PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO À LAJOTA, DRENAGEM PLUVIAL, TERRAPLENAGEM E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

RODOVIA MUNICIPAL IMA 409

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME 01

MAIO DE 2026

Associação de Municípios da Região de Laguna
CNPJ: 82.998.170/0001-71
E-mail: amurel@amurel.org.br
Rua Rio Branco, 67 - Vila Moema - (48) 36265711 - CEP: 88705-160 - Tubarão - SC

RESPONSABILIDADE SOCIAL Certificação UMA ATITUDE DE VALOR CATARINENSE
ODS

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO À LAJOTA, DRENAGEM PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

RODOVIA MUNICIPAL IMA 409

EXTENSÃO:608,448

ÁREA: 3.058,16m²

VOLUME 01:

RELATÓRIO DO PROJETO;
- ORÇAMENTO;
- PROJETO EXECUTIVO.

MEMORIAL DESCRITIVO DE ATIVIDADES

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

1 APRESENTAÇÃO.....5
2 MEMORIAL DESCRITIVO.....5
2.1 Considerações Iniciais.....5
2.2 Terraplenagem.....6
2.3 ESTUDOS hidrológicos.....6
2.3.1 introdução.....6
2.3.2 coleta de dados.....7
2.3.3 determinação de área de contribuição.....8
2.3.4 tempo de concentração.....8
2.3.5 tempo de retorno.....8
2.3.6 CÁLCULO DA DURAÇÃO E INTENSIDADE DA CHUVA.....9
2.3.7 vazão.....11
2.3.8 coeficiente de deflúvio ou escoamento superficial.....11
3. DRENAGEM PLUVIAL.....12
3.1 Caixas Coletoras ou de Passagem.....12
4. Pavimentação com Revestimento em Bloco de Concreto (Lajota).....13
4.1 Regularização.....13
4.2. Sub Base de Brita Comercial nº 2.....13
4.3 Colchão de Assentamento.....13
4.4 Assentamento dos Blocos de Concreto.....14
5. MEIO FIO DE CONCRETO.....14
6. Das Características Técnicas dos Pré-moldados.....15
6.1 Características Técnicas dos Blocos de Concreto:.....15
7.2. Características Técnicas do Meio fio de Concreto Pré moldado.....16
7.ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....16
7.1 I.S.C DE PROJETO.....17
Boletim de Sondagem.....17

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

8.CLASSIFICAÇÃO DE VIAS E PARÂMETROS DE TRÁFEGOS.....18
9. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO.....18
9.1. Solicitação do eixo padrão – N.....18
9.2. Cálculo do Pavimento.....18
9.2.1.Dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto – IP – 06/2004.....18
10. SINALIZAÇÃO VIARIA.....20
10.1. Sinalização Vertical.....20
11. PLACA.....20
11.1. Placa de Obra.....20
12. REFERENCIAL DE PREÇOS.....20
13. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....21

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

1 APRESENTAÇÃO

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

O presente volume, denominado PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA tem como finalidade apresentar o relatório básico e os elementos técnicos para implantação da pavimentação com Bloco de Concreto Intertravados (lajota)- BCIs da **Rodovia Municipal IMA 409, Imaruí, SC.**

2 MEMORIAL DESCRITIVO

2.1 Considerações Iniciais

A CONTRATADA deverá utilizar todos os recursos técnicos adequados e dentro dos procedimentos compatíveis para a plena realização dos serviços.

Todos os serviços de topografia são da responsabilidade da CONTRATADA.

A sinalização das obras deverá ser fundamentada no Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNIT, publicação está voltada especificamente para obras rodoviárias onde estão sendo executados pavimentos novos, restauração de pavimentos antigos, reparos em situações de emergência e obras de arte.

2.2 Terraplenagem

Durante a terraplenagem se for constatado pontos com solos de características inservíveis como subleito, os mesmos deverão ser removidos até uma espessura de 0,60m abaixo do greide, e substituído por um material de boas características e aprovado pela fiscalização, fornecido e transportado pela CONTRATADA. O material removido será transportado para local pré-determinado pela fiscalização.

Tanto os solos substituídos, quanto os aterros serão compactados em camadas máximas de 0,25m, até atingirem 95% do grau de densidade dado pelo ensaio DPT- ME-47/64, para as camadas inferiores e a 100% do grau de densidade atingido no mesmo ensaio para as camadas dos últimos 0,60m de altura.

Quando as camadas de aterros forem muito finas e lançadas sobre o leito de rua existente, este deve ser escarificado até uma profundidade de 0,15m, para haver a união desejada entre as camadas após a sua regularização e compactação.

2.2.1 Remoção de Solos

A partir das investigações geotécnicas realizadas ao longo do eixo projetado, foram identificados trechos com ocorrência de solos de baixa capacidade de suporte, caracterizados pela presença de material orgânico (turfa), inadequados para utilização como subleito ou em camadas estruturais do pavimento.

As ocorrências foram verificadas entre as seguintes estacas:

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

- Estaca 0+0,00 e 1+10,00

  Nestes segmentos, deverá ser executada a remoção total do material inadequado, até atingir camada de solo com características geotécnicas compatíveis com suporte estrutural.

O material removido deverá ser substituído por solo selecionado, isento de matéria orgânica, devidamente compactado em camadas sucessivas, com controle de umidade e densidade.

Ressalta-se que a extensão lateral e profundidade das ocorrências deverão ser confirmadas em campo durante a execução, podendo haver ajustes nos quantitativos em função das condições reais encontradas.

A solução adotada está em conformidade com as diretrizes usuais de implantação rodoviária, que recomendam a substituição de solos orgânicos e altamente compressíveis, por apresentarem comportamento inadequado sob carregamento.

A recomposição será realizada com material proveniente dos cortes do próprio corpo estradal, desde que aprovado nos ensaios geotécnicos, atendendo aos requisitos de suporte, expansão, umidade e compactação previstos em projeto.

2.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O Estudo Hidrológico apresenta os resultados da coleta e processamento de dados pluviométricos para a definição das vazões necessárias à verificação da capacidade hidráulica dos dispositivos de drenagem e de obras de arte correntes e ao dimensionamento de ampliações ou novos dispositivos que se façam, agora, necessários. Descreve-se a seguir o desenvolvimento dos estudos,bem como os resultados obtidos.

2.3.1 INTRODUÇÃO

O Estudo Hidrológico foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço e teve por objetivo a obtenção dos parâmetros necessários ao dimensionamento dos dispositivos de drenagem do trecho em estudo.

A finalidade do Estudo Hidrológico está fundamentalmente ligada à definição dos elementos para permitir o desenvolvimento do Projeto das Estruturas de Drenagem, no que se refere ao local de implantação, tipo e dimensionamento hidráulico. Com este objetivo, procura-se analisar dados pluvio-

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

métricos, a fim de estabelecer uma projeção para as precipitações sobre certos critérios de projeto, como por exemplo, o tempo de recorrência de um valor máximo de chuva.

Nos trabalhos hidrológicos geralmente interessa não somente o conhecimento das máximas precipitações observadas nas séries históricas, mas, principalmente, prever com base nos dados observados, e valendo-se dos princípios de probabilidade, quais as máximas precipitações que possam vir a ocorrer em certa localidade, com determinada frequência.

As grandezas características da precipitação como a intensidade, a duração e a frequência, variam de local para local, de acordo com a latitude, altitude, tipo de cobertura, topografia e época do ano. Em razão disso, os dados pluviométricos de longas séries de observação devem ser analisados estatisticamente e não podem ser extrapolados de uma região para outra.

2.3.2 COLETA DE DADOS

Com a finalidade de caracterizar o comportamento pluviométrico e sua influência na área em estudo, foram coletados dados da estação meteorológica de Tubarão – SC, próximo à área e operado pelo EPAGRI e INMET / EMPASC cujos registros datam de 1987 a 2006.

Foram utilizados:

- Levantamento Aerofotogrametrico – SDS (2010);
- Registros da Estação Meteorológica (Quadro 2).

Dados da Estação Meteorológica

Quadro 01 – Dados da Estação Meteorológica

Dados da Estação	
Código	2848007
Nome	Imbituba
Sub- Bacia	Rios Tubarão, Araranguá
Estado	Santa Catarina
Municipio	Imbituba
Responsavel	Ana
Latitude	28º 16' 52''
Longitude	48º 42'' 08''

2.3.3 DETERMINAÇÃO DE ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

Para a determinação da área de contribuição se recorreu aos levantamentos planialtimétricos realizados e com auxílio do voo aerofotogramétrico fornecido pelo estado e a base cartográfica do município. Com a

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

planta disponibilizada com curvas de níveis, e algumas visitas in loco, foi possível identificar e delimitar a área de contribuição da bacia com auxílio de programa de computação gráfica (AutoCAD), podendo ser verificada conforme planta em anexo. De acordo com o cálculo da bacia hidrográfica, a mesma apresentou área inferior a 5km², desta forma o método utilizado para o dimensionamento será o método Racional.

2.3.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

É o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na secção de saída. Para determinação do tempo de concentração utilizou-se do cumprimento do curso principal do escoamento (ponto mais afastado) em relação ao exultório, obteve-se um tempo de concentração mínimo de 20min. Para tal cálculo utilizou se a fórmula de California Highways:

$$TC = 57 \cdot (L3 / H)\ 0{,}385$$

Onde:
TC = Tempo de Concentração
L = Comprimento do Curso
H= Diferença de nível em metros

2.3.5 TEMPO DE RETORNO

É o período médio que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez. “É um parâmetro fundamental para a avaliação e projeto de sistemas hídricos, como reservatórios, canais, vertedores, bueiros, galerias de águas pluviais, etc”.

Para obras de drenagem através de canalização de cursos de água, para controle de inundação, o período de retorno adotado varia conforme tabela abaixo:

TABELA 1 – TEMPO DE RETORNO PARA SISTEMAS URBANOS

SISTEMA DE DRENAGEM	CARACTERÍSTICAS	INTERVALOS (ANOS)
Microdrenagem:	Residencial	2 a 5
	Comercial	2 a 5
	Áreas de prédio público	2 a 5
	Aeroporto	5 a 10
	Áreas comercias e avenidas	5 a 10
Macrodrenagem	-	10 a 25
Zoneamento de áreas ribeirinhas	-	5 a 100

FONTE: C.M.Tucci, 2005

Se adotará como Tempo de retorno (Tr) para o Projeto do Canal de Águas Pluviais, o tempo de recorrência de 10 anos.

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

2.3.6 CÁLCULO DA DURAÇÃO E INTENSIDADE DA CHUVA

Quanto à duração da chuva, essa deve ser tomada igual ao tempo de concentração (tc) da bacia para que forneça o maior pico de vazão. O conceito é verdadeiro mesmo que tal chuva não possua a maior intensidade.

Para o cálculo da intensidade da chuva, Foi utilizada a Equação IDF através do programa HidroChuSC, programa disponibilizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), o qual foi desenvolvido pelo Drº Alvaro José Back, Hídricos).

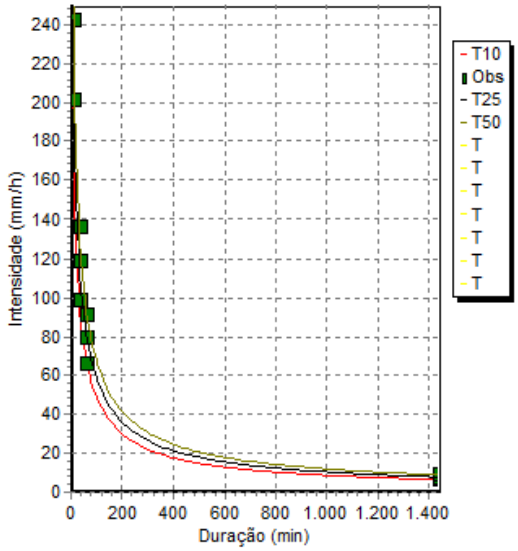
Abaixo segue a fórmula e o gráfico da intensidade da chuva e a tabela de relação entre duração e intensidade da chuva:

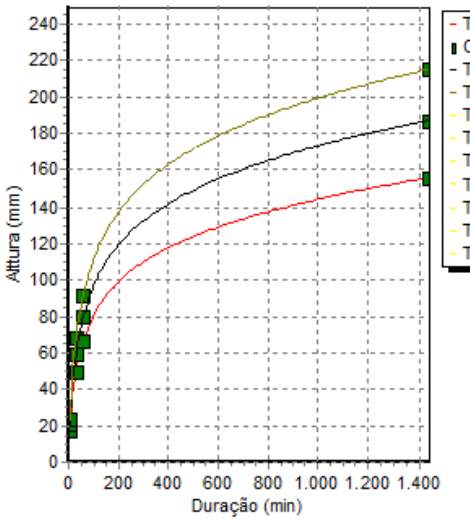
para t até 120 minutos

$$i = \frac{802{,}600\ T^{0{,}202}}{(t + 8{,}950)^{0{,}699}}$$

para t de 120 min a 1440 min

$$i = \frac{1448{,}600\ T^{0{,}202}}{(t + 21{,}300)^{0{,}806}}$$





O quadro abaixo apresenta a precipitações máximas esperadas para as chuvas de 24 horas, 1h e 0,5h

Quadro 5 - Precipitações máximas esperadas para as chuvas de 24 h, 1,0 he 0,1 h em função do período de recorrência

Alturas Pluviométricas - H(mm) para 24h - 1h e 0,5h			
TR	24H	1H	0,5H

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.1doc.com.br/verificacao/6733-376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

10	170,3	72,8	54,3
25	204,5	87,4	65,2
50	235	100,4	74,9
100	269,9	115,4	86

O quadro abaixo apresenta a intensidade de chuva em relação ao tempo de retorno e ao tempo de concentração.

TABELA 4 - INTENSIDADE DE CHUVA - TEMPO DE RETORNO E TEMPO DE CONCENTRAÇÃO IMARUÍ /SC

IMARUÍ/SC				
Intensidade de Chuva (mm/h)				
Duração	**10 Anos**	**25 Anos**	**50 Anos**	**100 Anos**
5 min	147,52	177,51	204,19	352,78
30 min	98,79	118,88	136,75	172,04
1h	66,28	79,75	91,74	115,37
24h	6,49	7,81	8,98	11,25

Para o tempo de concentração considerado, de acordo com a tabela acima apresentada se obteve como a chuva de projeto (i):

$$i = 147,52 mm/h$$

2.3.7 VAZÃO

Com a consideração de que a descarga em uma determinada seção é função das características fisiográficas da bacia contribuinte, utilizou-se o Método Racional para a estimativa das vazões de cada bacia contribuinte, visto que a bacia hidrográfica apresenta área inferior a 10km², sendo bastante seguro e de resultados não superdimensionados, para bacias de pequenas áreas. O Método Racional foi utilizado mediante o emprego da expressão:

$$Q = \frac{C.I.A}{360}$$

Onde: Q - pico de vazão [m^3/s];
C - Coeficiente de escoamento superficial (deflúvio) ;
i - intensidade da precipitação [mm/h];
A - área da bacia contribuinte [ha];

2.3.8 COEFICIENTE DE DEFLÚVIO OU ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Este coeficiente exprime a relação entre o volume de escoamento livre superficial e o total precipitado. É por definição a grandeza, no método racional, que requer maior acuidade na sua determinação, tendo

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/6673376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

em vista o grande número de variáveis que influem no volume escoado, tais como infiltração, armazenamento, evaporação, detenção etc., tornando necessariamente, uma adoção empírica do valor adequado. As tabelas abaixo relacionam diversos tipos de superfícies de escoamento com valores de coeficiente "C".

TABELA 4 - DE ACORDO COM A OCUPAÇÃO

NATUREZA DA SUPERFICIE	"C"
Telhados perfeitos sem fuga	0,70 a 0,95
Superfícies asfaltadas em bom estado	0,85 a 0,90
Pavimentação de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos de madeira com juntas bem tomadas	0,70 a 0,85
Para as superfícies anteriores sem as juntas tomadas	0,50 a 0,70
Pavimentação de blocos inferiores sem as juntas tomadas	0,40 a 0,50
Estradas macadamizadas	0,25 a 0,60
Estradas e passeios de pedregulho	0,15 a 0,30
Superfícies não revestidas, pátios de estradas de ferro e terrenos descampados	0,10 a 0,30
Parques, jardins, gramados e campinas, dependendo da declividade do solo e da natureza do subsolo	0,01 a 0,20

FONTE: Villela e Matos, 1974.

Especificamente na determinação do coeficiente de deflúvio se percorreu a região em estudo e utilizou-se imagens de satélite para melhor enquadrar a área com o respectivo coeficiente de escoamento superficial. O dado utilizado foi o seguinte:

- Áreas de residências múltiplas C = 0,35

3. DRENAGEM PLUVIAL

A drenagem das águas pluviais será executada no sentido transversal com tubos de Ø=300 mm, e no sentido longitudinal com tubos de Ø=400 mm e Ø=500 mm, todos do tipo simples conforme projeto.

Os tubos da drenagem deverão ser assentados em perfeito alinhamento e nivelamento.

As caixas coletoras e de passagem do tipo boca de lobo, serão 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.

Todas as tubulações serão assentadas sobre um lastro de brita de 0,20 m, independente do tipo de solo encontrado.

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

Os tubos serão rejuntados externamente com cimento e areia no traço 1:4, desde a base até o topo.

Toda a limpeza e sobra de materiais deverá ser transportado para os locais previamente determinados pela fiscalização.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da empresa Contratada, cabendo a esta a devida recuperação.

3.1 Caixas Coletoras ou de Passagem

Deverão ser executadas com blocos de concreto, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6, nas dimensões conforme projeto.

As paredes internas da caixa deverão ser rebocadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A laje do fundo da caixa deverá ser em concreto com espessura mínima de 15,00 cm e resistência de 15 Mpa.

A tampa de acesso ao fundo da caixa será em concreto e conforme dimensões indicadas em projeto. Esta deverá estar nivelado ao piso acabado da calçada.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto nivelado e desempenado, com resistência de 25 Mpa.

A ligação da caixa com a galeria deverá ser com tubo de concreto de diâmetro conforme projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa no traço 1:6.

As caixas receberão tampas em grelhas de aço e tampa de concreto conforme especificação em projeto.

4. Pavimentação com Revestimento em Bloco de Concreto (Lajota)

4.1 Regularização

Todo o subleito deverá ser regularizado e nivelado de acordo com projeto geométrico tanto no sentido longitudinal quanto no transversal e compactado, até atingir 95% do Próctor Normal. Caso forem constatados pontos com solos de características inservíveis como subleito, os mesmos serão removidos e substituídos pela CONTRATADA.

4.2. Sub Base de Brita Comercial nº 2

Será executada uma camada granular com espessura de 10cm, constituída por brita comercial nº 2, destinada à regularização e reforço da estrutura do pavimento.

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

Esta camada terá como função:

- Melhorar a capacidade de suporte do subleito
- Promover a drenagem interna da estrutura
- Servir de suporte ao colchão de assentamento das lajotas

A execução compreenderá:

- Espalhamento do material
- Regularização
- Compactação mecânica adequada

Deverá ser garantido o adequado confinamento lateral da camada, bem como a correta acomodação das partículas, visando minimizar vazios excessivos.

Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 141/2010 – ES).

4.3 Colchão de Assentamento

O colchão para assentamento dos blocos de concreto deverá ser constituído de areia média, com espessura de 0,05m. A areia deverá ser constituída de partículas limpas, duras, isentas de materiais orgânicos, torrões de argila e outros materiais. O material fino não poderá ser superior a 12% em peso do material passante na peneira n° 200.

4.4 Assentamento dos Blocos de Concreto

O bloco de concreto será do tipo paver com espessuras de 0,08m e uma resistência à compressão de 35Mpa aos 28 dias, fornecidos pela CONTRATANTE.

As peças pré-moldadas terão que ser perfeitas de tal modo que depois de assentadas, a distância média entre elas seja de 2 a 3 mm, nunca superior a 5mm. Deverá ser mantido um espaçamento uniforme entre as peças para preenchimento com areia fina.

O acabamento será feito com blocos serrados e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 na espessura do bloco de pavimentação.

O rejunte junto ao meio fio será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 na espessura do bloco de pavimentação.

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

Deverá ser passada a placa vibratória sobre as peças para corrigir possíveis irregularidades do piso. Caso alguma peça apresente qualquer defeito, ou ocorra o afundamento de peça, estas deverão ser imediatamente substituídas.

Em seguida deverá ser espalhado areia fina para selar as juntas. Para facilitar a penetração a areia precisa estar bem seca. Deverá ser utilizado vassourão ou rodo para o espalhamento da areia sobre as peças.

Após, passar novamente a placa vibratória, intercalando uma passada sobre a outra.

5. MEIO FIO DE CONCRETO

Os meio fios deverão estar num alinhamento perfeito e assentes sobre uma base regularizada, devendo o espaçamento (junta) entre meio-fio não ultrapassar a 0,015m.

O rejuntamento será com cimento e areia no traço 1:4, desde a base até o topo do meio fio, devendo as juntas estar limpas de impurezas e molhadas.

A CONTRATADA deverá executar o encosto do meio fio. O solo deverá ser compactado em uma camada de 0,15 m de espessura, que servirá como passeio. Os meios fios deverão ser assentados sobre uma base de concreto.

6. Das Características Técnicas dos Pré-moldados

6.1 Características Técnicas dos Blocos de Concreto:

Os blocos de concreto para pavimentação serão do tipo lajota, com espessura de 8 cm e resistência à compressão aos 28 dias de 35MPa, em média.

Deverão atender às especificações da norma NBR 9781 – "Peças de Concreto para Pavimentação. Especificação", e os ensaios para verificação e comprovação desta qualidade serão realizados de acordo com a norma NBR 9780 – "Peças de Concreto para Pavimentação. Método de Ensaio".

- Dimensões:

O tamanho e forma dos blocos deverão ser os mais uniformes possíveis, de modo a conseguir um bom intertravamento entre as faces laterais e uma superfície de rolamento plana. Para isto as diferenças máximas entre as dimensões nominais e as reais, medidas em um determinado lote, não devem ser superiores a 3 mm no comprimento e largura e a 5 mm na espessura.

-Superfície:

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

As superfícies dos blocos deverão ter cor uniforme e formar um plano contínuo, sem fissuras, ninhos, vazios, bordas quebradas, lascamentos ou corpos estranhos (grãos, sementes, etc).

- Arestas e quinas:

As bordas deverão ter cantos vivos sem distorções ou perdas de material, sem rebarbas horizontais (na face inferior do bloco) ou verticais (na face superior). O mesmo é válido para quinas e chanfros.

-Inspeção:

No processo de fabricação deverão ser asseguradas que as peças sejam homogêneas e compactas para obedecerem às exigências previstas, e não possuírem trincas, fraturas ou outros defeitos, que possam prejudicar o assentamento ou mesmo afetar a resistência e durabilidade do pavimento.

Serão refugados blocos deformados pelo desgaste das formas, devendo a CONTRATADA substituí-los imediatamente.

O recebimento das peças se dará na obra, onde será verificada se as mesmas satisfazem as condições especificadas. Em uma inspeção visual, se 5% das peças apresentarem defeitos, todo o lote será rejeitado.

Para controle de qualidade serão coletadas amostras aleatórias de peças inteiras e normais, de no mínimo seis peças para cada lote de até 300 m², e uma peça adicional para cada 50m² suplantar, até perfazer o lote máximo de 32 peças, que serão cedidas gratuitamente, e ensaiadas de acordo com normas da ABNT.

As despesas decorrentes dos ensaios e análises serão da CONTRATADA, de acordo com o artigo 75 da Lei nº 8.666: *"Art. 75. Salvo disposições em contrário constantes do edital, do convite ou de ato normativo, os ensaios, testes e demais provas exigidos por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto do contrato correm por conta do contratado."* Não satisfazendo as especificações, a municipalidade através da Secretaria do Sistema de Infraestrutura, Planejamento e Mobilidade Urbana poderá rejeitar todo o lote, devendo o mesmo ser substituído sem ônus para o município. Sendo que o lote deve ser formado por no máximo 1600m² de pavimento.

7.2. Características Técnicas do Meio fio de Concreto Pré moldado

Os meio-fios serão em concreto pré-moldado com resistência mínima de 25MPa aos 28 dias, nas dimensões de 15 cm de largura, 30 cm de altura e comprimento de 100 cm.

Os meio fios devem ser moldados em formas metálicas e o concreto deve ser vibrado até seu completo adensamento para permitir um bom acabamento e atingir a resistência desejada. Para o

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

controle de qualidade será destacado aleatoriamente um lote de 10 unidades de cada 300 peças para comprovação de resistência, verificação da forma, presença de materiais de desintegração e condições das arestas.

A verificação das dimensões e as condições de acabamento serão através de inspeção visual.

Os materiais utilizados na fabricação dos pré-moldados deverão satisfazer as seguintes condições:

- cimento – obedecer às exigências da ABNT e ABCP;
- agregados – obedecer às exigências da ABNT- EB-4;
- água – estar isenta de elementos prejudiciais às reações do cimento.

7.ESTUDOS GEOTÉCNICOS

O estudo geológico foi feito baseado na Instrução de Serviço do DEINFRA/SC IS-04.

O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de cortes, jazidas e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos geológicos e topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo.

Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisa do subleito, bem como os ensaios a serem realizados. Foram feitas sondagens a pá, picareta e trado para a obtenção das amostras e nível d'água, que imediatamente foram expeditamente classificadas.

7.1 I.S.C DE PROJETO

O CBR é uma das formas mais comuns de medir a capacidade de suporte de um subleito para projetos de pavimentação.

Para análise e consequente resultado não foram utilizados dos resultados dos ensaios com C.B.R de expansão maior que 2,00%, estes materiais devem ser removidos e substituídos. O I.S.C não pode ficar menor ou igual a 2,00% e quando obtiverem este resultado devem ser substituídos também.

O C.B.R de projeto foi determinado por meio do cálculo da expressão:

$$CBRproj. = CBRmédio - \frac{1{,}29\ x\ \sigma}{N^{0{,}5}}$$

Compõe:

CBRmédio = média aritmética;

σ = desvio padrão;

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

N = quantidade de amostras.

Para realização dos estudos geotécnicos foram utilizadas Normas adotadas pelo DEINFRA/SC, com sondagens do subleito.

Boletim de Sondagem

Estaca	Densidade	Umidade Ótima	Expansão (%)	CBR analisado (%)
0+10,00	1,912	9,62	0,07	19,53
10+10,00	1,769	13,07	0,38	16,94
21+10,00	1,792	14,75	0,25	11,96
31+0,00	1,947	9,18	0,10	13,97

OBS: As estacas destacadas em vermelho correspondem a trechos onde foi identificada a presença de solo orgânico (turfa), caracterizado por baixa capacidade de suporte e elevada compressibilidade, sendo considerado material inadequado para utilização como subleito sem tratamento prévio.

Para fins de dimensionamento, adotou-se **CBR de projeto igual a 13,45%**, valor considerado adequado para representar a condição crítica de suporte do subleito ao longo da via, com margem de segurança compatível com a variabilidade geotécnica identificada.

8.CLASSIFICAÇÃO DE VIAS E PARÂMETROS DE TRÁFEGOS

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente I Veículo	N	N Característico
			Veículo Leve	**Caminhão/ Ônibus**			
Via local	***LEVE***	***10***	***100 a 400***	***4 a 20***	***1,50***	***2,70 x 10^4 a 1,40 x 10^5***	***10^5***
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	1,40x 10^5 a 6,80x 10^5	5 x 10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	1,4 x 10^6 a 3,1 x 10^6	2 x 10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	1,0 x 10^7 a 3,3 x 10^7	2 x 10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	3,3 x 10^7 a 6,7 x 10^7	5 x 10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3 x $10^{6\,(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 10^7	5 x 10^7

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

9. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do pavimento foi feito mediante o método da ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland.

9.1. Solicitação do eixo padrão – N

O valor do número "N" foi obtido conforme descrito nos estudos de tráfego, e apresenta o seguinte valor:

N = 10^5

Quadro – IP-06 Instrução para dimensionamento de pavimento com bloco de concreto

TRÁFEGO	*ESPESSURA REVESTIMENTO*	*RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES*
$N \leq 5x10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5x10^5<N<10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N > 10^7$	10,0 cm	50 MPa

De acordo com o quadro acima o paver teria uma espessura de 6,0cm, mas por questão de segurança optou-se em usar a espessura de 8cm.

9.2. Cálculo do Pavimento

9.2.1.Dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto – IP – 06/2004

Os pavimentos de blocos pré-moldados de concreto para vias urbanas são, nesta Instrução de Projeto, dimensionados por dois métodos de cálculo preconizados pela ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland, aqui transcritos, sendo o seu entendimento e a sua aplicação ilustrados com exemplos práticos.

Os métodos utilizam-se, basicamente, de dois gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento de blocos pré-moldados.

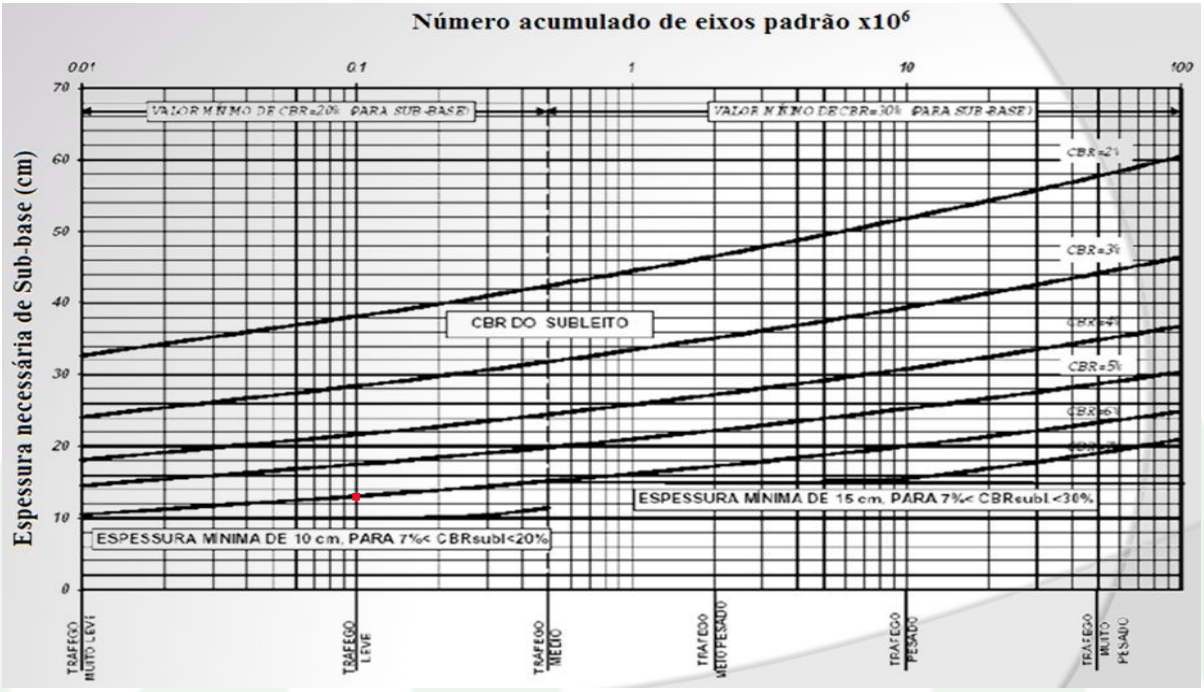
9.2.2.Procedimento adotado - A

Vias de tráfego leve com "N" típico até 10^5 solicitações do eixo simples padrão, por não necessitar de utilização da camada de base, gerando, portanto, estruturas esbeltas e economicamente mais viáveis.

Quando o N < 5 x 10^5, o material de sub-base deve apresentar um valor de CBR ≥20%; se o subleito natural apresentar CBR ≥ 20%, fica dispensada a utilização da camada de sub-base.

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

Para o “N” ADOTADO NO PROJETO , O DIMENSIONAMENTO SERÁ CONFORME GRAFICO ABAIXO



Conforme O CBR de projeto (13,45%) e instruções retiradas do ábaco a espessura de sub base mínima necessária será de 10 cm, sendo que o material deverá ter um CBR > 20%.

Quadro 7 – Estrutura do pavimento

Bloco de Concreto (Lajota)	8,0 cm
Colchão (AREIA MÉDIA)	5,0 cm
Base de Brita nº 2	10,0 cm

10. SINALIZAÇÃO VIARIA

10.1. Sinalização Vertical

As placas de regulamentação/advertencia 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 á direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproxima, de forma a minimizar problemas de reflexo.

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

11. PLACA

11.1. Placa de Obra

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 das placas, e deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da Prefeitura.

As placas devem ter sempre o formato retangular na proporção de 8 para 5.

A placa de obra deverá ser confeccionada em chapa plana galvanizada num 26, material resistente às intempéries, pintada com esmalte afixadas em estrutura de madeira.

A largura será dividida em 2(duas) partes iguais, e a altura em 5(cinco) partes iguais.

12. REFERENCIAL DE PREÇOS

Os preços praticados na Planilha Orçamentária foram extraídos da tabela SINAPI-Fpolis- mês base: Abril/2026 e SICRO 03-DNIT- Outubro/2025 (com reajuste para Abril/2026), todos sem desoneração.

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

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

A Contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com as Especificações Técnicas, sendo também responsável pelos danos causados decorrentes da má execução dos serviços.

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

A boa qualidade dos materiais, serviços e instalações a cargo da Contratada, determinados através de verificações, ensaios e provas aconselháveis para cada caso, serão condições prévias e indispensáveis para o recebimento dos mesmos.

No final da obra, a Contratada deverá fornecer um relatório, contendo todos os resultados obtidos nos ensaios de laboratório e em campo da obra, e apresentar o controle topográfico realizado, elaborando planta planialtimétrica da obra acabada.

Todo material proveniente da terraplenagem que a critério da Fiscalização não integrem a obra, serão lançados em um bota – fora, designado pelo Fiscal da Prefeitura, ficando este serviço às expensas da municipalidade.

Tubarão, 20 de maio de 2026.

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/66733376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

ANEXOS

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/6673376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6.

PREFEITURA: PREFEITURA MUNICIPAL DE IMARUI

OBJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM PLUVIAL

ORÇAMENTO: RODOVIA MUNICIPAL IMA 409

REMOÇÃO DE MATERIAL SEM SUPORTE

Discriminação dos Serviços		Extensão (m)	Largura media (m)	Altura (m)	Area (m²)	Volume (m³)	Lado
Estaca Inicial	Estaca Final						
0 + 0,00	1 + 10,00	30,00	2,50	1,900	75,00	142,50	DIREITO
0 + 0,00	1 + 10,00	30,00	2,50	1,900	75,00	142,50	ESQUERDO
TOTAL						**285,00**	

Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/6673376a-0c70-47e1-a546-6836562

PREFEITURA: PREFEITURA MUNICIPAL DE IMARUI

OBJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM PLUVIAL

ORÇAMENTO: RODOVIA MUNICIPAL IMA 409

LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

Tipo	Localização		Volume (m³)	%	Destino	Localização	
	Estaca Inicial	Estaca Final				VOLUME	DMT
CORTE SEÇÃO	**0 + 0,000**	**30 + 8,440**	948,47		BOTA FORA	909,61	5,00 KM
REBAIXO DE PISTA			285,00				
			1.233,47				
ATERRO SEÇÃO	**0 + 0,000**	**30 + 8,440**	-				
ATERRO REMOÇÃO			285,00				
COMPACTAÇÃO TOTAL			**285,00**				
CAIXA DE EMPRESTIMO(Material do Corpo Estradal)			**323,86**				



Assinado eletronicamente por RENATO MENDONCA TEIXEIRA
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/6673376a-0c70-47e1-a546-68365620

Assinado eletronicamente por:
* RENATO MENDONCA TEIXEIRA (***.839.419-**)
em 18/06/2026 13:08:47 com assinatura qualificada (ICP-Brasil)
Não aderente à RESOLUÇÃO CG ICP-BRASIL Nº 182/2021.

Este documento é cópia do original assinado eletronicamente.
Para obter o original utilize o código QR abaixo ou acesse o endereço:
https://imarui.eciga.consorciociga.gov.br/#/documento/6673376a-0c70-47e1-a546-68365621f5e6