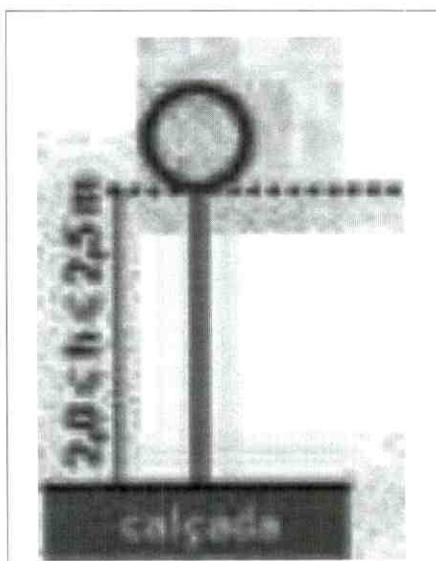
Figura 12 - Ângulos para disposição das placas



A borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocadas lateralmente a via, deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para mensagem complementar, se houver necessidade (Figura 14).

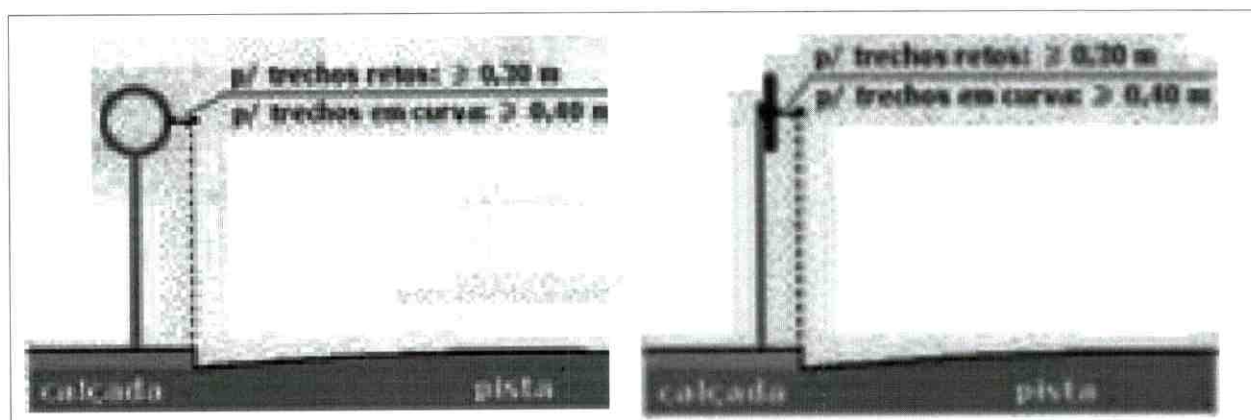


Figura 13 - Detalhe de altura da placa.



O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser no mínimo de 0,30 m para trechos retos da via, e de 0,40 m nos trechos em curva (Figura 15).

Figura 14 - Detalhe da alocação das placas em relação a calçada.



#### 10.2.7. Sinal Regulamentação R-1

Refere-se aos sinais que determinam os fluxos de veículos que deve para ou dar preferência de passagem em uma interseção (Figura 16). São caracterizados, a seguir os sinais:

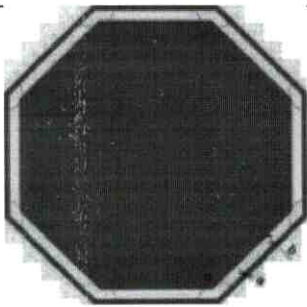




Figura 15 - Cores para a sinalização vertical

Preferência de passagem

Parada obrigatória R-1



Cores		
Fundo	Vermelho refletivo	
Orla Interna	Branco refletivo	
Orla Externa	Vermelho refletivo	
Letras	Branco refletivo	
Verso	Preto fosco	
Dimensões (mm)		
Lado (mm)	350,00	
a_orla interna branca (mm)	14,00	
b_orla externa vermelha (mm)	28,00	
$\alpha$	135°	
Dimensões (mm)		
Lado	350,00	
Malha	17,50x17,50	
a	101,00	

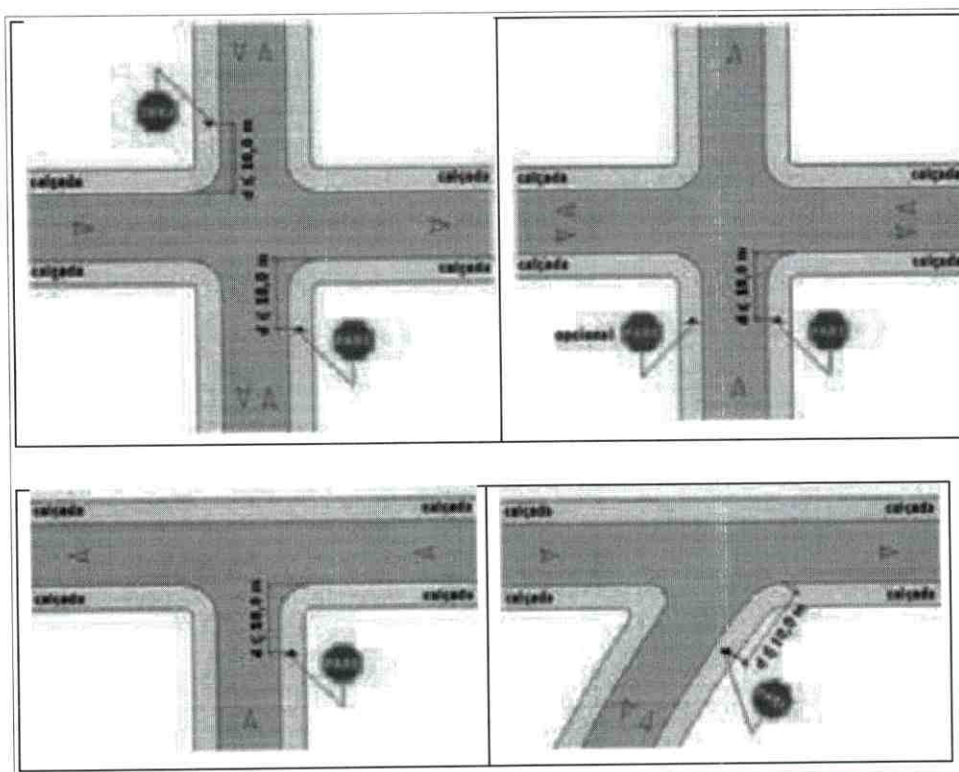
Diagramação da placa R-1 Via Urbana:

Seu uso deve se restringir as situações em que a parada de veículos for realmente necessária, sendo insuficiente ou perigosa a simples redução da velocidade, ou quando ocorrer uma das condições abaixo:

- Onde há risco potencial ou ocorrência de acidente, demonstrar sua necessidade;
- Nas interseções sem controle por semáforo ou em área que tenha grande número de semáforos;
- Nas passagens de níveis não semaforizadas;
- Em vias transversais, junto a interseções em vias consideradas preferenciais, devido suas condições geométricas, de volume de tráfego ou continuidade física;
- Em vias urbanas, a placa deve ser colocada no máximo a 10 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal;
- Quando a via secundária interceptar a via que tem preferência de passagem em ângulo agudo, a posição de R-1 deve ser tal que não gere dúvidas ao usuário;

- Em interseções em que a via considerada como secundária apresenta visibilidade restrita;
- A placa deve ser colocada ao lado direito da via/pista, o mais próximo possível do ponto de parada do veículo;
- Em pistas com sentido único de circulação, em que o posicionamento da placa a direita não apresente boas condições de visibilidade, este sinal pode ser repetido e colocado a esquerda;
- Em pistas com sentido único de circulação, com duas ou mais faixas de trânsito com grande volume de tráfego, recomenda-se o uso de placa contendo o sinal R-1 em ambos os lados.

Figura 16 - Exemplos das descrições acima.



#### 10.2.8. Sinalização de identificação de logradouros

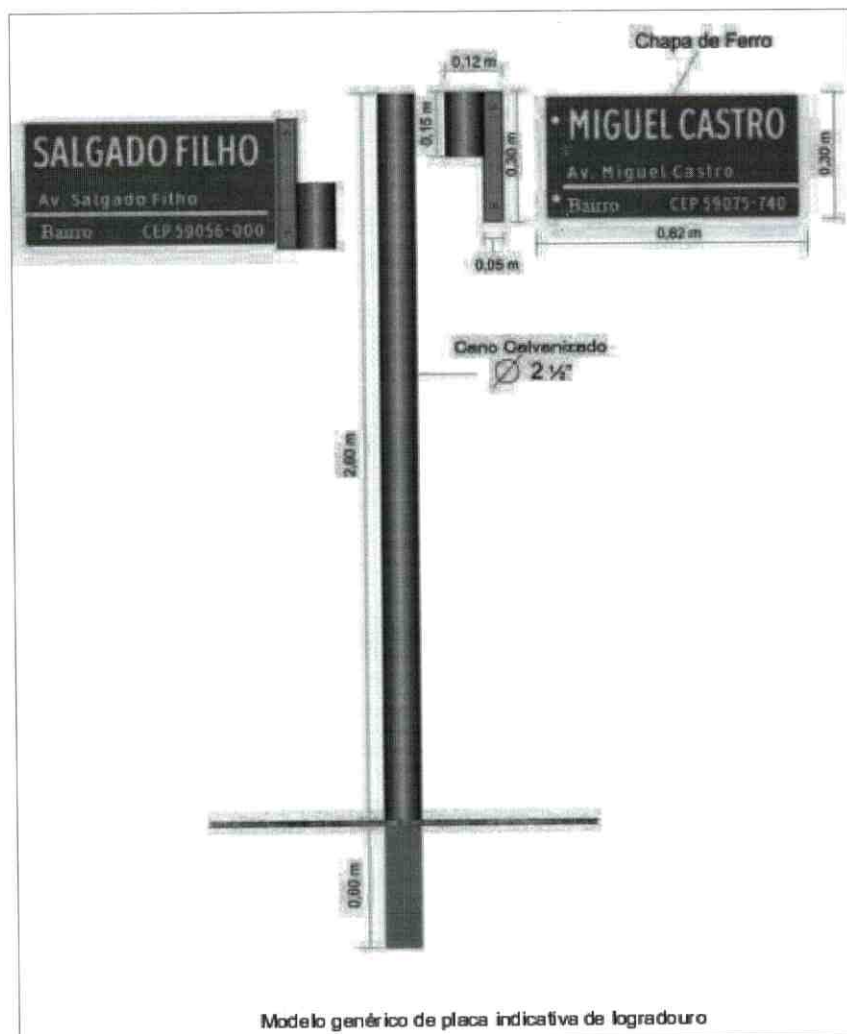
A sinalização vertical de indicação é a comunicação efetuada por meio de um conjunto de placas, com a finalidade de identificar as vias e locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos,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

- Conteúdo da placa: nome do logradouro, tipo e nome completo do logradouro, nome do bairro ou localidade e número do CEP, e a logo da prefeitura que é opcional;
- Dimensões: deverá ter dimensões de 450mm x 250mm;



- Sustentação das placas: deve ser sustentada por um tubo galvanizado a fogo com duas polegadas de diâmetro, com 3,20 m de comprimento, espessura de parede 3,70 mm, aletas antigiro e regalvanização a fogo do tubo posterior a furação e solda;
- Fixação: deve ser fixada por uma braçadeira especial galvanizada de duas polegadas de diâmetro, com porca, parafusos e arruelas galvanizados.

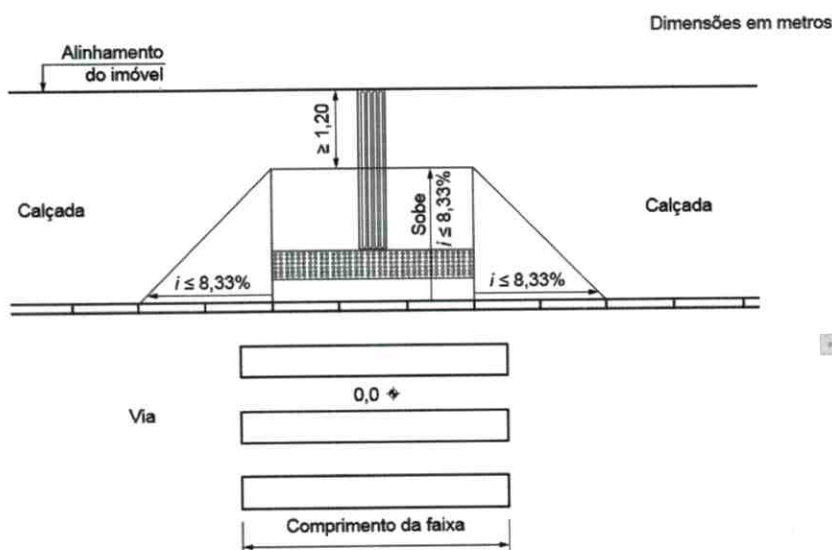
Figura 17 - Exemplo de placas para logradouro.



### 10.3. Sinalização tátil de alerta e direcional

As calçadas deverão ser executadas, prevendo rampas de acessibilidade, conforme projeto, e seguindo as especificações técnicas presentes na norma **NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Sendo assim, as rampas serão executadas através do rebaixamento das calçadas, que serão construídas na direção do fluxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33 % (1:12) no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais. A largura mínima do rebaixamento é de 1,50 m. O rebaixamento não pode diminuir a faixa livre de circulação, de no mínimo 1,20 m, da calçada, conforme Figura 19.

Figura 18 - Rebaixamento de calçada - Vista Superior



A sinalização tátil no piso pode ser do tipo de alerta ou direcional. Ambas devem ter cor contrastante com a do piso adjacente, e podem ser sobrepostas ou integradas ao piso existente. O piso tátil de direcional deverá ser executado na quantidade e medida específica em projeto.

Todos os serviços de mudança dos postes e placas de sinalização que por ventura estejam como obstáculos na calçada da Rua Dona Natalia e Dona Ambrosina **serão executados a expensas do município**.

## 11. DRENAGEM PLUVIAL

O projeto do sistema de drenagem das águas pluviais das vias Dona Ambrosina e Dona Natalia, Jardim Colonial, localizado em Catalão no estado de Goiás, visa atender o escoamento de águas pluviais, assegurando a durabilidade e bom funcionamento dos elementos da rede. Deverá executado de acordo com as normas técnicas vigentes, podendo destacar: **NORMA DNIT 030/2004 - Drenagem - Dispositivos de**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20



**drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço e AGETOP – ES-DRE 01/18. Drenagem – Especificação de Serviço – Dispositivos de drenagem pluvial.**

### **11.1. Locação da Obra**

Os serviços Topográficos compreenderão a execução de levantamentos planaltimétricos, objetivando a locação das obras. Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados ao perfeito levantamento para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

Caberá à equipe de topografia realizar os seguintes serviços:

- Amarração planaltimétrica do eixo de locação das obras aos marcos de referência;
- Locação dos pontos notáveis (eixos, bordos, etc...) das obras localizadas e eixos das valas e das tubulações;
- Controle, por nivelamento geométrico, das profundidades de escavação das obras localizadas, das valas e do greide da tubulação (a cada 20 m);
- Locação das caixas de visita, bueiros e de todos os demais elementos do sistema a construir;
- Locação, nivelamento e verificação do alinhamento de todas as curvas e segmentos das vias e tubulações a construir e que já se achem instaladas, blocos de ancoragem e outras singularidades;
- Coleta e ordenamento de todos os elementos necessários às medições e à elaboração do cadastro da obra;
- Cadastro das interferências existentes e eventualmente não detectadas na época da elaboração do projeto ou que foram construídas posteriormente.

A Contratada será responsável pela elaboração da Notas de Serviço que deverão ser elaboradas conforme projeto.

Para a realização dos serviços topográficos previstos neste documento, e outros eventualmente necessários à perfeita implantação das obras, a Contratada deverá contar, no período de sua execução, durante o expediente da obra e no canteiro de serviços, com equipe de topografia que, em número e nível técnico de seus integrantes, atenda às necessidades do empreendimento. O equipamento topográfico deverá ser adequado e compatível com a magnitude dos serviços a serem executados.

### **11.2. Condições específicas**

#### **11.2.1. Material**

Tubos de concreto - Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicados no projeto e serão de encaixe tipo ponta e bolsa, devendo obedecer às exigências da NBR8890 - Tubo de concreto de seção





circular para águas pluviais - Requisitos e métodos de ensaios. Qualificação da tubulação com relação à resistência à compressão diametral e adoção de tubos e tipos de berço e reaterro das valas.

Material de rejuntamento - O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4.

Equipamento - Os equipamentos necessários à execução dos serviços são os mesmos utilizados para obras com os materiais utilizados nas obras de arte correntes, estabelecidos nas especificações antes mencionadas.

Recomenda-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Caminhão basculante;
- b) Caminhão de carroceria fixa;
- c) Betoneira ou caminhão betoneira;
- d) Motoniveladora;
- e) Pá carregadeira;
- f) Rolo compactador metálico;
- g) Retroescavadeira;
- h) Guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
- i) Serra elétrica para fôrmas;
- j) Vibradores de placa ou imersão.

#### 11.2.2. Escavação

As escavações deverão ser de conformidade com as dimensões e greides fixados no projeto e deverão atingir a profundidade do projeto e logo após regularização do fundo da vala manualmente, de modo que o mesmo possa apoiar o tubo de forma regular.

Para evitar o perigo de desmoronamento dos taludes verticais, as valas deverão ser escavadas obedecendo as seguintes precauções:

- Taludes inclinados;
- Escavação em bancadas;
- Escoramento com pontaleamento.

Quando ocorrer afloramento do lençol freático, a fiscalização poderá autorizar o bombeamento da água aflorada. Os materiais inadequados, tais como: argila orgânica, turfas, areia fofa, argila muito plástica e saturada a 100%, deverão ser removidas na largura e profundidade indicadas pela fiscalização.

Na escavação de valas para qualquer tipo de tubo, estabeleceu-se que os taludes tenham a inclinação de 3:1.

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50



Após o acerto final de fundo de vala, deverá ser executado o apiloamento com soquete manual, de modo que o terreno assim compactado não sofra recalques, quando se processar o reaterro sobre o tubo assentado.

A largura a ser considerada para a escavação será a largura do tubo mais 0,6m, a fim de que se possa trabalhar dentro da vala.

#### *11.2.3. Poço de Visita*

Os poços de visita serão construídos em alvenaria de tijolos cerâmicos comum, assentados em argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e revestimento em argamassa de cimento e areia no traço 1:3, terão a laje de fundo construída em concreto armado assentados sobre lastro de brita n.o 2.

A tampa será em concreto armado e deverá ter um furo excêntrico de diâmetro de 60 cm para o acesso de um homem a executar a limpeza e manutenção do poço de visita e da rede pluvial.

Os poços de visita serão colocados em cada cruzamento de vias, onde haja mudança de diâmetro, mudança de declividade e nas mudanças de direção das redes. A distância de um poço ao outro nunca deve ultrapassar de 180 metros.

Os poços de visita terão altura mínima de 100 cm e as chaminés alturas máximas de 180 cm.

A chaminé sobre o poço de visita deverá ir até o nível superior da base do pavimento, sendo vedado com tampão.

#### *11.2.4. Bocas-de-lobo*

As bocas-de-lobo serão construídas nas calçadas contíguas às sarjetas, próximas aos cruzamentos e no meio dos quarteirões e em pontos baixos estratégicos com relação a coleta de água pluvial, locais que deverão ser mostrados em projetos.

Sua colocação será a montante dos poços de visita. Junto a boca-de-lobo, será feito um rebaixamento, com declividade de 4% na sarjeta, para facilitar o escoamento de água para seu interior.

Será construída em alvenaria de tijolo maciço assentados em argamassa de cimento e conforme outras especificações apresentadas para os poços de visita.

#### *11.2.5. Ramais*

Ramais são redes que saem das bocas-de-lobo e vão até os poços de visita. Terão diâmetro mínimo de 40 cm para boca-de-lobo.

As especificações dos tubos são as mesmas citadas anteriormente.



#### 11.2.6. Escoramento

Onde houver necessidade de escoramento do solo lateral da vala, este será com tábuas na vertical, bastante espaçadas, e travadas transversalmente por estroncas. As tábuas devem ser espaçadas a 1,35 m. As estroncas, por sua vez, devem ter espaço vertical até 1,5m. Serão executados com pranchões aparelhados e estroncas de madeira roliças com diâmetros superiores a 10 cm.

Para este projeto foi levado em conta o reaproveitamento do material em cerca de 40% do que seria necessário para escorar toda a vala, utilizando, portanto, a seguinte fórmula:

$$E_c = C \times H \times 2 \times 0,6 \quad \text{Eq.1}$$

Onde:

$E_c$  = Escoramento total;

C = Extensão total da vala;

H = Profundidade da vala;

Os quantitativos referente a este item está especificado em projeto.

#### 11.2.7. Esgotamento

Para os casos em que a vala atinja o lençol freático, as técnicas usuais de esgotamento ou rebaixamento do nível do lençol terão que ser aplicadas.

#### 11.2.8. Transporte até a vala

Os tubos devem ser transportados até a vala com os cuidados descritos anteriormente, devendo permanecer ao longo da vala o menor tempo possível, a fim de evitar acidentes e deformações.

#### 11.2.9. Fundação e berço

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

O fundo da vala deve apresentar resistência suficiente para suportar as solicitações de projeto sem recalque excessivo ou diferencial. Solos muito moles ou expansivos, solos orgânicos ou saturados são

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

inadequados para esta finalidade e requerem um reforço com camada de brita ou cascalho, de no mínimo 15 cm, compactada adequadamente, ou concreto convenientemente estaqueado. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de uma camada de areia, pedra britada ou cascalho, com 5 cm de espessura.

O berço deverá ser compactado com um grau de compactação maior ou igual à 95% do ensaio do Proctor normal para solos e materiais granulares de granulometria contínua. Para areias ou materiais granulares finos de granulometria uniforme a compactação deverá ser hidráulica e o grau de compactação relativa maior ou igual a 75% do ensaio de referência obtido em laboratório. Em todos os casos o desvio de umidade ótima deverá estar em torno de 10% da umidade ótima obtida no ensaio adotado como de referência para o controle tecnológico.

#### *11.2.10. Descida dos tubos na vala*

A descida dos tubos até o fundo da vala pode ser efetuada manualmente ou com auxílio de cordas e vigas de madeira inclinada, formando rampas, por onde os tubos poderão ser rolados vagarosamente. Ao se utilizar equipamentos mecânicos para descer a tubulação, a mesma deverá ser suspensa por cordas amarradas em 2 pontos de apoio. O assentamento do tubo deve ser centralizado dentro da vala.

#### *11.2.11. Envolvimento do tubo*

Sendo estruturalmente resistente no sistema solo-tubo, o material de envolvimento da tubulação deve ser cuidadosamente selecionado e disposto ao redor do tubo.

Recomenda-se que o material de envolvimento da tubulação seja granular e bem graduado. Brita graduada, areia ou outros solos naturais de classificação GW, GP, SW, SP, GM e SM (no sistema unificado de classificação de solos são os materiais indicados). Solos muito finos ou de alta plasticidade são considerados inadequados para o envolvimento de tubos flexíveis.

Descarregar o material de envolvimento com a concha de uma retroescavadeira, em quantidades adequada para realizar convenientemente a compactação em camadas do mesmo, utilizando se necessário uma escora de madeira para evitar o deslocamento dos tubos. Não é recomendado descarregar o material de envolvimento da tubulação da caçamba de um caminhão diretamente sobre o tubo. Espalhar o material de envolvimento com enxadas e pás.

Deve-se garantir que o material envolva totalmente o tubo e compactá-lo até que alcance o grau de compactação especificado.

O envolvimento deve ultrapassar a geratriz superior da tubulação, formando uma camada adicional de 30 cm.

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
33	34
35	36
37	38
39	40
41	42
43	44
45	46
47	48
49	50
51	52
53	54
55	56
57	58
59	60
61	62
63	64
65	66
67	68
69	70
71	72
73	74
75	76
77	78
79	80
81	82
83	84
85	86
87	88
89	90
91	92
93	94
95	96
97	98
99	100



Nas situações em que houver possibilidade de migração de finos do solo original da vala para o material de envolvimento, deve ser considerada a utilização de um geotêxtil para evitar essa ocorrência.

#### *11.2.12. Compactação do material de envolvimento*

A compactação do material de envolvimento do tubo pode ser feita hidraulicamente, com soquetes manuais ou equipamentos mecânicos (sapos mecânicos) dependendo do tipo do material. Deve ocorrer simultaneamente ou alternadamente nos dois lados do tubo, de modo a evitar o seu deslocamento durante esta operação. No primeiro terço do diâmetro da tubulação, deve-se observar o completo preenchimento ao redor do tubo, utilizando-se soquetes manuais. A espessura das camadas, os equipamentos e procedimentos utilizados na compactação devem ser especificados em projeto ou serão definidos pelo engenheiro da obra. Na falta de especificações, recomenda-se utilizar camadas entre 10 a 20 cm de espessura e controlar o grau de compactação alcançado a cada camada, permitindo assim a remoção e a reconstituição nos casos em que não forem atingidos os parâmetros desejados.

Na primeira camada acima da geratriz superior da tubulação, proceder a compactação mecânica, na região compreendida entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente, preenchendo-se todos os vazios.

Em qualquer caso, o material de envoltória não poderá ser lançado em uma única camada, ou em espessura superior à recomendada.

O controle do grau de compactação deverá ser realizado para garantir que sejam atingidos os valores de módulo de reação do solo previstos no projeto estrutural.

Podem ser utilizados nesse processo diversos métodos, dentro os quais citamos: penetrômetro, agulha de Proctor, controle de umidade (speedytest).

#### *11.2.13. Reaterro da vala*

Após o envolvimento da tubulação, o restante da vala deve ser preenchido com o próprio solo de escavação até que se atinja o nível original do terreno.

Caso exista tráfego de veículos no local, o material de reaterro deverá ser compactado em camadas utilizando-se nas primeiras camadas equipamentos leves (soquete manual ou sapo mecânico) para evitar a ocorrência de danos a tubulação, e nas demais camadas pode-se utilizar outros equipamentos mais pesados. Para tanto, foi possível considerar dois momentos de reaterro. No primeiro se faz a reaterro do fundo da vala até 20 cm acima da geratriz superior (GS) do tubo, e no segundo o reaterro complementar até alcançar o nível estabelecido em projeto.

$$R_{gs} = \left( (D + 0,2) \times L - \pi \left( \frac{D}{4} \right)^2 \right) \times C \quad \text{Eq.2}$$

Onde:

$R_{gs}$  = Reaterro 20 cm acima da GS;

D = Diâmetro do tudo em metros;

L = Largura da vala;

C = Extensão total da vala;

$$R_c = (H - ((D + 0,2) \times L)) \times C \quad \text{Eq.3}$$

Onde:

$R_c$  = Reaterro complementar até alcançar a cota de projeto;

H = Profundidade da vala;

D = Diâmetro do tudo em metros;

L = Largura da vala;

C = Extensão total da vala;

Os quantitativos referente a este item está especificado em projeto.

#### 11.2.14. *Tampão*

Para vedação da chaminé de inspeção dos poços de visita, usar-se-á tampão de concreto, os mesmos são chumbados na chaminé.

#### 11.2.15. *Chaminé*

Serão de forma cilíndrica construídas em blocos de concreto ou aduelas assentados com argamassa 1:4. Nas paredes serão chumbados estribos de 1/2", que servirão de escada para manutenção dos poços de visita.

#### 11.2.16. *Estruturas de lançamento*

As estruturas de lançamentos são implantadas no final da rede coletora principal as margens dos córregos ou fundo do vale. Serão em concreto, conforme o projeto. Estes elementos servirão para proteger

a tubulação e impedir a erosão. Ela servirá como elemento que irá diminuir a energia da água pluvial captada pela rede principal.

### 11.3. Memória de Cálculo - GAP

#### 11.3.1. Escoamento da chuva no terreno

Conforme o terreno e o projeto de urbanização, pode-se classificar a impermeabilização das áreas drenadas atribuindo às mesmas um coeficiente que relaciona o volume escoado e o volume total (C).

Assim, temos para o coeficiente de "runoff" (C):

*Figura 19 - Valores de "C" adotados pela Prefeitura Municipal de São Paulo*

ZONAS	C
Edificação muito densa: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
Edificação não muito densa: Partes adjacente ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 - 0,70
Edificações com poucas superfícies livres: Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas	0,50 - 0,60
Edificações com muitas superfícies livres: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas	0,25 - 0,50
Subúrbios com alguma edificação: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção	0,10 - 0,25
Matas, parques e campos de esporte: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação	0,05 - 0,20

Para calcular a chuva escoada, em primeiro lugar determina-se a área a ser esgotada, subdividindo-a em áreas contribuintes que serão drenadas em cada trecho por um coletor que irá servir à área em questão.

#### 11.3.2. Tempo de concentração

Tempo de concentração –  $t_c$  – é o tempo que decorre desde o início da chuva, até que toda a bacia passe a contribuir para uma seção de uma determinada galeria.

Para os trechos a jusante do início de cada rede o valor é de 12 min adotado, o tempo de concentração para os trechos seguintes será dado pelo trecho de montante, mais o tempo de percurso desse trecho através do método sugerido pelo DNOS – Departamento Nacional de Obras e Saneamento.



$$t_c = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times \text{Ext}^{0,2}}{S_t} \quad \text{Eq.4}$$

Onde:

K = coeficiente tabelado em função das características da bacia de contribuição;

St = declividade do terreno no trecho.

### 11.3.3. Intensidade média das chuvas para a frequência de 5 anos.

A forma das equações que regem a intensidade de precipitação (i) é dada por Eq.2 e Eq.3.

$$i = \frac{B1 * \left(T^{\alpha + \frac{\beta}{T^\gamma}}\right)^\delta}{(t + c)^b} \quad \text{Eq.5}$$

$$i = \frac{B2 * T^\alpha}{(t + c)^b} \quad \text{Eq.6}$$

Onde Eq.2 é usada para o período de retorno (T) variando de 1 à 8 anos, enquanto que Eq.3. para 8 < T < 100 anos.

Ao substituir na Eq.2 os parâmetros da equação de precipitação para o município de Catalão apresentados na Tabela 1, tem-se a seguir a equação utilizada para a determinação da intensidade de precipitação para um tempo de recorrência de T=5anos, como é usual fazer-se para projetos de micro drenagens.

Tabela 5 - Parâmetros para a equação de precipitação para o município de Catalão

$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	B1	B2	b	c
0,1471	0,22	0,09	0,6274	25,9435	29,3749	0,845718	16,3

$$i = \frac{25,9435 \left(T^{0,1471 + \frac{0,22}{T^{0,09}}}\right)^{0,6274}}{(t + 16,3)^{0,845718}} \quad \text{Eq.7}$$



#### 11.3.4. Cálculo do deflúvio local $Q$

A água escoada é calculada através da equação 5:

$$Q_{loc} = \frac{C \cdot I \cdot A}{360} \quad \text{Eq.8}$$

Onde:

$Q_{loc}$  = vazão superficial local, em  $m^3/s$ ;

$C$  = coeficiente de escoamento superficial "runoff";

$i$  = intensidade pluviométrica,  $mm/h$ ;

$A$  = área da bacia de contribuição local, em  $ha$ .

### 11.3.1. Resultados

Trecho	Mon.	Jus.	Comprim. (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Prof. Mon. (m)	Prof. Jus. (m)	Seção	Núm. tubos	DN (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Declividade	Q. trecho(L/s)	Veloc. (m/s)	Lâmina (%)	
(1-2)	PV2	PV3	142,3	826,36	824,96	824,76	823,36	1,6	1,6	Circular	1	600	-	-	0,0098	362,25	2,25	56	DG 0.20
(1-3)	PV3	PV4	172,4	824,96	824,15	823,16	822,3	1,8	1,85	Circular	1	800	-	-	0,005	537,18	2,41	46	
3	BC3	PV3	9	824,8	824,96	823,4	823,36	1,4	1,61	Circular	1	400	-	-	0,005	75,76	1,17	59	DG 0.20
4	BC4	PV3	7,7	825,75	824,96	824,14	823,56	1,61	1,4	Circular	1	400	-	-	0,075	110,33	3,51	30	DG 0.40

## 12. ADMINISTRAÇÃO

Considerado no orçamento as despesas com engenheiro, encarregado e almoxarife. Todos estes deverão estar presentes no período de execução desta obra.

## 13. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços aceitos são medidos de acordo com os critérios seguintes:

- Cortes: a medição considerará o volume extraído, em  $m^3$  medido no corte, e a distância de transporte entre este e o local de depósito. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os seguintes critérios: a distância de transporte será medida em projeção horizontal ao longo do percurso, seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas; o referido percurso será subordinado a critérios técnicos e econômicos; uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, procede-se à medição específica do mesmo, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material; os cortes que apresentarem mistura de material de 3ª categoria com as demais, com limites pouco definidos, serão objeto de classificação; os equipamentos, a mão-de-obra, os encargos e materiais (no caso de material de 3ª categoria) já estão incluídos na composição de preços; preço unitário inclui o transporte. Para distâncias de transporte superiores a 5.000 m (materiais de 1ª e 2ª categorias) e 1.200 m (material de 3ª categoria), os custos excedentes de transporte serão remunerados por preços específicos, em t.km, conforme método adotado pelo SICRO2.
- Aterros: a compactação será medida em  $m^3$  sendo considerado o volume de aterro executado de acordo com a seção transversal do projeto. O equipamento, a mão-de-obra, o material e o transporte da água estão incluídos na composição de preços. Para remuneração dos transportes dos materiais a serem utilizados na camada final de aterros em rocha, deverá ser utilizada a fórmula de momento de transporte em caminhão basculante, em t.km. Para este serviço está incluída a operação do caminhão basculante na carga, descarga e manobras.
- O transporte do cimento asfáltico, efetivamente aplicado, é medido com base na distância entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.
- Regularização do Subleito: a medição do serviço de regularização do subleito será feita por  $m^2$  de plataforma concluída, de acordo com a seção transversal do projeto, incluindo mão-de-obra, equipamentos eventuais, e transporte de água.
- Reforço do Subleito: o reforço do subleito será medido em  $m^3$  de material espalhado e compactado na pista, conforme a seção transversal de projeto, incluindo mão-de-obra, materiais, equipamentos



e eventuais, além da indenização e operações de limpeza e expurgo de jazidas, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento e secagem, compactação e acabamento na pista, transporte de água e a operação do caminhão basculante na carga, descarga e manobras. Para remuneração do transporte do material de reforço, deverá ser utilizado preço específico, em t/km, conforme método adotado pelo SICRO2. O volume será calculado em função das larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico, não sendo consideradas quantidades superiores às indicadas no projeto.

- Sub-Bases e Bases: as sub-bases e bases serão medidas em m<sup>3</sup> de material espalhado e compactado na pista, conforme a seção transversal de projeto, incluindo mão-de-obra, materiais, equipamentos e eventuais, além da indenização e operações de limpeza e expurgo de jazidas, escavação, transporte, usinagem (quando for o caso), espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento e secagem, compactação e acabamento na pista, transporte de água e a operação do caminhão basculante na carga, descarga e manobras. Para remuneração do transporte de material de sub-base/base, deverá ser utilizado preço específico, em t/km, conforme método adotado pelo SICRO2. O volume será calculado em função das larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico, não sendo consideradas quantidades superiores às indicadas no projeto. Para os serviços de sub-base de concreto rolado e sub-base de concreto de cimento Portland, o custo do cimento deverá incluir o custo do transporte da fábrica até a usina.
- Imprimação e Pintura de Ligação: os serviços de imprimação e pintura de ligação serão medidos através da área efetivamente executada, em m<sup>2</sup>, incluídas todas as operações e eventuais necessários à execução, abrangendo armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista.
- Concreto Betuminoso Usinado a Quente e Areia-Asfalto a Quente: os serviços de concreto betuminoso usinado a quente e areia-asfalto a quente serão medidos em tonelada, através da mistura efetivamente aplicada na pista, incluindo mão-de-obra, equipamentos, eventuais, indenização de jazidas, materiais (no caso do material betuminoso, a remuneração dar-se-á conforme previsto nos "Critérios Gerais Adotados"), usinagem, espalhamento, compactação e a operação do caminhão basculante na carga, descarga e manobras. Para remuneração dos transportes da areia até a usina e da mistura até a pista deverá ser utilizado preço específico, em t.km, conforme método adotado pelo SICRO2.
- Na ocasião dos boletins de medição é obrigatório a entrega do Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios, elaborados de acordo com as recomendações constantes nas "Especificações de Serviços (ES) e normas do Departamento Nacional de Infra Estrutura de



11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11



Transportes – DNIT, que ateste a qualidade dos serviços realizados, respeitando a ordem cronológica da incumbência e apresentando regularmente os testes paralelamente à sua fase de implementação, deverá ser entregue também a ART de todos os serviços.

- A partir e a cada 700m<sup>2</sup> (setecentos metros quadrados) de pavimentação, deverão ser apresentados os métodos de implantação de acordo com as normas do DNIT e da ABNT.
- O Município através do seu poder discricionário, poderá, a qualquer tempo dentro do cronograma de obras, requerer a apresentação dos ensaios como pressuposto de admissibilidade para conceder a aprovação da medição, de qualquer natureza, inerentes a execução do projeto.
- Na condição de CONTRATANTE, não proceder com o aceite das obras, sob a ótica de desobediência às normas técnicas estabelecidas ou ainda pela observância de deficiências quanto a execução das mesmas, poderá não conceder a aprovação da medição apresentada.
- A CONTRATANTE pagará à CONTRATADA, através de depósito em conta-corrente bancária, observada a ordem cronológica de apresentação das faturas aptas ao pagamento, o valor dos serviços executados, baseado em medições mensais, sendo que as faturas/notas fiscais deverão ser apresentadas com os documentos abaixo relacionados:
  - Relatório de Medição emitido pela Fiscalização da CONTRATANTE;
  - Prova de regularidade relativa à Seguridade Social (INSS) e ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS);
  - Prova de regularidade com a Fazenda Federal (Dívida Ativa da União e Receita Federal), estadual e Municipal do domicílio da CONTRATADA;
  - Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação da Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT).
  - Certidão de regularidade com a Fazenda Pública Municipal (referente ao ISS) do município onde as obras ou serviços venham a ser prestados ou executados.
  - Cópia da GPS – Guia da Previdência Social com o número do CEI da obra, devidamente recolhida e respectiva folha de pagamento, referentes ao período da medição;
  - Cópia do GFIP – Guia de recolhimento do FGTS e Informações à Previdência Social, referente ao período da medição;
  - A guia de que trata este item deverá identificar o número da nota fiscal a que o recolhimento se refere;
  - Cópia das Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) referentes aos serviços contratados.

24

1

1

1

1



1

1

1

1

1

1



- Ocorrendo atraso superior a 90 (noventa) dias dos pagamentos devidos pela CONTRATANTE, a CONTRATADA poderá suspender a execução dos seus serviços.
- A CONTRATADA assume a obrigação de: manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas quando da contratação conforme disposto no inciso XIII do art. 55 da Lei nº 8.666/93.

#### **14. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**


Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com as especificações vigentes no DNIT. O texto destas especificações pode ser obtido através do site do DNIT ([www.dnit.gov.br](http://www.dnit.gov.br)). Segue algumas das especificações que deverão ser seguidas neste projeto:

- Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – 144/2014-ES
- Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – 145/2012-ES
- Pavimentos Flexíveis – Concreto asfáltico – 031/2006-ES

Para o DNIT, estas especificações define a sistemática empregada na recuperação do pavimento em áreas restritas, abrangendo os remendos superficiais e profundos, trincas, além de outros tipos de ocorrências.

Nestas especificações também são apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Catalão, 01 de setembro de 2019.



---

Samuel Gonçalves Carrilho  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 1015865852 D/GO



---

Luís Severo Braga Gomides  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 4969 D/GO  
Prefeitura Municipal de Catalão  
Secretaria Municipal de Transportes



## 15. ANEXOS

