



**Prefeitura
de Tubarão**

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM PLUVIAL, PASSEIO,
ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

RUA JAIME DE BONA SORATO

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

VOLUME ÚNICO

MAIO DE 2022



**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM PLUVIAL, PASSEIO,
ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

RUA JAIME DE BONA SORATO

- EXTENSÃO: 524,00m

- ÁREA: 3.990,94 m²

VOLUME ÚNICO:

- RELATÓRIO DO PROJETO BÁSICO;**
- ORÇAMENTO;**
- PROJETO BÁSICO.**



MEMORIAL DESCRITIVO DE ATIVIDADES

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. CARACTERÍSTICAS	4
3. SERVIÇOS PRELIMINARES	4
4. TERRAPLENAGEM.....	4
5. DRENAGEM PLUVIAL	5
5.1 CONFECÇÃO DAS CAIXAS COLETORAS, DE LIGAÇÃO E PASSAGEM E POÇOS DE VISITA	5
5.2 CONFECÇÃO DAS BOCAS (ALAS DE SAÍDA)	6
6. PAVIMENTAÇÃO	6
6.1 DA PAVIMENTAÇÃO	7
6.1.1 Regularização do Subleito	7
6.1.2 Sub-Base - Macadame Seco.....	7
6.1.3 Base de Brita Graduada	7
6.1.4 Imprimação.....	7
6.1.5 Pintura de Ligação	8
6.1.6 Revestimento Asfáltico.....	8
6.2. CONTROLE TECNOLÓGICO	9
7. DIMENSIONAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO.....	9
8. SINALIZAÇÃO VIARIA	10
8.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	10
8.1.1 Material Termoplástico	10
8.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL	11
9. MEIO-FIO DE CONCRETO.....	12
9 PLACA	12
10.1 PLACA DE OBRA	12
11. REFERENCIAL DE PREÇOS.....	12
12. CONSIDERAÇÕES GERAIS	13

1. APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA tem como finalidade apresentar o relatório básico e os elementos técnicos para implantação da pavimentação asfáltica da **Rua Jaime de Bona Sorato, Bairro São João Margem Esquerda, Tubarão/SC.**

2. CARACTERÍSTICAS

Rodovia pavimentada significa mais conforto, maior segurança, maior fluidez no tráfego e também maior riqueza. As propriedades lindeiras serão mais valorizadas.

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços prévios de remoções dos passeios existentes, transporte dos materiais retirados para local apropriado, remanejamento de interferências e outros complementares necessários a preparação dos locais ficará sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Tubarão, sem incidência na planilha orçamentária.

4. TERRAPLENAGEM

Com o objetivo de ajustar o greide definitivo para a execução dos serviços de pavimentação propriamente, será executada a terraplenagem do trecho a ser pavimentado com moto niveladora.

O solo ao longo do eixo onde será implantado a pista de rolamento deverá ser compactado em camadas máximas de 0,25 m, até atingirem 95% do grau de densidade dado pelo ensaio DPT-ME-47/64.

Os aterros serão compactados em toda a sua altura a 95% do grau de densidade atingido no ensaio DNIT-ME 162/94.

Nas camadas finais dos aterros serão utilizados os materiais relacionados, utilizando-se os melhores dentre os disponíveis não sendo permitida a utilização de solos com expansão maior que 2% ou solos com IS de projeto menor que 4%, considerados nos elementos de amostragem. Quando as camadas de aterros forem muito finas e lançadas sobre o leito da rua, este deve ser escarificado até uma profundidade de 0,15 m, para que haja a união desejada entre as camadas após a sua regularização e compactação.

Para a execução destes serviços deverão ser utilizados equipamentos compatíveis com estes serviços, tais como trator de esteira, carregadeira, escavadeira, rolo vibratório, grade de disco, motoniveladora e caminhão pipa.

5. DRENAGEM PLUVIAL

A drenagem das águas pluviais no sentido longitudinal será realizada majoritariamente com tubos de $\varnothing=800\text{mm}$ e $\varnothing=1000\text{mm}$, conforme o projeto, sendo seu fluxo de escoamento destinado ao Rio Tubarão, de modo a garantir a vazão apropriada em períodos com volume e intensidade maiores de precipitação. Na drenagem sentido transversal serão utilizados tubos de $\varnothing=300\text{mm}$, com destino final em caixas de ligação e passagem nos entroncamentos com as ruas adjacentes, conforme projeto.

O ponto final de deságue da rede projetada deverá ser realizado com a execução das alas de concreto armado, dissipador de energia de concreto e comporta para controle de fluxo do tipo pneumática.

As caixas coletoras serão do tipo boca de lobo, conforme especificação em projeto, devendo ser executadas em blocos de concreto estrutural.

Recomenda-se que o fundo das valas de drenagem seja, em toda a sua extensão, devidamente apiloado anteriormente à instalação das tubulações.

O reaterro deverá ser executado com o próprio material escavado no momento de abertura das valas, devendo ainda, ser compactamente mecanicamente, em camadas de 0,20m de espessura.

As tubulações serão assentadas sobre um lastro de brita graduada de 0,20 m, independentemente do tipo de solo encontrado.

Adotar para o recobrimento mínimo do tubo de concreto simples de $\varnothing=300\text{mm}$, adotar 0,5 de recobrimento.

As valas deverão ser escavadas de jusante para montante e os materiais escavados e impróprios para reaterro serão depositados em locais indicados pela fiscalização.

Os rejuntamentos dos tubos serão executados com argamassa cimento, areia no traço 1:3.

5.1 Confeção das Caixas Coletoras, de Ligação e Passagem e Poços de Visita

As caixas coletoras, de ligação e passagem e os poços de visita serão executadas em

blocos de concreto estrutural. As caixas receberão tampas em grelhas conforme especificação em projeto.

A laje de fundo das caixas deverá ser em concreto com e resistência de 15MPa. Os cantos internos das caixas deverão receber acabamento arredondado eliminando cantos ou arestas vivas para evitar que madeira, plástico e outros materiais fiquem presos.

A CONTRATADA fornecerá as tampas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 25MPa aos 28 dias.

5.2 Confeção das Bocas (Alas de Saída)

Deverá ser feita a escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto.

Regularização e compactação do fundo escavado, com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dispositivo, em geral de considerável peso próprio.

Instalação das fôrmas de madeira serrada nas laterais e paredes da boca, sendo estes escorados também com madeira de 3ª qualidade, não aparelhada.

Lançamento de concreto, amassado em betoneira sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão com $f_{ck, \min} 20 \text{ MPa}$, conforme detalhe em projeto.

Retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma.

Os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução.

Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.

6. PAVIMENTAÇÃO

No processo de pavimentação se utilizará como subleito, o material existente no próprio local, que consiste em um areão, composto por pedregulhos, areia e pouca quantidade de argila, e que apresenta um ótimo índice de compactação e boa resistência.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do trafego;



- Resistir aos esforços horizontais; e.
- Ser impermeável evitando que a infiltração das águas superficiais venha a danificá-la

6.1 Da Pavimentação

6.1.1 Regularização do Subleito

Após a terraplenagem, todo o subleito deverá ser regularizado e nivelado de acordo com o projeto geométrico tanto no sentido longitudinal quanto no transversal e compactado, até atingir 95% do Proctor Normal. Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 137/2010 – ES).

O subleito consiste em um areão, composto por pedregulhos, areia e pouca quantidade de argila, e que apresenta bom índice de compactação e boa resistência.

6.1.2 Sub-Base - Macadame Seco

É a camada que se destina a receber e distribuir parte dos esforços oriundos do tráfego e para proteger o subleito. Será executada com seixo, numa espessura de 0,20m e compactada com Rolo Vibratório com energia de compactação máxima e será liberado visualmente e/ou com teste de carga.

Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 139/2010 – ES).

6.1.3 Base de Brita Graduada

É a camada de material pétreo, resultante da composição granulométrica de britas de diâmetros diferentes e de pó de pedra ensaiada em laboratório numa espessura de 0,15m. Para aplicação na pista, deverá ser misturada em usinas de solos, na umidade do projeto. Após o espalhamento na pista será compactada com rolo liso vibratório, até atingir o grau de compactação a 100% do Proctor intermediário.

A tolerância do greide final da base será de – 1,0 em a + 1,0 cm, e a declividade transversal será de 1,5 % a partir do eixo para os bordos. Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 141/2010 – ES).

6.1.4 Imprimação

É a impermeabilização da base, com asfalto diluído CM-30, aplicado a uma taxa de

1,2 litros/m², dependendo da textura da base deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor. A imprimação só será executada após a liberação da base pelo laboratório, e devidamente varrida por processo mecânico (Vassoura Mecânica). Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 144/2010 – ES).

6.1.5 Pintura de Ligação

É a aplicação de um ligante, Emulsão Asfáltica RR-2C, e tem por finalidade a perfeita ligação entre a base imprimada e o revestimento asfáltico. Antes de receber a pintura de ligação a base imprimada deverá ser varrida mecanicamente. A taxa de aplicação deverá ser aplicada a uma taxa de 0,5 litros/m². Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 145/2010 – ES).

6.1.6 Revestimento Asfáltico

É uma mistura asfáltica usinada a quente composta por agregados minerais (brita, areia e filler) e material asfáltico (Cimento asfáltico CAP-50/70) será obtido em Usina Gravimétricas ou do tipo Drumm – Mixer e tem por finalidade dar conforto, segurança aos motoristas e proteger a base contra a ação das intempéries. Os agregados e asfalto serão misturados em usina gravimétrica ou Drumm- Mixer. A densidade para efeito deste orçamento foi considerada as médias das densidades obtidas da região cujo valor verificado foi de $d = 2,5 \text{ t/m}^3$.

Como critério de medição em relação ao CAP será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica, até o limite do orçamento.

O transporte se dará em caminhões basculantes enlonados, para manutenção da temperatura da massa asfáltica.

O espalhamento na pista será feito com vibro-acabadora de esteiras que devem possuir mesa vibratória com sistema de aquecimento. A compactação será feita com rolo de pneus auto propelidos, de pressão variável e de capacidade mínima de 20 toneladas e com rolo de chapa tandem de 2 tambores, peso mínimo de 6 toneladas, ou preferencialmente com rolo de chapa de 2 tambores vibratórios.

A espessura do CBUQ após a compactação deverá ser de 0,05 m.

A rolagem se iniciará imediatamente após o espalhamento da massa.

Não poderá ser executado o revestimento asfáltico em dias chuvosos, ou com temperaturas abaixo de 10° C. Também não será permitido o lançamento de massa asfáltica com temperatura inferior a 140° C.

A CONTRATADA deverá apresentar o projeto da mistura asfáltica e especificar a metodologia e normas técnicas adotadas na elaboração da mesma.

Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 031/2006).

6.2. Controle Tecnológico

A CONTRATADA deverá realizar os seguintes ensaios, detectados ou não anomalias, nas diversas fases de execução, devendo os mesmos serem realizados por entidades idôneas e de renome no mercado, tais como: Universidades e Fundações.

Os laudos técnicos de controle tecnológico e os resultados dos ensaios de todas as etapas dos serviços e não somente do revestimento asfáltico devem ser entregues obrigatoriamente à fiscalização por ocasião do envio do último boletim de medição, para que façam parte da documentação técnica do contrato de repasse e para, nos casos de problemas precoces no pavimento, subsidiarem os reparos de responsabilidade do contratado, bem como da responsabilidade solidária da empresa executora dos serviços de pavimentação e controle tecnológico.

A tabela abaixo mostra os tipos de ensaios que devem ser realizados.

CAMADAS	ENSAIOS	METODO
Revestimentos e Camadas Betuminosas	Ensaio Marshal	DNER-ME 043
	Porcentagem de betume	DNER-ME 053
	Ensaio de Espuma-Material asfáltico	DNER-ME 150
Base Subbase e Subleito	Ensaio de Compactação	DNER-ME 129
	Ensaio de Granulometria	DNER-ME 080
	Ensaio de Índice de Suporte Califórnia	DNER-ME 029

7. DIMENSIONAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do pavimento foi feito mediante aplicação do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT (Novo Método do Eng.º Murillo Lopes de Souza), apoiado em metodologia para conceituação e

obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária do DNIT.

Adotando as espessuras de acordo com o método e para uma melhor execução, a estrutura do pavimento está mostrada no quadro abaixo:

Revestimento asfáltico – (CAUQ)	5,cm
Base – (BRITA GRADUADA)	15cm
Sub – Base Macadame	20 cm

8. SINALIZAÇÃO VIARIA

A sinalização horizontal, do trecho a ser pavimentado, será executada com a aplicação de uma faixa de estacionamento na cor branca com 10cm de largura, uma faixa contínua para o eixo da via na cor amarela com 12cm de largura, uma faixa contínua para delimitação da Ciclofaixa com cor amarela com 10cm de largura e uma faixa seccionada na cor amarela com 10cm de largura para divisão das pistas da ciclofaixa.

8.1 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal a ser executada na via será realizada com tinta termoplástica a base de resinas acrílicas e maleicas, aspergida, conforme determinado na planilha orçamentária.

8.1.1 Material Termoplástico

A aplicação de pintura à base de material termoplástico é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das vias mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

O termoplástico corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159.

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831.

As cores devem seguir as especificações do projeto de sinalização.

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 30°C ou estiver inferior a 3°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação.

A temperatura de aplicação do material termoplástico não deve ser inferior a 165°C e superior a 180°C.

Quando aplicada sobre pavimento de concreto deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, a pintura de ligação deve ser feita sobre a tinta preta, após a sua secagem.

A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 2,5 mm. A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação. A aplicação pode ser mecânica ou manual.

Deve ser efetuada pré-marcação antes da implantação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro de acordo com a NBR 6831 tipo II A ou C, através do carrinho semeador, quando for realizado o processo manual, ou aspergir as microesferas no processo mecânico, ambos à razão mínima de 400 g/m².

O fornecedor ou fabricante termoplástico deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional a contratante, dentro do prazo fixado.

8.2 Sinalização Vertical

As placas de regulamentação/advertência deverão ser executadas em hastes metálicas de ferro galvanizado a fogo com diâmetro de 2", paredes com no mínimo 3 mm e 3,0 metros de comprimento, sendo as aletas de fixação soldadas. Todos os tipos de placas a serem executadas deverão ser totalmente refletivas e devem estar de acordo com os manuais de "Sinalização Vertical de Regulamentação"- Volume I, CONTRAN/DENATRAM.

Os posicionamentos das placas devem-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproxima, de forma a minimizar problemas de reflexo.

9. MEIO-FIO DE CONCRETO

Os meios-fios que comporão as guias dos passeios deverão ser pré-fabricados em concreto simples (com fck médio de 250 kg/cm²) e ter dimensões mínimas de 15x13x30x100cm, conforme detalhe apresentado em projeto.

Para o assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala aberta nas guias deverá ser regularizado e em seguida apilado.

O rejuntamento dos meios-fios deverá ser realizado utilizando-se de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

9 PLACA

10.1 Placa de Obra

A placa de obra deverá ser confeccionada de com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras, disponível no site da Caixa Econômica Federal.

Ela deverá ser confeccionada em chapa plana, metálica nº 22, galvanizada ou de madeira compensada impermeabilizada, em material resistente as intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade.

A placa da obra será afixada em local visível e de destaque, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltada para a via que favoreça a melhor visualização da placa. Seu tamanho não deve ser menor que o das demais placas do empreendimento.

Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto a integridade do padrão de cores durante todo o período de execução das obras.

As placas de obra deverão ter sempre o formato retangular na proporção de 8 para 5., com dimensões mínimas de 2,00 metros de largura por 1,44 metros de altura.

11. REFERENCIAL DE PREÇOS

Os preços praticados na Planilha Orçamentária foram extraídos da tabela SINAPI-

Florianópolis - mês base: DEZEMBRO/2022, **não desonerado** e SICRO – SANTA CATARINA
– mês base: JULHO2022.

A composição do BDI- limites máximos e mínimos está detalhado no anexo I do orçamento.

12. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá manter a obra sinalizada, especialmente à noite e principalmente onde há interferência com o sistema viário, e proporcionar total segurança aos pedestres para evitar ocorrência de acidentes.

A CONTRATADA deverá colocar placas indicativas da obra com os dizeres e logotipos orientados pela FISCALIZAÇÃO da obra.

Todos os serviços de topografia, laboratório de solos e asfaltos, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Todos os materiais e serviços deverão atender as especificações da ABNT, DEINFRA/SC e DNIT.

Tubarão, 24 de Janeiro de 2023.

INGO ROBERTO DE QUADRA GONÇALVES

Engenheiro Civil
CREA/SC 136799-7