

**ESTADO DE SANTA CATARINA**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DAS ANTAS**

**AMARP - ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO  
ALTO VALE DO RIO DO PEIXE**



**PAVIMENTAÇÃO  
RUA ESPIRITO SANTO**

**Projeto Básico de Engenharia Rodoviária**

**VOLUME 2  
MEMORIAL DESCRITIVO / ORÇAMENTO  
CRONOGRAMA**

**Area : 2.002,80m<sup>2</sup>**

**Rio das Antas, Abril de 2022.**

Município

## RIO DAS ANTAS

Título do Projeto

### Projeto de Pavimentação com Concreto Asfáltico Usinado a Quente

Descrição

#### 1. GENERALIDADES

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado.

Nos projetos apresentados, caso haja divergência entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas pôr cotas, prevalecerão sempre às últimas.

Caberá a empreiteira proceder à instalação da obra dentro das normas gerais de construção.

É de sua responsabilidade manter atualizados, no canteiro de obras:

Alvará, certidões e licenças, evitando interrupções por embargo.

Assim como ter um jogo completo aprovado e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos e demais elementos que interessam ao serviço.

Todos os serviços deverão ter a aprovação previa da fiscalização, no que concerne às fases de execução do projeto.

Não serão aceitos materiais e serviços que não atendam as normas específicas, projeto, caderno de encargos e este memorial.

O canteiro deverá estar de acordo com a norma de segurança vigente NR-18.

Os detalhes e materiais não descritos neste memorial deverão ser esclarecidos pelo Engenheiro fiscal da PMRA.

A qualquer momento a fiscalização poderá solicitar corpos de provas de concreto asfáltico e outros materiais, sendo que os custos de sua obtenção e demais ensaios de verificações deverão ser custeados integralmente pela empreiteira. Em caso do não atendimento imediato dos ensaios solicitados à execução dos serviços serão imediatamente suspensos, até a liberação da fiscalização.

Para facilitar o trabalho da fiscalização a contratada deverá especificar o horário em o Eng. Responsável pela obra estará na mesma. Este horário será fixado entre o Eng. Fiscal da PMRA e a contratada, devendo o mesmo estar compreendido no período das 8 até as 12 e das 13 até as 17 horas, deverá ser diário (de segunda a sexta feira) e no mínimo de 8 horas semanais sempre no mesmo horário.

#### 2. DESCRIÇÃO GERAL DA OBRA

A obra a ser executada compõe-se de pavimentação asfáltica com drenagem das águas pluviais e obras de arte da rua abaixo descritas, conforme segue:

- A drenagem pluvial será composta por bueiros de 30 e 40cm.
- A drenagem profunda será feita através de dreno no vão central da rodovia, composto por tubo de PVC (furado) e camadas granulares de brita variando de pedra pulmão a brita 0(zero).
- O solo deverá ser previamente preparado através de cortes e aterros conforme projeto, compactado (grau de compactação proctor intermediário).
- Será executada previamente reforço do sub leito com 22 cm onde a terraplanagem for realizada.
- Na Espírito Santo a pavimentação asfáltica será composta de pedra pulmão h=20cm compactada, brita graduada h=12cm compactada, com imprimação da base com CM-30, sobre a qual será executada camada de concreto asfáltico de 4,0cm compactado.
- A massa asfáltica deverá apresentar acabamento liso e total impermeabilidade que será comprovada através de testes adequados.

- A terraplanagem compreende os serviços de corte, escavações, aterros e compactação de material de 1ª e 3ª categoria inclusive da tubulação de drenagem.
- Para efeitos de projeto adotou-se como superfície de corte  $h=,25m$  e aterro  $h=0,25m$ .
- Os serviços gerais compreendem:
  - Locação da obra e outros serviços de topografia.
  - Placas de Identificação da obra (padrão PREFEITURA 1:3), sinalização, e registro histórico a serem fornecidos pela empreiteira conforme modelos definidos pelo Município de Rio das Antas.
  - Ensaio gerais abaixo descritos, taxas de ART e outras.

### 3. *DISPOSIÇÕES PRELIMINARES*

O projeto de pavimentação com asfalto CBUQ da Rua Espírito Santo, será executado conforme projeto e especificações deste memorial.

O projeto de terraplanagem teve pôr objetivo a definição da seção transversal e o cálculo dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma. Neste caso específico adotou-se como superfície de corte  $h=,25m$  e aterro  $h=0,25m$  e deverão ser observados pontos onde se fará necessário aterros com Mat. 1ª. O reforço da sub base da rua onde a terraplanagem exigir, será com material de jazida, indicada e licenciada pela PMRA.

O projeto de drenagem compreende um sistema formado por bueiros de tubos de concreto com diâmetro de 30 e 40 cm com bocas de entrada e saída, de maneira a captar toda a água oriunda das chuvas. A drenagem profunda deverá ser executada de forma a impedir a elevação da umidade ao pavimento.

O projeto de pavimentação definiu a largura de sua plataforma e a adoção de uma espessura de CBUQ constante de 4,00 cm na Rua Espírito Santo, com inclinação de 3,0%. Esta camada obteve-se por tratar-se de área em urbana, com pouco tráfego e predominância de veículos leves.

A Rua Espírito Santo terá passeio acessível executado em segunda etapa, ficando a terraplanagem pronta.

Deverão ser observadas todas as normas da ABNT e também do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Santa Catarina.

A densidade do CBUQ adotada para este projeto é de 2,45 ton./m<sup>3</sup>.

Todos os serviços deverão ter a aprovação prévia da fiscalização, no que concerne às fases de execução do projeto.

Não serão aceitos materiais e serviços que não atendam as normas específicas, projeto e este memorial.

O canteiro de obras deverá estar de acordo com a norma de segurança vigente NR-18.

Antes de iniciar os serviços a usina e o britador deverão ter LAO (Licença Ambiental de Operação da FATMA).

Nenhum serviço será executado sem a liberação por escrito do Eng. Fiscal da AMARP, sem o qual será susgado os boletins de medição e os pagamentos.

O modelo de liberação será fornecido pela fiscalização ao empreiteiro.

Devera ser mantido na obra o diário de obra.

A empreiteira devera garantir livre acesso à fiscalização.

Qualquer desrespeito as condições técnicas acima será automaticamente paralisada a obra.

#### *4. ÁREAS A PAVIMENTAR*

A relação das áreas a pavimentar, bem como as demais especificações das seções e extensão das ruas encontram-se definidas no Volume 01 pagina 04 do projeto de Pavimentação e Drenagem.

#### *5. TIPO DE PAVIMENTO*

A obra de pavimentação das Rua Espírito Santo do município de Rio das Antas será executada em Concreto Betuminoso Usiando a Quente pela aplicação regional e bom desempenho do mesmo.

#### *6. MATERIAIS UTILIZADOS E ESPECIFICAÇÕES*

6.1 Base: A base sera executada sobre o reforço do sub leito da pavimentação e será de pedra pulmão e Brita graduada para assentamento da camada asfáltica, sendo isento de qualquer material estranho a sua consistência e distribuído num colchão de 0,32m (conforme projeto, 20cm de pedra pulmão e 12 cm de brita graduada) , na Rua Espírito Santo e compactada com rolo 10ton.

Primer: Será aplicada sobre a base de brita graduada um primer com ADPCM-30, com quantidade de 1,2 l/m<sup>2</sup> . Em todo o carregamento de ADP que chegar a sua obra serão realizados os seguintes ensaios:

- viscosidade Saybolt-Furol - com aceitação menor ou igual a 10%
- ponto de fulgor - com aceitação menor ou igual a 10%;
- o controle de temperatura será feito por instrumento adequado e o controle de uniformidade será visual.

É condição essencial que o serviço seja executado de modo a atender as quantidades determinadas, na temperatura recomendada para o ADP que está sendo utilizado.

#### *6.2 Revestimento com Concreto Asfáltico:*

A execução deste serviço constituirá no revestimento com uma camada de mistura devidamente dosada e misturada a quente, constituída de agregado mineral graúdo e material betuminoso, espalhado e comprimido à quente.

Esta camada terá espessura de 4,0cm na Rua Espírito Santo conforme especificada em projeto.

Os equipamentos que serão utilizados serão:

Usina misturadora, sistema de aquecimento, filtros, etc;

Vibro acabadora ;

Rolos compressores;

Caminhão irrigador;

Carreta;

Demais equipamentos e máquinas para a execução do pavimento Asfáltico.

Todos os equipamentos deverão ser de propriedade da empreiteira, e estarem no canteiro de obras logo do início dos serviços, cabendo a mesma sua manutenção, isentando a prefeitura de qualquer obrigação referente a estas.

O método de execução será assim descrito:

I - Preparo dos materiais;

II - Preparo da mistura betuminosa(dosagem e usinagem);

III - Transporte e espalhamento;

IV – Compressão e acabamento.

I – Preparo dos Materiais

O agregado mineral deverá apresentar a seguinte granulometria:

Designação da peneira Abertura (mm)	% do material que passa Granulometria
19.100	100
12.700	95-100
9.520	--
4.760	60-80
2.380	44-60
0.590	--
0.420	25-35
0.297	--
0.177	18-27
0.074	6-12

Para a graduação a fração retida entre qualquer par de peneiras, não deverá ser inferior a 4% do total.

50% da fração que passa na peneira nº 200( 0.074) deverá ser constituída de “filler” calcário.

A brita deverá constituir de fragmentos angulares, limpos, duros, tenazes e isentos de fragmentos moles ou alterados, de fácil desintegração. Deverá apresentar boa adesividade.

A areia deverá ser lavada e isenta de substancias nocivas, tais como: argila, mica, mateira orgânica, etc.

O “filler” deverá ser constituído de pó calcário, cimento Portland ou cal hidratada, o qual deverá ser utilizado seco e isento de pelotas. A granulometria apresentada deverá ser a seguinte:

Designação da peneira Abertura (mm)	% do material que passa Granulometria
0.590	100
0.149	85
0.074	65

O material betuminoso a ser empregado deverá ser o cimento asfáltico de penetração 50-60 (CP 20), e deverá atender todas as especificações referentes ao mesmo.

## II - Preparo da mistura betuminosa ( dosagem e usinagem)

Antes do início dos serviços deverá ser encaminhado, para exame e aprovação, o projeto da mistura betuminosa. O projeto deverá Ter aprovação também pelos fiscais do Município. Deverá ser citado neste projeto a procedência dos agregados. Caso a procedência seja mudada, o projeto da mistura betuminosa deverá ser refeito. O projeto deverá ser executado com o procedimento indicado pelo método Marshall ( conforme especificações e normas), ou seja, para as condições de vazios, estabilidade e fluência, que devem satisfazer os seguintes valores:

Pressão interna prevista	(1lb/pol <sup>2</sup> )	100
Vazios	(%)	3 a 5
Relação betume / vazios	(%)	75 a 85
Estabilidade mínima(lb)		500
Fluência	( 1/100'')	8 a 18
Vazios no agregado mineral (%)	(mínimo)	15

As frações dos agregados deverão ser reunidas na proporção tal que acompanham o agregado na graduação especificada.

O agregado deverá ser misturado seco através de aquecimento, não superando, em hipótese alguma, a temperatura do material betuminoso em mais de 15°C, devendo ao ser lançado na mistura estar, de preferencia, na temperatura de aquecimento prevista para o ligante que deverá estar compreendida entre 140/160°C.

A mistura não poderá deixar a usina com temperatura inferior a 135°C.

A temperatura de espalhamento da mistura não poderá ser inferior a 120°C.

A usinagem será efetuada pelo tempo mínimo de 30 segundos, devendo o aglutinante envolver completamente o agregado.

## III – Transporte e espalhamento

A mistura será transportada em caminhões basculantes. Deverá ser recoberta por encerado, para evitar perda de temperatura.

Caso o tempo esteja sujeito à intempérie, como chuva, não será permitido sequear a usinagem.

As superfícies internas das básculas poderão ser lubrificadas levemente com óleo fino, para evitar a aderência da mistura às paredes da mesma.

A mistura somente poderá ser espalhada depois da superfície subjacente ter sido aceita pela fiscalização.

A superfície de contato da boca de lobo com a camada a ser executada deverá ser pintada com uma camada delgada de material betuminoso, emulsão asfáltica de quebra rápida, a uma temperatura compreendida entre 20/50°C.

A mistura betuminosa deverá ser espalhada de forma tal que permita a obtenção de uma camada, na espessura indicada, sem novas adições.

#### IV – Compressão e acabamento

Inicia-se a rolagem, quando a temperatura da mistura estiver compreendida entre 80/120°C.

A compressão deverá começar nos lados e progredir, longitudinalmente, para o centro, de modo que os rolos cubram uniformemente em cada passada, pelo menos a metade da largura do seu rastro da passagem anterior.

Nas curvas, a rolagem deverá progredir do lado mais baixo para o mais alto, paralelamente ao eixo da via, e nas mesmas condições de recobrimento do rastro.

Os rolos compressores deverão operar nas passagens iniciais, de modo que as faixas das juntas transversais ou longitudinais, na largura de 0,15m, não sejam comprimidas.

Depois de espalhada a camada adjacente, a compactação da mesma deverá abranger a faixa de 0,15m da camada anterior.

A compactação deverá prosseguir até a textura e o grau de compactação da camada se tornarem uniformes e a sua superfície, perfeitamente comprimida, não apresente sinais dos rolos.

Os rolos compressores deverão operar numa velocidade compreendida entre 3,5/5 Km/h.

Poderá ser utilizada água para impedir a aderência da mistura às rodas dos rolos compressores, não se permitindo excessos.

Não serão permitidas manobras sobre a camada que estiver sendo compactada.

Nos lugares inacessíveis ao equipamento de compactação, os mesmos serão rolados por meio de compactador manual.

As depressões ou saliências que apareçam após a compressão deverão ser corrigidas pelo afofamento, regularização e recompactação da mistura, até que a mesma adquira densidade igual à do material circunjacente.

Deverá existir, junto à usina misturadora, laboratório que permita a regularização de ensaios destinados ao controle tecnológico da mistura produzida.

Deverão ser executados os seguintes controles durante a usinagem da mistura e execução do serviço:

- Uniformidade de granulometria de cada um dos agregados: 1(um) ensaio, periodicamente;
- Quantidade de ligante: controlada periodicamente;
- Graduação da mistura de agregados: deverá ser efetuada periodicamente, 2(duas) amostras de cada vez, sendo que uma das amostras deverá ser colhida após dosagem, sem ligante;
- Temperatura: Tanto na usina como no local de aplicação. Na usina deverão ser controladas e anotadas as temperaturas do agregados, do ligante e da mistura betuminosa. No local de aplicação, as temperaturas de espelhamento e de início de rolagem.

Os caminhões transportadores deverão conter anotados:

Temperatura da mistura na usina, hora de saída e hora de chegada ao destino.

Na camada acabada, a fiscalização executará as seguintes verificações:

- Uniformidade de espessura: A espessura média de um trecho não deve diferir de mais de 8% da espessura projetada. Diferenças locais não devem ser superiores a 12%;
- A densidade aparente do material extraído da pista será executada de acordo com o ME-45, não sendo inferior a 95% da densidade aparente de projeto;
- O teor de ligante será determinado de acordo com o ME-44 e não deverá diferir em mais de 0,5% do teor do projeto;
- A granulometria será realizada com agregados resultantes da determinação do teor do ligante.

A distribuição granulométrica não deve afastar-se da do projeto mais do que as seguintes tolerâncias:

% passando na peneira ¼” e maiores	± 7%
% passando na peneira nº 4	± 5%
% passando na peneira nº 8	± 5%
% passando na peneira nº 40	± 5%
% passando na peneira nº 80	± 3%
% passando na peneira nº 200	± 2%

Todo e qualquer serviço ou ensaio executado pela empreiteira deverá ter a manifestação por escrito por parte do Engenheiro fiscal do Município de Timbo Grande, sem o qual não serão liberados os pagamentos dos serviços.

6.3 Execução da Base: Sobre o colchão de solo preparado, o “encarregado fará o piqueteamento das canchas com espaçamento de 1,00m no sentido transversal, e de 5m até 10m no sentido longitudinal de modo a conformar o perfil projetado. Assim as linhas mestras formam um articulado, facilitando o trabalho de assentamento e evitando desvios em relação aos elementos do projeto. Nessa marcação o “encarregado” verifica a declividade transversal e longitudinal e no caso das curvas.

Após segue-se o espalhamento da pedra pulmão e brita graduada e conformação, e em seguida processa-se a compactação da mesma com rolo de 10ton.

6.5 Execução da Imprimação: Antes da execução da imprimação, a camada subjacente deve estar regularizada, compactada e isenta de materiais estranhos. O tipo de asfalto diluído usado é o CM-30. A taxa média de ADP aplicada é de 1.20l/m<sup>2</sup>. O tempo de cura para este asfalto é de aproximadamente 48h. A fim de se obter uma boa imprimação, a penetração do ligante deve ser de 0,5 a 1,0 cm.

6.6 Reforço do sub leito: Sobre o leito terraplanado será executado camada de reforço com cascalho com CBR superior a 30. O material sera obtido em jazida dornecida pela PMRA

6.7 Passeios : SERÃO EXECUTADOS SOMENTE A TERRAPLANAGEM PRONTA PARA NA SEGUNDA ETAPA EXECUTAR O PASSEIO .



- 6.7.1 Rebaixamento Calçada: A calçada será rebaixada nas esquinas conforme indicado no projeto, em uma extensão total de 5,10m para futura execução de piso podotátil de mudança de direção, com as dimensões que constam no projeto.
- 6.7.2 Base : A base da pavimentação do passeio será executada com compactação do leito do em toda a largura da calçada. Sobre o leito já compactado será executado lastro de pó de pedra com espessura de 5cm.
- 6.7.3 Pavimento da Calçada com Paver: Os passeios terão aterro de 1ºcat de empréstimo, compactado de modo a conformar o mesmo, que após receberá uma camada de areia artificial (pó de pedra) na espessura de 5cm e pavimentação com paver de concreto dormido  $f_{ck}=30\text{MPa}$  com lajotas podotátil de  $h=6\text{cm}$ , conforme demonstrado em projeto. O passeio terá compactação manual com martelo de borracha ou similar. O rejuntamento será em areia fina de maneira a travar a pavimentação

## 7. DRENAGEM

### 7.1. Disposições Gerais :

As vias em urbanização na qual serão assentadas as tubulações caracterizam-se como sendo de topografia medianamente ondulada conforme mostra o projeto de drenagem.

### 7.2. Bacia Contribuinte

Conforme a Planta de Drenagem da Rua Espírito Santo determinou-se através do estudo das bacias determina-se as bacias por trecho de sarjeta.

Abaixo apresenta-se as planilhas com trechos das sarjetas e bacias contribuintes.

Descr. da Sarjeta	Área (ha)	Área Planta (ha)	i (mm/h)	Tr (anos)	i (Eq. IDF) (mm/h)	C (0<=C<=1)	% Imperm.	C Horner	Tc (min)	Tc Kerby (min)	Tc G.Ribeiro (min)
S1	1,3513	1,3513	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,81	3,81	0,96
S2			50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,09	----	
S5	2,8893	2,8893	50	1	99,21	0,8	0	0,22	2,01	4,85	2,01
S9	0,6186	0,6186	50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,76	2,52	0,76
S10	1,6459	1,6459	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,52	3,18	1,52
S12	3,4666	3,4666	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,83	3,66	1,83
S13	2,4307	2,4307	50	1	99,21	0,8	0	0,22	2,17	4,24	2,17
S24	6,101	6,101	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,6	6,72	3,6
S22	2,4323	2,4323	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,17	2,92	1,17
S20	6,1323	6,1323	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,83	5,06	3,83
S18	1,6369	1,6369	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,59	3,2	1,59
S16	0,8391	0,8391	50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,69	2,23	0,69
S25	4,0337	4,0337	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,53	6,68	3,53
S23	2,211	2,211	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,24	2,98	1,24

S21	4,9762	4,9762	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,78	5,02	3,78
S19	1,8384	1,8384	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,59	3,24	1,59
S17	1,2173	1,2173	50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,71	2,25	0,71
S26	9,8479	9,8479	50	1	99,21	0,8	0	0,22	4,21	6,39	4,21
S27	5,5641	5,5641	50	1	99,21	0,8	0	0,22	6,48	6,42	4,23
S28	9,6681	9,6681	50	1	99,21	0,8	0	0,22	4,8	9	4,8
S29	4,4629	4,4629	50	1	99,21	0,8	0	0,22	4,81	8,87	4,81
S30	3,1745	3,1745	50	1	99,21	0,8	0	0,22	2,84	7,16	2,84
S31	5,5733	5,5733	50	1	99,21	0,8	0	0,22	2,83	7,23	2,83
S32	3,3216	3,3216	50	1	99,21	0,8	0	0,22	2,11	4,42	2,11
S33	2,3018	2,3018	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,98	3,74	1,98
S34	2,5186	2,5186	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,82	3,95	1,82
S40	2,5617	2,5617	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,5	3,5	1,15
S50	4,2732	4,2732	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,44	5,36	3,44
S38	4,4515	4,4515	50	1	99,21	0,8	0	0,22	7,04	8,51	3,72
S41	2,1275	2,1275	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,2	3,25	1,2
S51	3,2768	3,2768	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,44	5,29	3,44
S39	3,8538	3,8538	50	1	99,21	0,8	0	0,22	7,04	9	3,76
S42	3,8125	3,8125	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,1	3,03	0,82
S43	3,7306	3,7306	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,47	3,47	0,84
S44	3,7896	3,7896	50	1	99,21	0,8	0	0,22	4,02	4,02	2,45
S45	3,6423	3,6423	50	1	99,21	0,8	0	0,22	4,04	4,04	2,45
S52	6,2377	6,2377	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,26	5,79	3,26
S46	4,2744	4,2744	50	1	99,21	0,8	0	0,22	6,27	5,26	3,02
S47	1,422	1,422	50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,59	----	
S53	7,2042	7,2042	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,16	6,19	3,16
S48	4,5227	4,5227	50	1	99,21	0,8	0	0,22	6,22	5,29	3,08
S49	1,6961	1,6961	50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,58	----	
S54	1,3159	1,3159	99,21	1	99,21	0,8	80	0,56	5,57	5,57	0,99
S55	2,3858	2,3858	99,21	1	99,21	0,8	80	0,56	3,99	3,99	0,94
S56	1,4611	1,4611	99,21	1	99,21	0,8	80	0,56	3,7	3,7	1,13
S57	2,3555	2,3555	147,42	1	99,21	0,8	80	0,56	1,7	4,6	1,7
S58	1,7274	1,7274	147,42	1	99,21	0,8	80	0,56	0,69	4,47	0,69
S59	1,0601	1,0601	147,42	1	99,21	0,8	80	0,56	0,69	5,82	0,69
S64	2,0139	2,0139	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	1,27	4,38	1,27

S65	2,3094	2,3094	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	1,39	4,78	1,39
S66	1,7751	1,7751	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	0,88	3,24	0,88
S67	1,2738	1,2738	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	3,1	3,1	0,91
S69	0,9809	0,9809	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	1,01	3,18	1,01
S70	0,7609	0,7609	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	0,84	3	0,84
S78	0,9519	0,9519	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	2,82	2,82	0,54
S79			99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	3,3	3,3	0,65
S74	1,5234	1,5234	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	1,82	3,91	1,82
S76	0,7963	0,7963	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	0,62	2,77	0,62
S77			99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	0,61	2,74	0,61
S75	1,5346	1,5346	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	1,75	3,92	1,75
S3	1,5793	1,5793	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,46	3,46	0,95
S4			50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,07	1,41	0,12
S6	1,707	1,707	50	1	99,21	0,8	0	0,22	2,02	5,14	2,02
S7	0,522	0,522	50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,75	2,51	0,75
S8	0,9122	0,9122	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,58	3,26	1,58
S11	1,7999	1,7999	50	1	99,21	0,8	0	0,22	0,61	2,13	0,61
S14	1,9899	1,9899	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,79	3,6	1,79
S15	1,5831	1,5831	50	1	99,21	0,8	0	0,22	2,23	4,25	2,19
S35	2,5067	2,5067	50	1	99,21	0,8	0	0,22	2,98	2,98	1,05
S36	2,2827	2,2827	50	1	99,21	0,8	0	0,22	3,77	3,77	1,99
S37	1,9622	1,9622	50	1	99,21	0,8	0	0,22	1,65	3,71	1,65
S60	3,1419	3,1419	147,42	1	99,21	0,8	80	0,56	1,16	4,25	1,16
S61	3,8108	3,8108	147,42	1	99,21	0,8	80	0,56	1,63	4,67	1,63
S62	2,3968	2,3968	147,42	1	99,21	0,8	80	0,56	0,62	3,11	0,62
S63	1,999	1,999	147,42	1	99,21	0,8	80	0,56	0,84	5,68	0,84
S72	1,0416	1,0416	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	3,07	3,07	0,99
S73	1,1486	1,1486	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	0,75	2,82	0,75
S80	1,5993	1,5993	99,21	1	99,21	0,8	80	0,56	1,61	3,37	1,36
S81	0,7225	0,7225	99,21	1	99,21	0,8	80	0,56	0,67	2,84	0,57
S82	0,6372	0,6372	99,21	1	99,21	0,8	0	0,22	0,41	2,23	0,41
S83	1,3334	1,3334	99,21	1	99,21	0,8	80	0,56	1,61	2,97	0,99
S84	0,6151	0,6151	99,21	1	99,21	0,8	80	0,56	3,04	3,04	0,99
S85	0,4291	0,4291	99,21	1	99,21	0,8	80	0,56	3,47	3,47	0,4

### 7.3. Cálculo das Vazões :

Com as áreas das bacias contribuintes foram Verificadas a capacidade das sarjetas e posteriormente o calculo de vazão nos trechos das galerias, utilizando-se a Formula Universal.

#### 7.3.1– Calculo das Sarjetas.

Trecho	Compr. (m)	Decl. (m/m)	Área Parcial (ha)	Área Acumulada (ha)	Coef. Esc.	tc (min)	i (mm/h)	Q mon/jus (m3/s)	Q Engolida (m3/s)	n° Bocas de Lobo	Cap. por Boca (m3/s)	V mon/jus (m/s)	v mon/jus (m)	Larg. mon/jus (m)	Cap. Sarj. (m3/s)
S1	52,25	0,017	1,351		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,2863
				1,351				0,0819				0,85	0,09	3,05	
S2	4,50	0,000	0,000		0,24	11,47	94,75	0,0819				0,28	0,13	5,38	0,0685
				1,351				0,0000	0,0819	1	0,100	0,28	0,13	5,38	
S5	111,26	0,028	2,889		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3642
				2,889				0,1750				1,21	0,10	3,76	
S9	43,86	0,071	0,619		0,23	10,66	97,16	0,1750				1,73	0,09	3,12	0,5793
				3,508				0,2177				1,82	0,09	3,41	
S10	89,08	0,109	1,646		0,23	10,95	96,28	0,2177				2,15	0,09	3,13	0,7166
				5,154				0,0028	0,3200	1	0,080	2,35	0,10	3,66	
S12	106,21	0,085	3,467		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,6320
				3,467				0,2100				1,93	0,09	3,24	
S13	124,39	0,063	2,431		0,23	10,34	98,14	0,2100				1,72	0,09	3,45	0,5427
				5,897				0,0419	0,3200	1	0,080	1,94	0,11	4,27	
S24	197,3	0,022	6,101		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3224
				6,101				0,3696				1,31	0,13	5,29	
S22	67,76	0,091	2,432		0,23	10,82	96,68	0,3696				2,26	0,10	4,00	0,6545
				8,533				0,5322				2,46	0,12	4,61	
S20	222,95	0,095	6,132		0,25	12,31	92,38	0,5322				2,49	0,12	4,58	0,6664
				14,666				0,6308	0,3200	1	0,080	2,83	0,14	5,83	
S18	92,99	0,115	1,637		0,27	13,48	89,26	0,6308				2,80	0,12	4,71	0,7358
				11,367				0,7525				2,92	0,12	5,04	
S16	40,28	0,102	0,839		0,27	13,65	88,8	0,7525				2,78	0,13	5,17	0,6914
				12,206				0,4901	0,3200	1	0,080	2,82	0,13	5,33	
S25	193,34	0,022	4,034		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3202
				4,034				0,2444				1,18	0,11	4,50	

S23	71,9	0,094	2,211		0,23	10,89	96,45	0,2444				2,08	0,09	3,38	0,6646
				6,245				0,3904				2,31	0,11	4,06	
S21	220,2	0,096	4,976		0,24	11,56	94,49	0,3904				2,33	0,11	4,05	0,6708
				11,221				0,3949	0,3200	1	0,080	2,68	0,13	5,13	
S19	92,98	0,110	1,838		0,25	12,2	92,68	0,3949				2,46	0,10	3,96	0,7186
				8,037				0,5198				2,62	0,11	4,41	
S17	41,34	0,102	1,217		0,25	12,42	92,07	0,5198				2,55	0,11	4,48	0,6917
				9,254				0,2813	0,3200	1	0,080	2,64	0,12	4,74	
S26	236,32	0,039	9,848		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4300
				9,848				0,2766	0,3200	1	0,080	1,81	0,14	5,76	
S27	237,21	0,039	5,564		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4269
				5,564				0,0171	0,3200	1	0,080	1,59	0,12	4,56	
S28	255,6	0,011	9,668		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,2243
				9,668				0,2657	0,3200	1	0,080	1,03	0,19	8,14	
S29	257,34	0,012	4,463		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,2329
				4,463				0,0000	0,2704	1	0,080	0,95	0,13	5,31	
S30	151	0,010	3,175		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,2158
				3,175				0,0000	0,1923	1	0,100	0,83	0,12	4,78	
S31	150,08	0,009	5,573		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,2102
				5,573				0,0000	0,3376	1	0,100	0,91	0,15	6,18	
S32	119,48	0,048	3,322		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4762
				3,322				0,2012				1,54	0,10	3,57	
S33	115,02	0,091	2,302		0,23	10,98	96,2	0,2012				1,97	0,09	3,14	0,6541
				5,623				0,3525				2,23	0,10	3,93	
S34	103,69	0,059	2,519		0,24	11,48	94,72	0,3525				1,88	0,11	4,28	0,5250
				8,142				0,1976	0,3200	1	0,080	2,06	0,12	4,97	
S40	64,61	0,038	2,562		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4227
				2,562				0,1552				1,32	0,09	3,37	
S50	196,14	0,057	4,273		0,24	11,29	95,28	0,1552				1,55	0,09	3,11	0,5184
				6,835				0,1123	0,3200	1	0,080	1,96	0,12	4,66	
S38	196,13	0,008	4,452		0,26	12,49	91,87	0,1123				0,67	0,10	4,04	0,1939
				6,227				0,0052	0,4000	1	0,100	0,87	0,17	7,12	
S41	68,28	0,058	2,128		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,5237
				2,128				0,1289				1,50	0,08	2,87	
S51	196,38	0,061	3,277		0,24	11,64	94,24	0,1289				1,52	0,08	2,85	0,5337

				5,404				0,0251	0,3200	1	0,080	1,90	0,11	4,22	
S39	196,38	0,006	3,854		0,28	14,46	86,78	0,0251				0,44	0,07	2,30	0,1726
				4,247				0,0000	0,2848	1	0,100	0,75	0,15	6,27	
S42	45,81	0,035	3,813		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4074
				3,813				0,2310				1,41	0,10	4,01	
S43	45,81	0,020	3,731		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3056
				3,731				0,2260				1,12	0,11	4,45	
S44	143,05	0,104	3,790		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,6976
				3,790				0,2296				2,13	0,09	3,23	
S45	142,67	0,101	3,642		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,6894
				3,642				0,2207				2,09	0,09	3,19	
S52	182,05	0,035	6,238		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4082
				6,238				0,0579	0,3200	1	0,080	1,58	0,12	4,85	
S46	170,52	0,047	4,274		0,24	11,48	94,7	0,0579				1,16	0,07	2,15	0,4694
				5,230				0,3326				1,71	0,11	4,37	
S47	28,41	0,000	1,422		0,29	15,27	84,86	0,3326				0,33	0,27	12,51	0,0685
				6,652				0,0496	0,4000	1	0,100	0,34	0,34	15,83	
S53	174,16	0,025	7,204		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3394
				7,204				0,1165	0,3200	1	0,080	1,41	0,14	5,56	
S48	174,16	0,048	4,523		0,24	11,41	94,91	0,1165				1,36	0,08	2,87	0,4741
				6,445				0,4090				1,81	0,12	4,72	
S49	27,94	0,000	1,696		0,27	13,44	89,34	0,4090				0,34	0,32	14,68	0,0685
				8,141				0,1387	0,4000	1	0,100	0,34	0,39	18,37	
S54	60,89	0,005	1,316		0,56	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,1485
				1,316				0,0000	0,2013	1	0,100	0,62	0,14	5,69	
S55	60,83	0,019	2,386		0,56	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3023
				2,386				0,0449	0,3200	1	0,080	1,24	0,13	5,40	
S56	75,62	0,041	1,461		0,56	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4396
				1,461				0,2235				1,48	0,10	3,84	
S57	113	0,036	2,355		0,57	11,25	95,37	0,2235				1,41	0,10	3,93	0,4133
				3,817				0,5801				1,75	0,14	5,79	
S58	42,42	0,006	1,727		0,61	14,47	86,77	0,5801				0,78	0,22	9,89	0,1652
				5,544				0,8196				0,80	0,28	12,72	
S59	40,92	0,002	1,060		0,64	17,25	80,48	0,8196				0,45	0,44	20,62	0,0909
				6,604				0,5466	0,4000	1	0,100	0,46	0,49	23,35	

S64	69,16	0,017	2,014		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,2815
				2,014				0,0000	0,1220	1	0,080	0,91	0,10	3,61	
S65	74,75	0,014	2,309		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,2526
				2,309				0,0000	0,1399	1	0,080	0,87	0,10	3,97	
S66	48,65	0,030	1,775		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3745
				1,775				0,0000	0,1075	1	0,080	1,11	0,09	3,06	
S67	51,41	0,040	1,274		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4356
				1,274				0,0000	0,0772	1	0,080	1,16	0,07	2,51	
S69	56,7	0,044	0,981		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4551
				0,981				0,0594				1,14	0,07	2,20	
S70	46,85	0,039	0,761		0,26	13,02	90,46	0,0594				1,08	0,07	2,26	0,4263
				1,742				0,0000	0,1145	1	0,080	1,24	0,08	2,97	
S78	29,5	0,020	0,952		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3067
				0,952				0,0577				0,83	0,08	2,57	
S79	34,98	0,014	0,000		0,29	15,43	84,49	0,0577				0,73	0,08	2,75	0,2591
				0,952				0,0577				0,73	0,08	2,75	
S74	103,78	0,062	1,523		0,31	17,66	79,61	0,0577				1,30	0,06	2,02	0,5382
				2,475				0,0000	0,1696	1	0,080	1,63	0,09	3,17	
S76	34,34	0,029	0,796		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3698
				0,796				0,0482				0,93	0,07	2,20	
S77	33,82	0,030	0,000		0,27	13,45	89,32	0,0482				0,93	0,07	2,19	0,3727
				0,796				0,0482				0,93	0,07	2,19	
S75	99,62	0,056	1,535		0,27	13,84	88,32	0,0482				1,21	0,06	1,91	0,5121
				2,331				0,0000	0,1551	1	0,080	1,53	0,09	3,12	
S3	52,68	0,027	1,579		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3533
				1,579				0,0957				1,03	0,08	2,99	
S4	6,48	0,018	0,000		0,24	11,26	95,36	0,0957				0,90	0,09	3,21	0,2944
				1,579				0,0000	0,0957	1	0,080	0,90	0,09	3,21	
S6	110,49	0,022	1,707		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3189
				1,707				0,1034				0,97	0,09	3,21	
S7	43,31	0,071	0,522		0,23	10,49	97,66	0,1034				1,54	0,07	2,52	0,5767
				2,229				0,1375				1,64	0,08	2,83	
S8	92,4	0,105	0,912		0,23	10,69	97,05	0,1375				1,92	0,08	2,61	0,7038
				3,141				0,0000	0,1951	1	0,080	2,07	0,08	3,01	
S11	35,48	0,096	1,800		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,6698



				1,800				0,0000	0,1090	1	0,080	1,76	0,07	2,42	
S14	103,64	0,087	1,990		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,6407
				1,990				0,1206				1,73	0,08	2,57	
S15	125,34	0,063	1,583		0,23	10,75	96,89	0,1206				1,52	0,08	2,75	0,5419
				3,573				0,0000	0,2223	1	0,080	1,74	0,09	3,53	
S35	60,45	0,066	2,507		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,5573
				2,507				0,1519				1,63	0,08	2,99	
S36	115,11	0,088	2,283		0,23	10,55	97,48	0,1519				1,83	0,08	2,82	0,6440
				4,789				0,2961				2,12	0,10	3,69	
S37	94,26	0,064	1,962		0,24	11,01	96,1	0,2961				1,87	0,10	3,94	0,5468
				6,752				0,1036	0,3200	1	0,080	2,03	0,11	4,53	
S60	75,47	0,023	3,142		0,56	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,3279
				3,142				0,4805				1,40	0,14	5,91	
S61	107,44	0,031	3,811		0,56	10,37	98,03	0,4805				1,58	0,13	5,51	0,3816
				6,953				1,0618				1,77	0,19	8,47	
S62	40,3	0,025	2,397		0,6	13,06	90,34	1,0618				1,60	0,21	9,14	0,3400
				9,349				1,4012				1,63	0,25	11,08	
S63	50,7	0,003	1,999		0,62	14,76	86,06	1,4012				0,60	0,55	26,06	0,1187
				11,348				1,2727	0,4000	1	0,100	0,60	0,63	30,52	
S72	56,14	0,050	1,042		0,22	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,4858
				1,042				0,0631				1,22	0,07	2,20	
S73	41,86	0,040	1,149		0,23	10,42	97,9	0,0631				1,11	0,07	2,30	0,4340
				2,190				0,0000	0,1348	1	0,080	1,31	0,09	3,16	
S80	93,67	0,094	1,599		0,56	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,6648
				1,599				0,2446				2,08	0,09	3,38	
S81	37,5	0,031	0,723		0,59	12,42	92,07	0,2446				1,36	0,11	4,20	0,3835
				2,322				0,3499				1,48	0,12	4,83	
S82	22,78	0,032	0,637		0,54	14,32	87,13	0,3499				1,49	0,12	4,80	0,3882
				2,959				0,0664	0,3200	1	0,080	1,53	0,12	4,99	
S83	67,88	0,084	1,333		0,56	10	99,21	0,0000				0,00	0,00	0,00	0,6299
				1,333				0,2039				1,91	0,09	3,21	
S84	67,62	0,076	0,615		0,56	10,65	97,18	0,2039				1,84	0,09	3,27	0,5991
				1,949				0,2972				2,00	0,10	3,80	
S85	24,73	0,006	0,429		0,61	13,93	88,11	0,2972				0,73	0,16	6,57	0,1647
				2,378				0,0000	0,3534	1	0,100	0,74	0,17	7,23	

### 7.3.2– Calculo das Galerias

Foram introduzidas bocas de bueiros e galerias nos pontos onde se esgotou a capacidade das sarjetas.

As galerias funcionam como bueiros que desaguarão em pontos específicos.

Abaixo apresenta-se o calculo das galerias.

Trecho	Extensão (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Diâmetro (m)	Declividade (m/m)	$\gamma$ --- D	Vel. Real (m/s)	Q Seção Plena (m <sup>3</sup> /s)	V Seção Plena (m/s)	Cota Ter. Montante (m)	Cota Ter. Jusante (m)	Cota Gal. Montante (m)	Cota Gal. Jusante (m)	Prof. Gal. Montante (m)	Prof. Gal. Jusante (m)	n Manning
T1	6,18	0,318	0,8	0,0005	0,729	0,81	0,372	0,74	757,985	758,000	756,979	756,975	1,806	1,825	0,011
T2	5,09	0,720	1,1	0,0005	0,719	0,98	0,856	0,90	758,000	758,000	756,975	756,973	2,125	2,127	0,011
T7	6,55	0,109	0,6	0,0005	0,583	0,64	0,172	0,61	736,556	736,625	735,336	735,332	1,820	1,893	0,011
T5	28,04	0,624	0,6	0,0246	0,497	4,45	1,260	4,46	736,625	735,000	734,620	733,931	2,605	1,669	0,010
T8	6,2	0,320	0,5	0,0081	0,631	2,45	0,451	2,30	779,750	779,700	778,750	778,700	1,500	1,500	0,010
T9	5,92	0,640	1	0,0005	0,810	0,94	0,669	0,85	779,700	779,700	778,637	778,634	2,063	2,066	0,011
T12	7,94	0,658	0,6	0,0180	0,566	3,99	1,087	3,84	840,162	840,019	839,162	839,019	1,600	1,600	0,010
T13	42,8	1,120	0,6	0,0138	0,000	0,00	0,014	0,05	840,019	839,429	839,019	838,429	1,600	1,600	0,000
T16	3,36	0,000	0,4	0,0005	0,000	0,00	0,001	0,01	832,050	832,450	831,050	831,048	1,400	1,802	0,000
T17	8,2	0,000	0,4	0,0005	0,000	0,00	0,001	0,01	832,450	833,800	831,048	831,044	1,802	3,156	0,000
T20	8	0,320	0,4	0,0401	0,543	4,59	0,563	4,48	794,546	794,000	793,321	793,000	1,625	1,400	0,010
T21	6,45	0,640	1	0,0005	0,810	0,94	0,669	0,85	794,000	794,071	793,000	792,997	2,000	2,075	0,011
T24	8,47	0,320	0,8	0,0005	0,733	0,81	0,372	0,74	841,003	841,000	839,946	839,942	1,857	1,858	0,011
T25	6,67	0,640	1	0,0005	0,810	0,94	0,669	0,85	841,000	841,000	839,863	839,860	2,137	2,140	0,011
T28	10,28	0,192	0,6	0,0246	0,260	3,28	1,191	4,21	838,714	837,750	837,003	836,750	2,312	1,600	0,010
T29	11,38	0,434	0,6	0,0246	0,403	4,07	1,240	4,39	837,750	836,733	835,989	835,709	2,361	1,624	0,010
T3	6,08	0,320	0,6	0,0009	0,000	0,00	0,004	0,01	744,055	744,050	743,054	743,049	1,601	1,601	0,000
T4	28,63	0,515	0,6	0,0246	0,444	4,25	1,250	4,42	744,050	741,025	740,563	739,859	4,087	1,765	0,010
T6	38,82	0,515	0,6	0,0246	0,444	4,25	1,250	4,42	741,025	736,625	736,579	735,625	5,045	1,600	0,010
T10	6,39	0,320	0,6	0,0016	0,000	0,00	0,005	0,02	830,577	830,567	829,575	829,565	1,602	1,602	0,000
T11	5,67	0,640	0,6	0,0061	0,000	0,00	0,009	0,03	830,567	830,530	829,564	829,530	1,602	1,601	0,000
T14	6,04	0,720	1,1	0,0005	0,719	0,98	0,856	0,90	819,889	819,947	818,872	818,869	2,117	2,178	0,011
T15	34,94	1,325	1,5	0,0005	0,620	1,15	1,915	1,08	819,947	826,870	818,869	818,851	2,578	9,519	0,011
T18	4,97	0,800	0,6	0,0005	0,000	0,00	0,003	0,01	833,000	833,000	831,754	831,751	1,846	1,849	0,000
T19	12,39	1,600	0,8	0,0005	0,000	0,00	0,006	0,01	833,000	833,000	831,751	831,745	2,049	2,055	0,000
T22	8,49	0,320	0,8	0,0005	0,733	0,81	0,372	0,74	819,917	820,539	818,904	818,900	1,813	2,439	0,011

T23	9,73	0,640	1	0,0005	0,810	0,94	0,669	0,85	820,539	821,571	818,876	818,871	2,662	3,700	0,011
T26	10,87	0,323	0,6	0,0246	0,343	3,77	1,223	4,32	839,167	838,364	837,589	837,322	2,178	1,642	0,010
T27	7,16	0,783	0,6	0,0246	0,572	4,68	1,272	4,50	838,364	837,500	836,676	836,500	2,288	1,600	0,010
T30	8,32	0,509	0,6	0,0267	0,430	4,37	1,300	4,60	835,143	834,533	833,755	833,533	1,988	1,600	0,010
T31	11,09	0,998	0,6	0,0246	0,676	4,91	1,283	4,54	834,533	834,001	833,191	832,918	1,942	1,682	0,010

#### 7.4. Destino das Águas :

As águas pluviais captadas nos bueiros terão disposição final em locais que facilitem o seu escoamento superficial para córregos locais.

## 8. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

### 8.1. Estudo de trafego :

Os estudos de trafego foram desenvolvidos com o objetivo da obtenção dos parâmetros e dados de trafego necessários a avaliação da via com características urbana, para que fosse possível dimensionar seus elementos adaptados a demanda de veículos ao longo de sua vida útil.

Efetuu-se a contagem do mesmo em dias consecutivos e seguidos cujos valores são apresentados em planilha anexa.

### 8.2. Estudo geotécnico :

O estudo geotécnico foi efetuado através de vistorias “in loco”, e tomados como parâmetros de calculo os valores das bibliografias especializadas para o solo existente.

A caracterização do material constituinte do greide local apresentou-se como material de decomposição de basalto.

Os materiais foram caracterizados nas planilhas em anexo quanto a:

- Granulometria ;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Compactação e
- Índice de Suporte Califórnia (ISC)

### 8.3. Calculo das solicitações :

Tendo como base a contagem de trafego e os boletins de sondagem de solo elaborado pela prefeitura, cujas copias estão anexadas, calculou-se o número de solicitações, ficando estas até  $5 \times 10^5$  o que determina um trafego médio com predominância de veículos leve.

### 8.4. Dimensionamento do pavimento :

Com os dados acima calculado determinou-se então o calculo da espessura de cada camada, tomando-se em conta o novo método do DNER e auxiliado por ábacos constantes no livro Pavimento com solos lateríticos e gestão de manutenção de vias urbanas e gráficos do anexo IV do manual de normas do DER/SP.

## 9. LOCAÇÃO

### 9.1. Disposições Gerais :

A locação das ruas será através do projeto geométrico em anexo, sendo o mesmo constituído de 18 pranchas.

A locação deverá ser feita a partir de pontos de referência (RNs) fornecidos pela Prefeitura de Rio das Antas.

## *10. DETALHAMENTO DA EXECUÇÃO DA REDE PLUVIAL*

### *10.1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES*

O projeto de drenagem da Rua Espírito Santo, compreende um sistema formado por tubos de concreto com diâmetro de 30 e 40cm e bocas de lobo, de maneira a captar toda a água oriunda das chuvas nos pontos específicos das sarjetas.

Serão executadas novas redes nos pontos indicados no projeto, sendo as demais galerias existentes desobstruídas e verificadas quanto sua integridade.

Para as novas galerias deverão ser observadas todas as normas da ABNT referente a materiais e serviços.

Todos os serviços deverão ter a aprovação prévia da fiscalização, no que concerne às fases de execução do projeto.

Não serão aceitos materiais e serviços que não atendam as normas específicas, projeto e este memorial.

### *10.2. DRENOS PROFUNDOS*

Serão executados drenos profundos em toda a extensão da rodovia com tubo corrugado em PVC para dreno com preenchimento com brita até a cota da sub-base.

### *10.3. TUBULAÇÃO*

A tubulação de concreto será assentada em cota do terreno mínima de 200% da altura do tubo para os tubos menores de 40 cm e 100% para os demais diâmetros.

Os tubos até 60cm serão de concreto simples. As demais serão em concreto armado.

As tubulações de concreto deverão obedecer às normas NBR 9794/87 e 9793/87.

### *10.4. BOCAS DE LOBO/BUEIROS*

As bocas de lobo serão executadas em blocos e concreto armado, com especial cuidado para as declividades especificadas em projeto.

Serão executadas no final das sarjetas conforme assinalado em projeto.

Serão prismáticas, na superfície da rua, com largura mínima de 60cm e comprimento de 60cm e profundidade variável em função das cotas do terreno.

A grelha será constituída de grade de ferro chato soldado e acabado de modo a não existirem pontas que causem mau aspecto ou acidentes a transeuntes.

As bocas de lobo foram projetadas e orçadas com grelhas de ferro soldado, compostas por cantoneiras e barras de ferro 1x1x4”.

### *10.5. MEIO FIO*

Serão em concreto simples com 12/15X30X100, executadas juntas ao pavimento conforme seção de projeto, executadas em concreto fck 15Mpa.

#### *10.6. ESCAVAÇÕES MECÂNICAS E REATERO*

As escavações serão feitas pôr pá carregadeira e escavadeira nas alturas adequadas ao assentamento de cada tipo de tubo, tomando-se o cuidado de respeitar a declividade mínima de projeto de modo a garantir o escoamento das águas conforme projetado.

O reaterro devera ser executado com material de granulometria fina limpo e sem detritos vegetais, de modo a não comprometer a integridade dos tubos assentados.

Os valos deverão sofrer uma leve compactação de modo a refazer o greide natural das ruas.



## 11. SINALIZAÇÃO VERTICAL VIÁRIA

As placas terão as seguintes dimensões:

Placa Parada Obrigatória	: Padrão R1 Lado mínimo 0,25m Orla Inferior Branca mínimo 0,020m Orla Exterior Vermelha mínimo 0,010m
Placa Velocidade	: Padrão R19 Diâmetro mínimo 0,40m Tarja mínimo 0,040m Orla mínimo 0,040m

11.1 Poste suporte em madeira para placas.

Instalação por engastamento.

### Dimensões:

Dimensões: 80x80mm

Comprimento: 3.500mm.

Deverá ser construída em madeira de Lei com garantia mínima de 2 (dois) anos com dimensões de 80x80mm (oitenta milímetros) e 3.000mm

Na parte superior do poste suporte deverão existir dois furos de 100mm, a 500mm para posterior fixação da placa com 2 parafusos 5/16" x 1 1/2" e 2 parafusos 5/16 x 4" providos de porcas e arruelas lisas galvanizadas respectivamente.

11.2 Tratamento superficial do suporte em madeira:

Para proteção do poste suporte, deverá ser submetido à pintura à óleo.

A pintura deverá ser executada em toda a peça, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de óleo tendo em sua superfície uma camada uniforme em toda sua extremidade, isenta de falhas.

11.3 Sistema de fixação.

Deverão ser fixados no poste suporte com dois parafusos sextavados de 5/16 x 2 1/2 , providos de porcas e arruelas lisas galvanizadas.

11.4 Material a ser utilizado na confecção das placas.

Chapa em aço SAE 1010/1020, bitola nº 18, galvanizada, fabricada de acordo com o dispositivo da NBR – 11904 da ABNT.

## 11.5 Frontal da placa.

Orla interna; tarjas; mensagens; setas e fundos dos pictogramas: deverão ser com adesivo polimérico com garantia mínima de 5 (cinco) anos.

Cor no fundo das mensagens das placas: deverão ser refletivas com película de micro esferas inclusas.

A simbologia dos pictogramas deverá ser semi fosco.

O verso da placa deverá ser em preto fosco.

### Película refletiva:

A película refletiva com micro esferas inclusas deverão apresentar as seguintes características:

- Durabilidade e desempenho, tanto sem impressão ou com impressão satisfatória de 05 (cinco) anos.
- Adesão em chapas conforme a norma ASTH-D-903-49.

### Reflexão e iluminação.

Totalmente refletivas, deverão apresentar a forma e a cor correta durante os períodos diurno e noturno com altíssima visibilidade, legibilidade e durabilidade.

## 12. SINALIZAÇÃO VERTICAL IDENTIFICAÇÃO RUAS

### IDENTIFICADOR DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

#### 12.1. CONTEÚDO INFORMATIVO

12.1.1. Nas placas deverão constar as seguintes informações em ambos os lados:

12.1.1.1. tipo de logradouro;

12.1.1.2. nome do logradouro;

12.1.1.3. numeração do primeiro e último lotes da face da quadra, dentro do alinhamento do passeio em que estará fixada a placa;

12.1.1.4. bairro;

#### 12.2. ESPECIFICAÇÕES TIPOGRÁFICAS

12.2.1. FONTE: Arial Rounded MT Bold, em caixa alta para as letras que iniciam as palavras relativas ao tipo e ao(s) nome(s) do logradouro e em caixa baixa para todo o restante, inclusive preposições e artigos, salvo em casos específicos onde a grafia estrangeira impuser o contrário;

12.2.2. Tamanho máximo da fonte:

12.2.2.1. tipo de logradouro: 76 pt;

12.2.2.2. nome do logradouro: 110 pt;

12.2.2.3. numeração do primeiro e último lotes da face da quadra, dentro do alinhamento do passeio em que estará fixada a placa: 72 pt;

12.2.2.4. bairro: 48 pt;

12.2.3. as fontes poderão ser reduzidas para ajustar as palavras para melhor conformidade da placa

#### 12.3. DIMENSÕES/MATERIAIS

12.3.1. Placa com denominação do logradouro tamanho 20 x 43cm;

12.3.1.1. PLACA: chapa em aço SAE 1010/1020, nº 18, galvanizada, fabricada de acordo com o dispositivo da NBR – 11904 da ABNT.

a) orla interna; tarjas; mensagens; setas e fundos dos pictogramas deverão ser com vinil refletivo com película de micro esferas inclusas, polimérico com garantia mínima de 5 (cinco) anos.

b) Cor no fundo das mensagens das placas deverão ser refletivas com película de micro esferas inclusas.

c) A película refletiva com micro esferas inclusas deverão apresentar características de durabilidade e desempenho, sem impressão ou com impressão satisfatória de 05 (cinco) anos e com adesão em chapas conforme a norma ASTH-D-903-49.

d) A reflexão e iluminação, deverão apresentar a forma e a cor correta durante os períodos diurno e noturno com altíssima visibilidade, legibilidade e durabilidade.

12.3.1.2. As placas deverão ser fixadas duas a duas no poste de sustentação, em mesmo nível, conforme diagrama ilustrativo;

12.3.1.3. Cores:

a) Letras na cor branca.

b) Faixa na cor branca, com 0,50 cm de altura e 43 cm de comprimento, fixada entre o logradouro e o bairro.

c) Fundo na cor azul.

12.3.2. POSTE SUPORTE PARA PLACA: tubo em aço galvanizado SAE 1020 com espessura de parede de 3.00mm (três milímetros) DIN 2440 EB 182 ABNT; com diâmetro externo de 2"; comprimento 3.000mm; e deverá conter fechamento superior e trava para concreto na parte inferior.

12.3.2.1. Tratamento superficial do suporte em aço galvanizado:

a) Para proteção do poste suporte, deverá ser submetido a galvanização a fogo.

b) A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de 350g. (trezentos e cinquenta gramas) de zinco por m<sup>2</sup> nas extremidades e 400g. (quatrocentas gramas) de zinco por m<sup>2</sup> nas demais áreas exceto nos pontos de soldagem que deverá receber tratamento anticorrosivo.

c) A galvanização deverá ser uniforme, isenta de falhas de zincagem.

12.3.2.2. Sistema de fixação das placas:

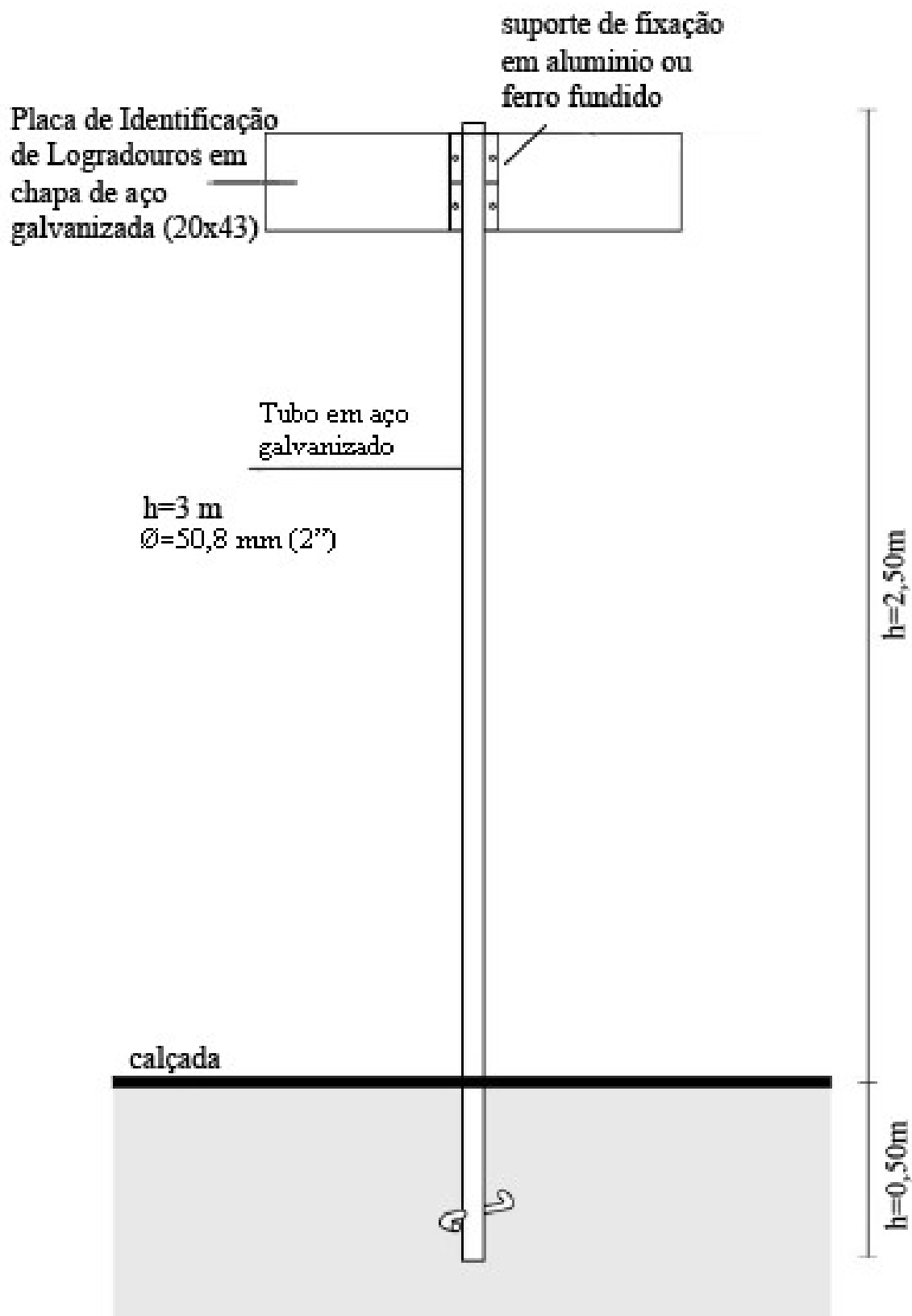
a) Deverão ser fixados no poste/suporte aletas que servem como trava antigiro.

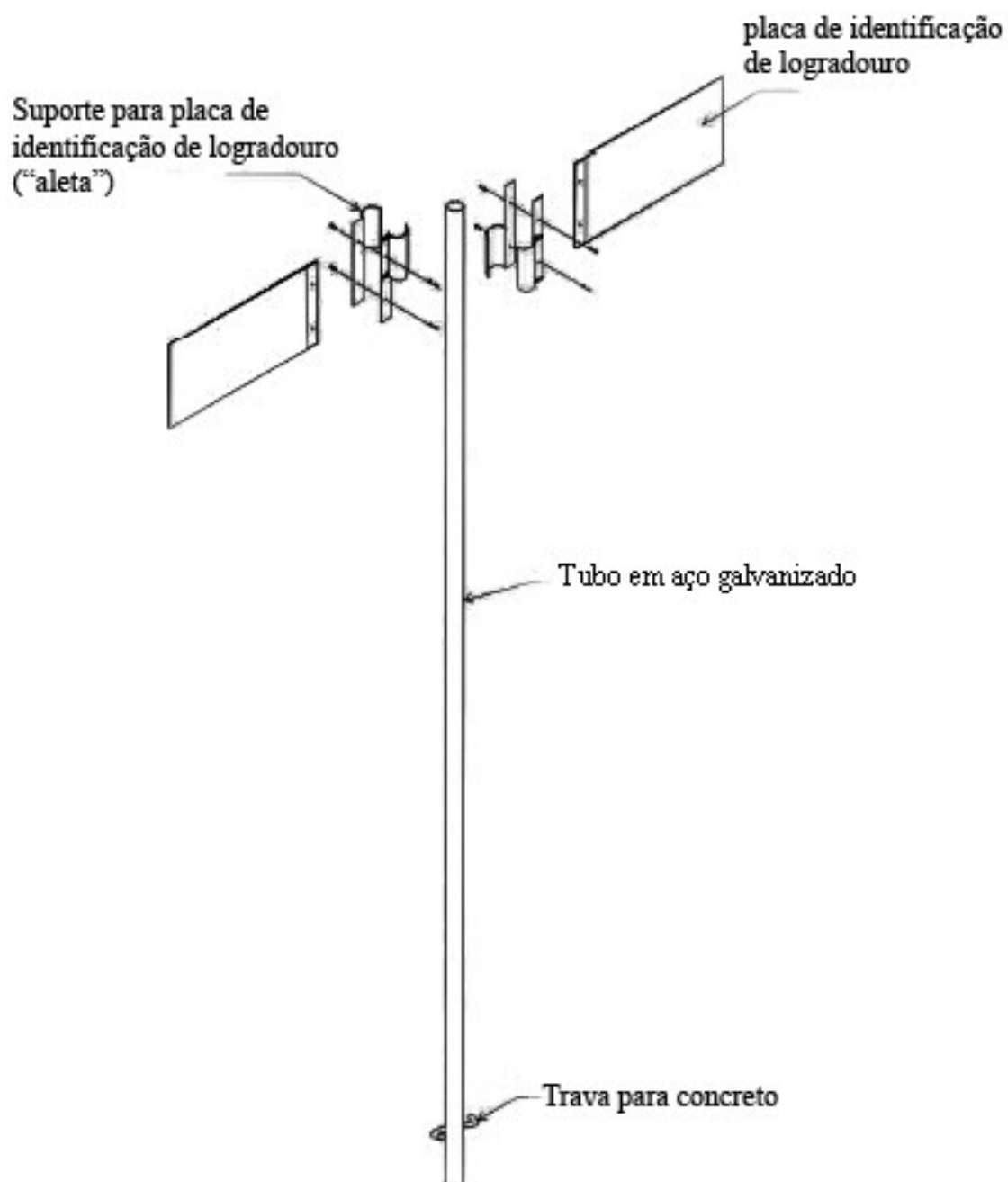
b) As placas deverão ser fixadas com parafusos franceses de 5/16 x 2 ½", providos de porcas e arruelas lisas galvanizadas.

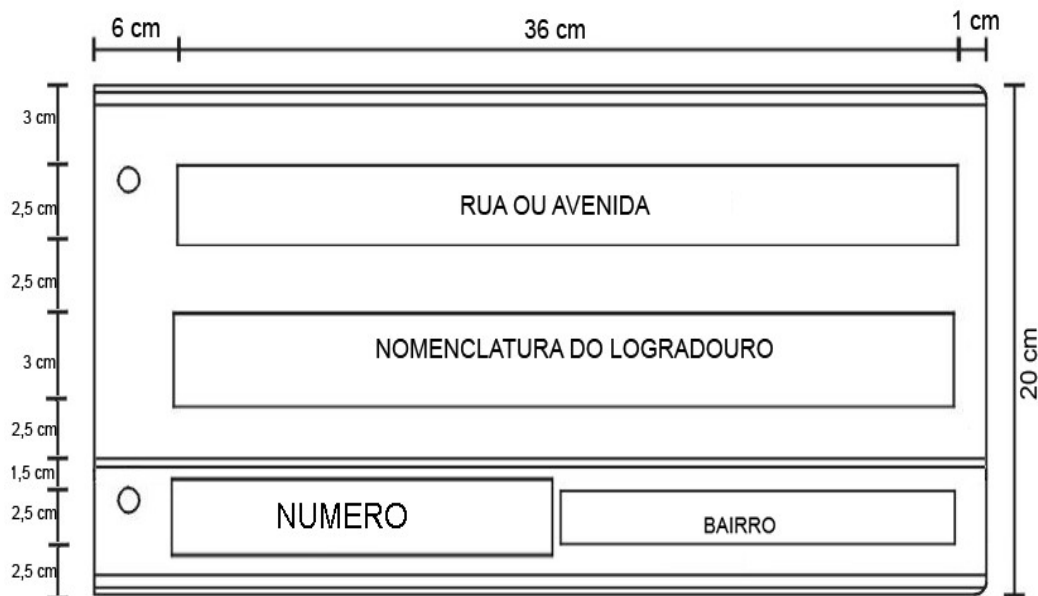
12.3.3.3. Sistema de fixação no solo:

a) O poste deverá ser fixado h=0,50m no solo com sapata de concreto.

b) O poste deverá ficar com h=2,50m acima da calçada.







- Avenida

**João Marques Vieira**

- 151 a 161

**Centro**

EXEMPLO

- Rua

**Luxemburgo**

- 151 a 161 **Bairro das Nações**

EXEMPLO



## 13 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

A sinalização horizontal devera ser executada conforme projeto.

### 13.1 CARACTERÍSTICAS:

Diferentemente dos sinais verticais, a sinalização horizontal mantém alguns padrões cuja mescla e a forma de colocação na via definem os diversos tipos de sinais.

### 13.2 PADRÃO DE TRAÇADO:

Seu padrão de traçado pode ser:

- Contínua: são linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estão demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente opostas à via;
- Tracejada ou Seccionada: são linhas seccionadas com espaçamentos de extensão igual ou maior que o traço;
- Símbolos e Legendas: são informações escritas ou desenhadas no pavimento indicando uma situação ou complementando sinalização vertical.

### 13.3 CORES:

A sinalização horizontal se apresenta em cinco cores:

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos;
- Vermelha: utilizada na regulação de espaço destinado ao deslocamento de bicicletas leves (ciclovias). Símbolos (Hospitais e Farmácias/cruz);
- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres; na pintura de símbolos e legendas. utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres; na pintura de símbolos e legendas;
- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque;
- Preto: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

### 13.4 CLASSIFICAÇÃO:

A sinalização horizontal é classificada em:

- Marcas longitudinais;
- Marcas transversais;
- Marcas de canalização;
- Marcas de delimitação e controle de Estacionamento e/ou Parada;
- Inscrições no pavimento.

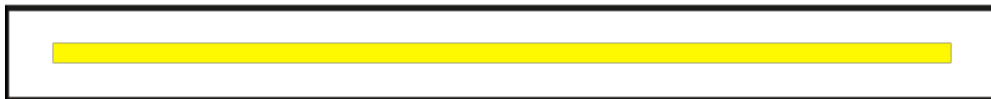
### 13.5 MARCAS LONGITUDINAIS:

Separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada ao rolamento, a sua divisão em faixas, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo de um tipo de veículo, as reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem.

De acordo com a sua função as marcas longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

#### a) LINHAS DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS (COR AMARELA):

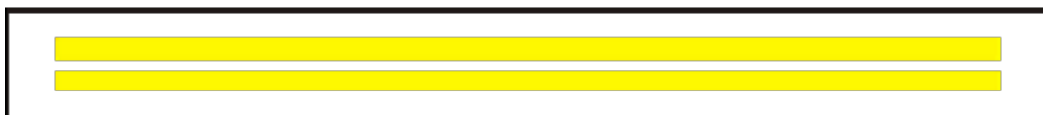
##### **SIMPLES CONTÍNUA**



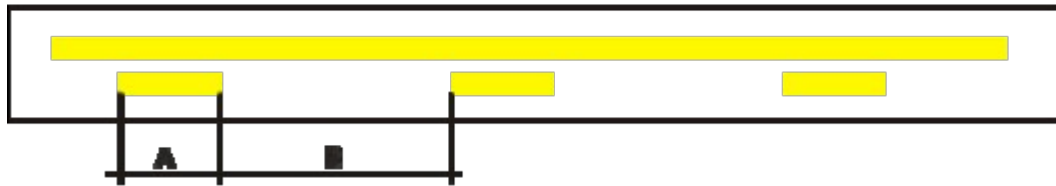
##### **SIMPLES DESCONTÍNUA**



##### **DUPLA CONTÍNUA**



## DUPLA CONTÍNUA/SECCIONADA

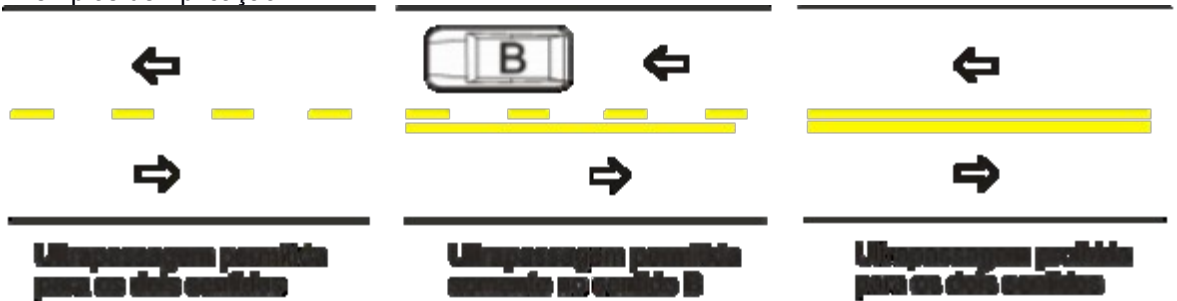


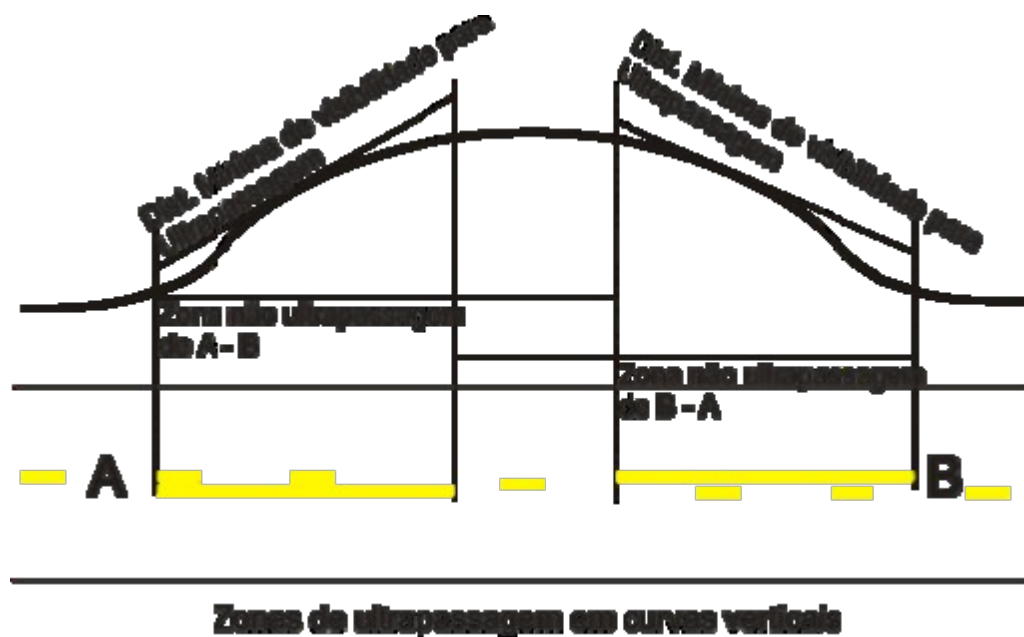
Largura das Linhas:  
Mínima - 0,100 m.  
Máxima - 0,150 m.

Distância entre as Linhas:  
Mínima - 0,100 m.  
Máxima - 0,150 m.

Relação entre A e B:  
Mínima - 1:2.  
Máxima - 1:3.

Exemplos de Aplicação:





As tintas a serem utilizadas serão de primeira linha.

Serão utilizadas tinta de demarcação viária a base de tiner, com aplicação final de pó de vidro para a mesma tornar-se refletiva.

As cores serão determinadas conforme aplicação específica do projeto de sinalização.