



Associação dos Municípios
do Alto Vale do Rio do Peixe

ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE ARROIO TRINTA

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO

LINHA SAGRADA FAMÍLIA – INTERIOR DE ARROIO TRINTA/SC

GIOVANA PERAZZOLI

Eng^a Civil – CREA/SC 170.296-9

Email: giovana@amarp.org.br

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objeto a execução de obras de pavimentação asfáltica, drenagem pluvial e sinalização viária na Linha Sagrada Família, no Município de Arroio Trinta/SC, em conformidade com o projeto executivo, orçamento e legislação vigente.



Figura 1 – Localização

2. JUSTIFICATIVA

A obra tem como objetivo proporcionar melhores condições de tráfego, segurança e conforto aos usuários, além de atender às demandas da comunidade local. O investimento garantirá a durabilidade da infraestrutura viária e o cumprimento dos requisitos de qualidade e transparência exigidos pelo Tribunal de Contas da União (TCU).

3. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

A execução deverá seguir a legislação vigente e as seguintes normas:

- **Lei nº 14.133/2021** – Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos.
- **Manual de Licitações e Contratos do TCU – 5ª edição (2024).**
- **NBR 7181** – Análise granulométrica de solos.
- **NBR 7182** – Ensaios de compactação de solos.
- **NBR 9895** – Determinação do CBR.
- **NBR 8890** – Tubos de concreto para águas pluviais.
- **NBR 12655** – Concreto de cimento Portland.



- **NBR 9781** – Peças de concreto para pavimentação.
- **Normas DNIT** – ES-P 05, ES 111 e correlatas.
- **NR-18 e NR-35** – Segurança em obras.

4. GENERALIDADES

As obras deverão ser feitas rigorosamente de acordo com o projeto aprovado.

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

Fica a cargo da empresa contratada a manutenção atualizada no canteiro de obras os alvarás, as certidões e as 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.

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

A empresa deverá efetuar a limpeza da obra semanalmente ou quando solicitada pela fiscalização, removendo entulhos e outros materiais desnecessários.

As fiscalizações serão feitas esporadicamente ou com agendamento entre a fiscalização e a empresa, devendo a mesma manter no local o diário de obra para anotações e apontamentos inerentes à mesma.

Fica a cargo da empresa a sinalização viária de segurança durante a execução dos serviços, tanto para veículos quanto aos pedestres que transitam na via em obras.

5. SERVIÇOS PRELIMINARES

5.1 Placa de Obra

A placa de obra tem por objetivo informar a população e aos usuários os dados da obra. As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no início do trecho, e suas medidas terão que ser iguais ou superiores a maior placa existente na obra, respeitadas as seguintes medidas: 1,50m x 2,00m.

A placa deverá ser confeccionada em chapas de aço laminado a frio, galvanizado. Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada. A medição deste serviço será por m².

5.2 Serviços topográficos para pavimentação

Este serviço consiste na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução, constantes no projeto. Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita marcação dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos. A medição deste serviço será por horas de topógrafo e auxiliar.

6. TERRAPLANAGEM

Os serviços de terraplenagem compreendem:



- Escavação de material de 1ª, 2ª e 3ª categorias;
- Transporte, carga e descarga de materiais;
- Execução de aterros compactados a 95% do Proctor Normal;
- Regularização do subleito e conformação da plataforma com greide projetado e inclinação transversal de 3%.

Os serviços de terraplenagem serão executados de maneira a conformar a via com o greide projetado.

O projeto de terraplanagem tem por objetivos a definição da seção transversal, será feita a regularização e compactação do sub-leito, atingindo um grau de compactação de 95% do Proctor normal.

O greide será preparado com uma declividade transversal de 3%, acompanhando a declividade transversal do pavimento.

Está computado no serviço de terraplenagem em planilha, o correspondente a área total da pista de rolamento e acostamentos.

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio.

Em caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicados no projeto ou apresentar características semelhantes ao subleito, sob autorização da fiscalização.

Caso seja encontrado material de terceira categoria (rocha) a empresa deverá informar a situação a fiscalização para providências a serem tomadas.

Caso seja encontrado material de categoria inferior ou “borrachudos”, deverá ser feita a vistoria prévia pela fiscalização antes de ser tomada qualquer medida corretiva para o problema.

Após a execução da regularização do subleito, proceder-se-á a locação e o nivelamento do eixo e dos bordos.

7. DRENAGEM

O sistema de drenagem será constituído por:

- Tubos de concreto armado classe PA-2, ponta e bolsa (conforme NBR 8890) nivelados, assentados e reaterrados com pó de pedra;
- Bocas de bueiro em concreto ciclópico, conforme detalhamento em projeto;
- Sarjetas triangulares STC-07, moldadas in loco;
- Drenos profundos com tubo PEAD corrugado perfurado Ø100 mm, envolto em manta geotêxtil, brita drenante e selo de argila.

O projeto de drenagem visa o estabelecimento dos dispositivos necessários para a captação e condução das águas superficiais, objetivando conduzi-las a local de deságue seguro, sem comprometer o pavimento, residências e terrenos que margeiam o corpo estradal. Dessa maneira, foram projetados dispositivos para a condução dessas águas para locais de deságue seguro, minimizando efeitos erosivos e sem comprometimento da estabilidade do maciço.

Os bueiros tubulares de concreto bem como as sarjetas deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto e executados conforme detalhamento. Caso haja divergência entre o local definido em projeto e o encontrado em campo, poderá ser feito o reposicionamento para melhor funcionamento do sistema, sob consulta do fiscal de obra.

Os tubos de concreto para bueiros devem ser pré-moldados de concreto armado, classe PA-2, de encaixe tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890.

O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12655 e dosado para a resistência a compressão (f_{ck} min) aos 28 dias de 15 MPa ou superior se indicado no projeto específico.

O rejuntamento da tubulação dos bueiros deve ser feito com argamassa de cimento e areia, traço mínimo de 1:4, em massa.

O material deve atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir sua estanqueidade.

Todos os bueiros deverão possuir boca em concreto ciclópico a montante e a jusante. As bocas de concreto deverão ser construídas de acordo com o projeto.

A fim de coletar as águas superficiais e de taludes, serão executadas sarjetas de triangulares de concreto do tipo STC 07, moldadas in loco, instaladas nos pontos indicados em projeto.

As transposições das sarjetas nos locais de acesso de propriedade e/ou acesso de roça estão indicadas em projeto.

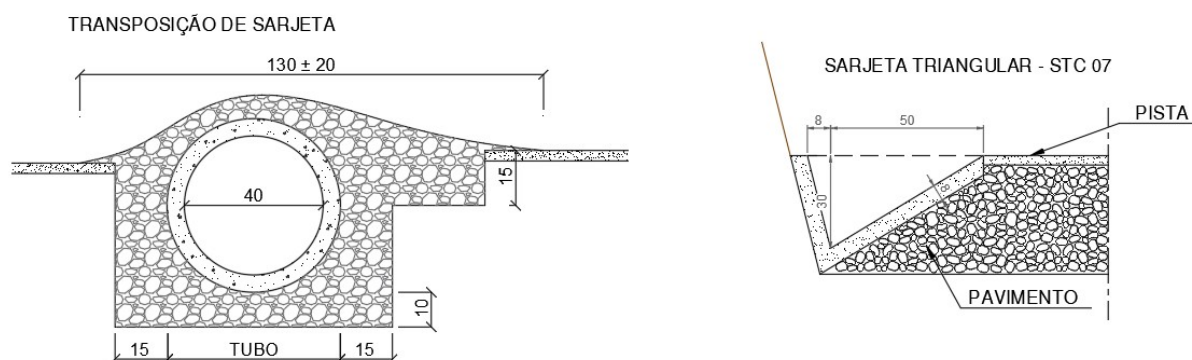


Figura 2 - Detalhamento sarjeta e transposição

Em locais onde será necessário interceptar o fluxo da água subterrânea, impedindo-a de atingir o subleito deverá ser instalado drenos profundos do tipo DPS 07. Estes drenos **deverão ser instalados no pé do corte** (abaixo da sarjeta) para garantir que não se formem afundamentos nos trilhos de roda ao longo do pavimento.

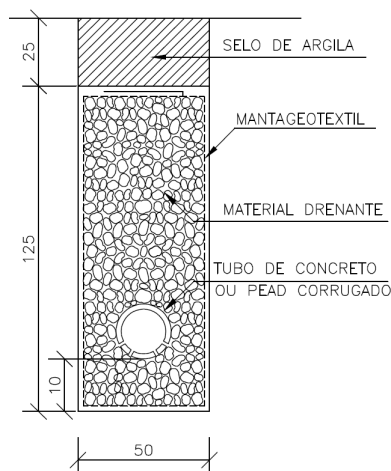


Figura 3 - Detalhamento dreno profundo

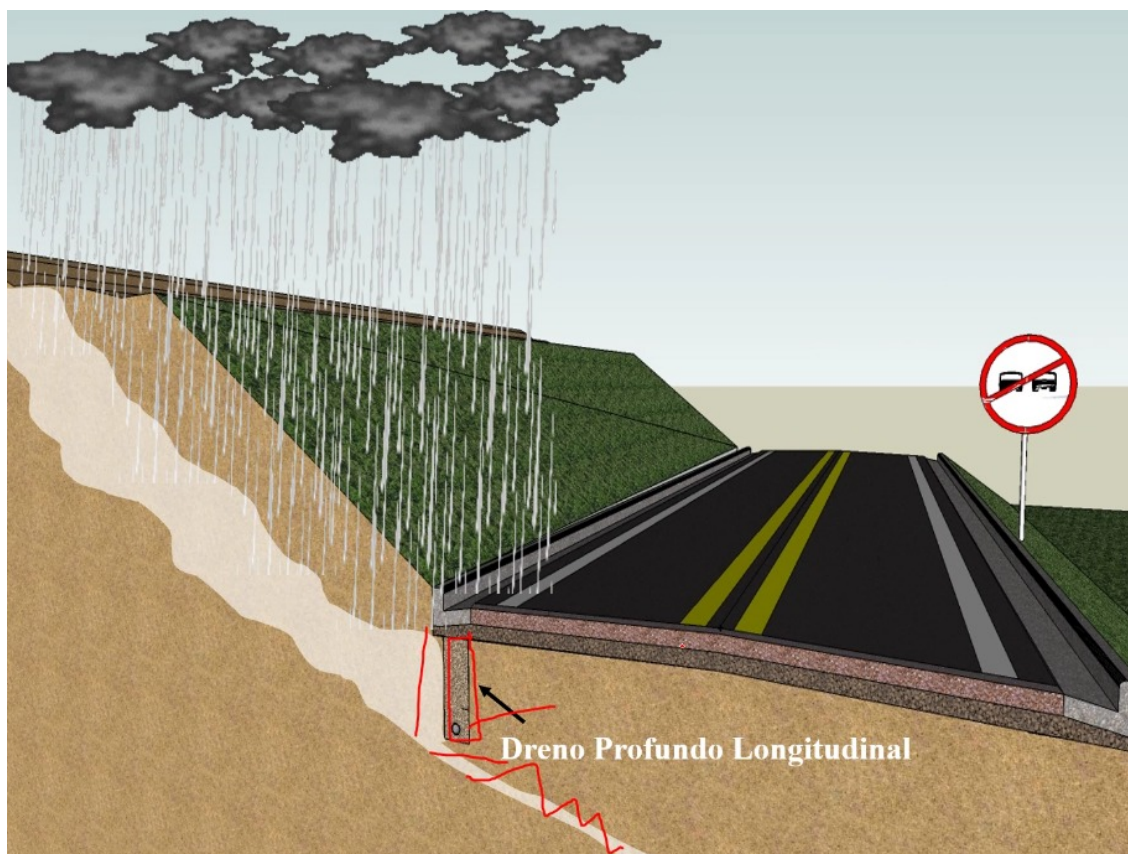


Figura 4 - Posicionamento correto do Dreno Profundo

8. PAVIMENTAÇÃO

O pavimento será constituído pelas seguintes camadas:

- Sub-base em macadame seco, espessura de 25 cm;
- Base em brita graduada, espessura de 15 cm;
- Imprimação betuminosa com CM-30, taxa de aplicação de 1,20 L/m²;



Associação dos Municípios
do Alto Vale do Rio do Peixe

- Pintura de ligação com emulsão RR-2C, taxa de aplicação 0,8 L/m²;
- Revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), espessura de 5 cm na pista de rolamento, com ligante CAP 50/70 (teor 5,5%);
- Execução de tratamento superficial triplo com emulsão asfáltica RR-2C.

O dimensionamento do pavimento foi executado pelo método DNER, conforme apresentado abaixo.

Devido aos CBR, apresentados na tabela 1, estarem muito próximos foram agrupados em um único segmento homogêneo para determinação do CBR de Projeto.

$$CBR_{PROJ} = CBR - \frac{\sigma \cdot t_{0,90}}{\sqrt{n-1}}$$

CBR_{PROJ} = CBR de Projeto

CBR = CBR médio

σ = Desvio Padrão da Amostra

n = Número de Amostras

$t_{0,90}$ = distribuição "t" de Student em função dos valores "n-1"

Tabela 1 - Distribuição "t" de Student – Valores do Percentil $t_{0,90}$ em função dos valores de n-1.

n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$
1	3,08	10	1,37	19	1,33	28	1,31
2	1,89	11	1,36	20	1,32	29	1,31
3	1,64	12	1,36	21	1,32	30	1,31
4	1,53	13	1,35	22	1,32	40	1,3
5	1,48	14	1,34	23	1,32	60	1,3
6	1,44	15	1,34	24	1,32	120	1,29
7	1,42	16	1,34	25	1,32	=	1,28
8	1,4	17	1,33	26	1,32		
9	1,38	18	1,33	27	1,31		

Fonte: SANTOS (2012) - Determinação do CBR (ISC) de projeto

CBR = 7,22%

σ = 1,68

n = 46 Amostras

$t_{0,90}$ = 1,30

$$CBR_{PROJ} = 7,22 - \frac{1,68 \cdot 1,30}{\sqrt{46-1}} = 6,90 \%$$

CBR_{PROJ} = 6,90%



Associação dos Municípios
do Alto Vale do Rio do Peixe

Município de Tunapólis/SC	Sondagem	Material	CBR (%)
SEDE			
Arroio Trinta	1	Solo	6,69
Arroio Trinta	2	Solo	7,15
Arroio Trinta	3	Solo	10,36
Arroio Trinta	4	Solo	8,62
Arroio Trinta	5	Solo	7,69
Arroio Trinta	6	Solo	7,87
Arroio Trinta	7	Solo	8,15
Arroio Trinta	8	Solo	6,66
Arroio Trinta	9	Solo	5,89
Arroio Trinta	10	Solo	6,31
Arroio Trinta	11	Solo	8,62
Arroio Trinta	12	Solo	9,07
Arroio Trinta	13	Solo	8,72
Arroio Trinta	14	Solo	7,89
Arroio Trinta	15	Solo	9,21
Arroio Trinta	16	Solo	4,84
Arroio Trinta	17	Solo	4,99
Arroio Trinta	18	Solo	5,24
Arroio Trinta	19	Solo	8,42
Arroio Trinta	20	Rocha	-
Arroio Trinta	21	Solo	9,05
Arroio Trinta	22	Rocha	-
Arroio Trinta	23	Solo	8,74
Arroio Trinta	24	Solo	8,81
Arroio Trinta	25	Solo	9,24
Arroio Trinta	26	Solo	10,63
Arroio Trinta	27	Solo	8,71
Arroio Trinta	28	Solo	7,14
Arroio Trinta	29	Solo	5,12
Arroio Trinta	30	Solo	8,05
Arroio Trinta	31	Solo	7,74
Arroio Trinta	32	Solo	4,81
Arroio Trinta	33	Solo	5,74
Arroio Trinta	34	Solo	6,42
Arroio Trinta	35	Solo	4,99
Arroio Trinta	36	Solo	4,21
Arroio Trinta	37	Solo	7,16
Arroio Trinta	38	Solo	8,71
Arroio Trinta	39	Solo	8,21
Arroio Trinta	40	Solo	6,22
Arroio Trinta	41	Solo	5,41
Arroio Trinta	42	Solo	4,21
Arroio Trinta	43	Solo	7,14
Arroio Trinta	44	Rocha	-
Arroio Trinta	45	Solo	5,65
Arroio Trinta	46	Solo	6,11

Tabela 1 - Resultados da Análise de Solo.



Associação dos Municípios
do Alto Vale do Rio do Peixe

Trafego médio: $10^6 < N \leq 5 \cdot 10^6$

CBR projeto: 6,90%

Hm obtido pelo ábaco: 45cm

Reforço sub-leito	$K_{ref} = 0,90$	$R \cdot K_r + B \cdot K_b \geq H_{20}$
Sub-base	$K_s = 1$	$R \cdot K_r + B \cdot K_b + h_{20} \cdot K_s \geq H_n$
Base	$K_b = 1$	$R \cdot K_r + B \cdot K_b + h_{20} \cdot K_s + h_n \cdot k_n \geq H_m$
Revestimento	$K_r = 2$	

Dimensionado para **não** utilizar reforço de subleito! Portanto $h_n = 0\text{cm}$

H20	revest+base	$(5 \cdot 2) + (15 \cdot 1) = H_{20}$	$B = 15\text{cm}$ (estimado)
h20	sub-base	$(10) + (15) + h_{20} \cdot 1 = H_n$	$10 + 15 + h_{20} = H_n$
Hm	espessura total	$(10) + (B \cdot 1) + (h_{20} \cdot 1) + (0 \cdot 0,9) = H_m$	$10 + 15 + h_{20} + 0 = H_m = 45$
Hn	revest+base+sub-base		$h_{20} = (45 - 25) = 20\text{cm}$ h_{20} adotado = 25cm
R	revestimento	$(5 \cdot 2) + (15 \cdot 1) + (25 \cdot 1) + (0 \cdot 0,9) = H_m$	
		Hm estimado = 50cm	

Revestimento estimado= 5cm
Base estimado= 15cm
Sub-base estimado= 25cm
Hm estimado= 50cm > 45cm=Hm abaco ok

N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \cdot 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \cdot 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \cdot 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \cdot 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

A obra de pavimentação será executada em CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente).

Deverá ser executado inicialmente a regularização e compactação do subleito, para posteriormente receber as camadas do pavimento.

Sendo executada primeiramente a sub-base em macadame seco com espessura de 25 cm, compactado com rolo de 10 Ton, posteriormente executa-se a camada de base que consiste em 15 cm de brita graduada, compactada com rolo de 10 Ton e isenta de qualquer material estranho a sua consistência.

Finalizada a execução da base, será realizada a imprimação com material betuminoso (CM-30) sobre a superfície de base granular, conferindo coesão superficial e impermeabilização da base e sub-base. O material utilizado para imprimação é o CM-30 e a taxa média de ADP aplicada é de 1,20 l/m², e penetração de 0,5 a 1 cm, com tempo de cura de aproximadamente 48 horas.

Após a imprimação é realizada a pintura de ligação, que consiste na aplicação de ligante betuminoso (RR-2C) antes da aplicação da camada de CBUQ, com o objetivo de promover a aderência entre as camadas, a taxa de aplicação da emulsão diluída é de 0,8l/m².

Posterior a pintura de ligação inicia-se o revestimento asfáltico com uma camada de 7,00 cm de CBUQ na pista de rolamento e 3,00 cm nos acostamentos.

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 (CAP 50/70 – teor 5,50%), espalhado e comprimido à



quente.

A massa asfáltica deverá ser distribuída com vibro acabadora e será compactada com rolo compressor de 3 rodas e posteriormente com o rolo tipo tandem de porte médio com peso mínimo de 10 Ton.

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos granulométricos da faixa “C” do DNIT.

As taxas referentes à execução da obra serão custeadas pelo empreiteiro.

Os ensaios deverão ser custeados integralmente pelo empreiteiro, e executados quando da execução dos serviços.

Poderá a fiscalização solicitar a qualquer tempo ensaios para comprovar a qualidade dos materiais e serviços.

A empresa deverá fornecer laudos demonstrando o material aplicado e laudo da espessura do pavimento, emitido pelo laboratório responsável.

A contratada deverá apresentar os seguintes laudos de controle tecnológico para comprovação dos materiais empregados na obra:

- Ensaio de Granulometria;
- Ensaio de teor de ligante (betume), demonstrando a faixa do traço utilizado;
- Índice de vazios do pavimento.
- Laudo de espessura do pavimento.

Os memoriais quantitativos da massa asfáltica possuem separação entre a mesma e o teor de ligante (betume – CAP 50/70), sendo critério de medição em relação ao CAP será utilizada a média aritmética dos resultados dos ensaios do controle tecnológico da massa asfáltica até o limite do orçamento.

Para o transporte de massa foi considerado DMT médio de 20,60 Km, conforme tabela e croquis das distâncias apresentados abaixo.

DMT - Jazida		
Britagens	Município	DMT (Km)
Pedreira Triângulo	Ibicaré	24,90
Pedreira Treze Tílias	Treze Tílias	13,80
Britagem Gaspar	Iomerê	23,10
Distância média de transporte (Km)		20,60

9. SINALIZAÇÃO VIÁRIA E DEFENSAS

Será executada conforme o projeto e as normas do DNIT:

- Sinalização vertical com placas em chapa SAE 1010/1020 galvanizada, película refletiva com microesferas, postes metálicos galvanizados com pintura anticorrosiva;
- Sinalização horizontal com tinta acrílica refletiva e aplicação de microesferas de vidro retrorrefletivas com taxas mono e bi-refletivas nos bordos e eixo.

A sinalização vertical será composta de placas de regulamentação trânsito de “PROIBIDO ULTRAPASSAR”, de velocidade “40 km/h” E de advertência “CURVA”, “PONTE”, “LARGURA MÁXIMA”, “TRECHO COM DECLIVE ACENTUADO” anotadas



conforme projeto.

As placas deverão ser confeccionadas em Chapa em aço SAE 1010/1020, galvanizada, fabricada de acordo com o dispositivo da NBR – 11904 da ABNT. Com dimensão especificada em projeto e neste memorial.

- **FRENTE DA PLACA:** Orla interna; tarjas; mensagens; setas e fundos dos pictogramas deverão ser com vinil refletivo polimérico com garantia mínima de 5 (cinco) anos. A cor no fundo das mensagens das placas deverá ser refletiva, com película de microesferas inclusas. A simbologia dos pictogramas deverá ser com vinil semi-fosco ou brilhante. A película refletiva, com microesferas inclusas, deverá apresentar as seguintes características: durabilidade e desempenho, sem impressão ou com impressão satisfatória de 05 (cinco) anos; adesão em chapas conforme a norma ASTM-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;
- **VERSO DA PLACA:** deverá ser em preto fosco em vinil monomérico;
- **SUORTE DA PLACA:** O poste suporte para placa em aço galvanizado, deverá ser construída em aço SAE 1020 com espessura de parede de 3.00mm (três milímetros) DIN 2440 EB 182 ABNT. Diâmetro externo: 2" e Comprimento: 2,70m. Na parte superior do poste suporte deverão existir dois furos de 10mm, a 50mm e 25mm respectivamente. Deverá ser provida de sistema de trava anti giro. Deverá ser galvanizado a fogo. Deverá conter fechamento superior. Para proteção do poste suporte, deverá ser submetido a galvanização a fogo. 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 m² nas extremidades e 400g. (quatrocentas gramas) de zinco por m² nas demais áreas, exceto nos pontos de soldagem que deverá receber tratamento anticorrosivo. A galvanização deverá ser uniforme, isenta de falhas de zincagem.
- **SISTEMA DE FIXAÇÃO:** Deverão ser fixados no poste/suporte aletas que servem com trava anti giro e parafusos sextavados de 5/16 x 2 ½ , providos de porcas e arruelas lisas galvanizadas para suportar a placa.
- **SISTEMA DE FIXAÇÃO NO SOLO:** O poste deverá ser fixado h=0,50m no solo com sapata de concreto.
- A sinalização horizontal deverá seguir integralmente o projeto apresentado. A pintura das faixas horizontais será feita com tinta acrílica para demarcação viária e de acordo com as normas do DEINFRA/SC.
- As microesferas de Vidro Retro refletivas a serem utilizadas poderão ser de 2 tipos:
 - Tipo IB – Misturadas à tinta na máquina.
 - Tipo IIA – Aplicada por aspersão quando da aplicação da tinta.

Para inspeção e amostragem deverá ser obedecida à EB 2162 para tintas e EB 1241 para microesferas.



Serão implantadas defensas metálicas semi maleáveis simples nos pontos de curva que apresentam risco de saída de pista, os locais estão apresentados em projeto.

10. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

Os materiais e serviços seguem o orçamento executivo em anexo com referenciais SINAPI e SICRO.

11. LIMPEZA

Durante os serviços, fica a cargo da empresa a limpeza da região e manutenção do tráfego sobre a rua, tendo em vista que os serviços se darão em local público e de trânsito constante de pessoas e veículos.

Concluídos os serviços, a contratada deverá executar a limpeza final da obra, retirando todos os entulhos e materiais restantes da mesma e dando aos mesmos o destino final.

12. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

- A medição será feita de acordo com as unidades previstas no orçamento;
- Os pagamentos ocorrerão proporcionalmente à execução, mediante aprovação da fiscalização;
- Serão aceitas até 5 medições parciais durante a obra, uma por mês, além da medição final.

13. CONTROLE TECNOLÓGICO

A contratada deverá apresentar, às suas expensas, os seguintes ensaios de controle:

- Granulometria dos agregados;
- Teor de ligante betuminoso (CAP 50/70);
- Índice de vazios do pavimento;
- Laudo de espessura do revestimento.

14. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A execução será acompanhada por engenheiro civil habilitado, com emissão de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) junto ao CREA/SC.