

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTAS, DRENAGEM PLUVIAL  
E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**RUAS BAIRRO SÃO CLEMENTE**

**PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

**VOLUME ÚNICO**

**JULHO DE 2024**



**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTAS, DRENAGEM PLUVIAL  
E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**RUA MIGUEL DE PATTA**

**- EXTENSÃO: 368,35 m**

**- ÁREA: 1.865,00 m<sup>2</sup>**

**RUA JOÃO GERALDO MINA**

**- EXTENSÃO: 48,91 m**

**- ÁREA: 182,33 m<sup>2</sup>**

**RUA S/D 946**

**- EXTENSÃO: 22,03 m**

**- ÁREA: 171,76 m<sup>2</sup>**

**RUA MANOEL AGOSTINHO PEREIRA**

**- EXTENSÃO: 780,00m**

**- ÁREA: 4.690,67 m<sup>2</sup>**

**VOLUME ÚNICO:**

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

**MEMORIAL DESCRITIVO DE ATIVIDADES**

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>4</b>
<b>3. SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>	<b>4</b>
<b>4. TERRAPLENAGEM.....</b>	<b>4</b>
<b>5. DRENAGEM PLUVIAL .....</b>	<b>5</b>
5.1 CONFECCÃO DAS CAIXAS COLETORAS, DE LIGAÇÃO E PASSAGEM E POÇOS DE VISITA .....	6
<b>6. PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
6.1 DA PAVIMENTAÇÃO .....	6
6.1.1 Regularização do Subleito .....	6
6.2 MATERIAIS .....	7
6.2.1 Blocos de Concreto Sextavado .....	7
6.2.2 – Cimento e Areia .....	7
6.2.3 Equipamentos .....	7
6.3 PROCEDIMENTOS NA EXECUÇÃO.....	8
6.3.1 Procedimentos Gerais .....	8
6.3.2 Execução.....	8
6.3.3 Distribuição das Peças .....	8
6.3.4 Colocação de Linhas de Referência .....	8
6.3.5 Assentamento das Peças .....	9
6.4 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE.....	10
6.4.1 Controle do Material .....	10
6.4.2 Controle Geométrico e de Acabamento.....	11
<b>7. SINALIZAÇÃO VIARIA .....</b>	<b>11</b>
7.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL .....	11
<b>8. MEIO-FIO DE CONCRETO.....</b>	<b>12</b>
<b>9. PLACA .....</b>	<b>12</b>
9.1 PLACA DE OBRA .....	12
<b>10. REFERENCIAL DE PREÇOS.....</b>	<b>13</b>
<b>11. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>13</b>

## **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 em lajotas e drenagem pluvial das **Ruas João Geraldo Mina, Manoel Agostinho Pereira, Miguel de Patta e S/D 946, ambas localizadas no Bairro São Clemente.**

## **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 e meios-fios 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**

Como pode ser observado nos projetos anexo, as Ruas João Geraldo Mina, Miguel de Patta e S/D 946 já possuem rede de drenagem pluvial longitudinal, sendo necessária apenas a implantação da rede de drenagem pluvial transversal, conectando as caixas coletoras as redes existentes. A drenagem das águas pluviais no sentido longitudinal será realizada apenas na Rua Manoel Agostinho Pereira, com tubos de  $\varnothing=400\text{mm}$ ,  $\varnothing=500\text{mm}$ ,  $\varnothing=600\text{mm}$  e  $\varnothing=800\text{mm}$ , tendo o sentido de escoamento do fluxo de drenagem pluvial direcionado a um canal existente, conforme o projeto, com a instalação de alas de concreto e comporta metálica, de modo a garantir a vazão apropriada em períodos com volume e intensidade maiores de precipitação. Na drenagem sentido transversal serão utilizados tubos de  $\varnothing=200\text{mm}$ , com destino final em caixas de ligação e passagem ou diretamente na rede longitudinal, conforme projeto. Para a Rua Manoel Agostinho Pereira, os tubos de  $\varnothing=200\text{mm}$  serão utilizados para a realização das ligações pluviais residenciais de todos as residências existentes na via.

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 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.

## **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 tráfego;
- 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. Sobre o subleito será aplicado uma camada de brita graduada simples (BGS) de 15 cm de espessura. Sobre esta camada de base, deverá ser executada uma camada de areia com 10 cm de espessura devidamente adensada e confinada. A pavimentação será com blocos de concreto sextavado

(lajotas).

## **6.2 MATERIAIS**

### **6.2.1 Blocos de Concreto Sextavado**

As peças pré-moldadas de concreto devem ser fabricadas por processos que assegurem a obtenção de concreto suficientemente homogêneo, compacto e de textura lisa, devendo atender às exigências da NBR 9781 e as seguintes características:

Do tipo sextavada, com 10 cm de espessura;

- I. A resistência característica à compressão, determinada conforme NBR 9780, deve ser maior ou igual a 35 MPa;
- II. As variações máximas permissíveis nas dimensões são: 3 mm, no comprimento e largura das peças; 5 mm, na altura das peças.

### **6.2.2 – Cimento e Areia**

O cimento a ser empregado na obra- Cimento Portland - deverá atender às prescrições da Norma NBR 5732. Por sua vez, os agregados deverão atender às prescrições da Norma NBR 6152, fornecidos pela Contratada. A areia lavada ou pó de pedra utilizado no lastro da tubulação deve ser livre de torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas, e devem atender a especificação DNER EM 038. A areia deve possuir grãos que passem pela peneira 4,8 mm e fiquem retidos na peneira 0,075mm.

### **6.2.3 Equipamentos**

Antes do início dos serviços todo equipamento deverá ser examinado e aprovado pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Tubarão.

O equipamento básico para a execução da camada de pavimento com peças pré-moldadas de concreto deve compreender as seguintes unidades:

- a) rolo compressor liso de 10 t a 12 t;
- b) outras ferramentas, tais como: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiros de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos, placas vibratórias e outras;

## **6.3 PROCEDIMENTOS NA EXECUÇÃO**

### **6.3.1 Procedimentos Gerais**

Não será permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

A camada de blocos de concreto sextavados (lajotas) só deve ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução. A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução do pavimento de com peças pré-moldadas de concreto.

Durante todo o tempo que durar a execução do pavimento com peças pré-moldadas de concretos os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

### **6.3.2 Execução**

Sobre a base devidamente limpa e nivelada deve ser lançada uma camada de material granular inerte, areia, com diâmetro máximo de 4,8 mm e com espessura uniforme, na qual devem ser assentados os blocos de concreto. O colchão de areia deve ser confinado por guias.

A terraplanagem a ser executada no item de pavimentação corresponde ao rebaixamento da via para nivelamento do greide conforme perfil do projeto. Após o rebaixamento o subleito existente deverá ser regularizado e compactado através de rolo compactador com energia de compactação máxima. O Material escavado deverá ser transportado para local designado pela fiscalização.

### **6.3.3 Distribuição das Peças**

As peças transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência, à margem desta. Cada pilha de blocos deve ser disposta de tal forma que cubra a primeira faixa à frente, mais o espaçamento entre elas. Se não for possível o depósito nas laterais, as peças podem ser empilhadas na própria pista, desde que haja espaço livre para as faixas destinadas à colocação de linhas de referência para o assentamento.

### **6.3.4 Colocação de Linhas de Referência**

Devem ser cravados ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados, no máximo, 10 m uns dos outros. Em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância desse eixo igual a um número inteiro, cinco a seis vezes as dimensões da



largura ou comprimento das peças, acrescidas do espaçamento das juntas intermediárias.

Marcar com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto.

Em seguida distender fortemente um cordão pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

### **6.3.5 Assentamento das Peças**

O assentamento das peças deve obedecer à seguinte sequência:

a) iniciar com uma fileira de blocos, dispostos na posição normal ao eixo, ou na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual deve servir como guia para melhor disposição das peças;

b) o nivelamento do assentamento deve ser controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento um pouco maior que a distância entre os cordéis, acertando o nível dos blocos entre estes e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;

c) o controle do alinhamento deve ser feito acertando a face das peças que se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sobre estes;

d) o arremate com alinhamentos existentes ou com superfícies verticais deve ser feito com auxílio de peças pré-moldadas, ou cortadas em forma de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{3}{4}$  de bloco;

e) de imediato ao assentamento da peça, deve ser feito o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro própria, igualando assim, a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição da areia para o rejuntamento, pois a acomodação deste nas juntas prejudicará o acerto.

f) o assentamento das peças deve ser feito do centro para as bordas, colocando-as de cima para baixo evitando-se o arrastamento da areia para as juntas, permitindo espaçamento mínimo entre as peças, assegurando um bom travamento, de modo que a face superior de cada peça fique um pouco acima do cordão;

g) o enchimento das juntas deve ser feito com areia, vibrando-se a superfície com placas ou pequenos rolos vibratórios;

h) após a vibração, devem ser feitos os acertos necessários e a complementação do

material granular do enchimento até  $\frac{3}{4}$  da espessura dos blocos;

#### **6.3.6 Rejuntamento**

Conforme especificado em projeto o rejuntamento deverá ser feito com areia, distribuída pelas juntas e depois, com vassoura, forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de  $\frac{3}{4}$  de sua altura fiquem preenchidos.

Em seguida deve ser procedida a compactação. Esta é feita passando-se o rolo compactador iniciando por passadas na borda da pista e progredindo porá o centro, nos trechos retos e até a borda externa, nos trechos em curva;

A abertura das juntas não deve ser maior do que 5 mm, salvo nos arremates, a critério da fiscalização. Não devem ser tolerados desníveis superiores a 5 mm, entre as bordas das juntas. Entre a junção meio-fio e lajotas, deverá ser aplicado argamassa (3:1), cimento Portland/areia, garantindo a homogeneidade da sarjeta.

#### **6.3.7 Abertura do Tráfego**

Durante todo o período de construção do pavimento, devem ser construídas valetas provisórias, com a finalidade de desviar as águas de chuva. E não deve ser permitido o tráfego sobre a pista em execução.

Sob a responsabilidade da executante, eventualmente, deve ser liberado o trecho ao tráfego por prazo não inferior a dez dias, para que se processe devidamente o adensamento do material de enchimento.

### **6.4 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE**

A obra será conduzida por pessoal pertencente à empresa contratada, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido à risca.

Os serviços apresentados nas planilhas orçamentárias como contrapartidas físicas serão executadas pelas equipes da Prefeitura Municipal de Tubarão.

O controle de materiais processos de execução ficará a cargo de engenheiro civil indicado pela Prefeitura Municipal de Tubarão para exercer a fiscalização da obra.

#### **6.4.1 Controle do Material**

O recebimento de cada lote deve ser feito, a critério da fiscalização, na fábrica ou no local de entrega. A cada fornecimento correspondente a 1.600 m<sup>2</sup> de área a ser pavimentada, deve ser

formado um lote de 32 amostras.

Para a obtenção da amostra deve ser formado um conjunto de peças com as mesmas características, produzidas com as mesmas condições e os mesmos materiais. A amostra deve ter, no mínimo 6 peças para lote de até 300 m<sup>2</sup>, e uma peça adicional para cada 50 m<sup>2</sup> suplementar, até perfazer o lote máximo de 32 peças.

Deve-se determinar:

a) a resistência característica à compressão, aos 28 dias de cura, conforme a NBR 9780;

b) verificar as dimensões das peças do lote, conforme a NBR 9781;

c) verificar as condições de acabamento das peças do lote.

Os custos dos ensaios são de responsabilidade da empresa executora dos serviços.

A resistência mínima à compressão deverá ser comprovada através de laudo emitido por laboratório de reconhecida competência (universidades ou institutos), o qual deverá ser responsável pela coleta e transporte dos corpos de prova amostrados.

Os laudos comprobatórios da resistência das lajotas deverão ser entregues à CAIXA juntamente com o boletim de medição da pavimentação, por ocasião da última medição ou a qualquer momento, se a fiscalização entender necessário.

Os blocos sextavados deverão apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas, ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho.

#### **6.4.2 Controle Geométrico e de Acabamento**

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, deve ser procedida a relocação e nivelamento do eixo e das bordas, de 20 m em 20 m ao longo do eixo, para verificar se a largura, a espessura e as cotas do pavimento estão de acordo com o projeto.

## **7. SINALIZAÇÃO VIARIA**

### **7.1 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.

## **8. 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/cm<sup>2</sup>) 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 apiloado.

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

## **9. PLACA**

### **9.1 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.

## **10. REFERENCIAL DE PREÇOS**

Os preços praticados na Planilha Orçamentária foram extraídos da tabela SINAPI- Florianópolis - mês base: JUNHO/2024, **não desonerado** e SICRO – SANTA CATARINA – mês base: ABRIL/2024.

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

## **11. 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, 29 de Julho de 2024.

**INGO ROBERTO DE QUADRA GONÇALVES**

Engenheiro Civil  
CREA/SC 136799-7