



AMUREL
ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE LAGUNA**

**PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA PAVIMENTAÇÃO
ASFÁLTICA**

AVENIDA COLOMBO MACHADO SALLES-Trecho II

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME ÚNICO

JUNHO DE 2021



AMUREL
ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA, DRENAGEM PLUVIAL, PASSEIOS PUBLICOS/ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

AVENIDA COLOMBO MACHADO SALLES-PROGRESSO

ÁREA: 11.880,93 m²

EXTENSÃO: 913,97 m

VOLUME UNICO:

RELATÓRIO DO PROJETO:

- ORÇAMENTO;**
- PROJETO EXECUTIVO.**

MEMORIAL DESCRITIVO DE ATIVIDADES

JUNHO DE 2021



MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MUNICÍPIO: LAGUNA-SC

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM PLUVIAL, SINALIZAÇÃO VIÁRIA E ACESSIBILIDADE.

AVENIDA: COLOMBO MACHADO SALLES

TRECHO: RUA JOÃO CAMILO/RUA ESTELITA LINS até AVENIDA CALISTRATO MULLER SALLES

I - Este Memorial Descritivo terá como função básica, orientar a execução dos serviços de Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem Pluvial, Sinalização Viária e Acessibilidade.

1. CARACTERÍSTICAS

A substituição do pavimento existente-lajotas torna-se necessário devido ao desgaste acentuado das peças e irregularidades existentes no pavimento, assim torna-se necessária a pavimentação deste trecho final que foi iniciado com o trecho da Avenida João Marronzinho até a Rua Estelita Lins/João Camilo. As lajotas serão retiradas e transportadas até a garagem municipal com distância de 860 metros, e seus custos incidem na planilha orçamentaria. O local de descarga das lajotas poderá serem alterados conforme determinação da Fiscalização da obra.

2. 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.

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

Os taludes a serem utilizados são:

De corte: 1(H): 1(V), em escavação de solos,

De aterros: 1,5(H): 1(V)

Haverá toda a remoção das lajotas, e o conseqüente rebaixamento em 0,25cm para o recebimento das camadas do pavimento- 0,15+0,13+0,05-0,08m (espessura das lajotas).

O nível atual do pavimento existente deverá ser mantido, pois já existem construções consolidadas.

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, moto niveladora e caminhão pipa.

3. DRENAGEM PLUVIAL

3.1. A drenagem das águas pluviais no sentido longitudinal será executada com tubos de Ø=600 mm, Ø=500 mm e Ø=400 mm, do tipo simples e a drenagem transversal serão de tubos de Ø=300 mm, também do tipo simples.

3.2. As caixas coletoras serão do tipo boca de lobo e serão executadas em blocos de concreto.

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

3.4. O reaterro deverá ser executado com o próprio material escavado no momento de



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



abertura das valas, devendo ainda, ser compactamente mecanicamente, em camadas de 0,20m de espessura.

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

3.6. Adotar para o recobrimento mínimo dos tubos de concreto:

Tubo de concreto simples= 0,80m;

Tubo de concreto armado: para 0,40m de diâmetro=0,60m e para cada 10 cm de acréscimo no diâmetro, aumenta-se o recobrimento de 5 cm. (por ex: tubo de 1,00m terá recobrimento de 0,60m+ (1,00-0,40) /0,10x0,05= 0,90m.

3.7. DRENAGEM PROFUNDA

3.7.1. A drenagem profunda tem como finalidade remover as águas infiltradas no corpo da avenida, bem como rebaixar o nível do lençol freático evitando que, por ascensão capilar, a água subterrânea afete a estabilidade do subleito, comprometendo o desempenho do pavimento.

Assim, para a interceptação, coleta e remoção das águas no subleito foi projetado o dreno profundo, pois conforme os ensaios de solo o lençol freático está muito raso. Optou-se pela solução DRENO TIPO I, o qual é constituído de uma vala de 0,50 m de largura, 1,50 m de profundidade, tubo de concreto poroso, D=0,20 M, a 0,10 m acima do fundo, e brita para material filtrante.

A água que, porventura, penetrar no pavimento também poderá ser escoada pelo dreno profundo, uma vez que ele não terá selo argiloso. O material filtrante será constituído de brita e sua granulometria deverá se situar dentro da faixa especificada abaixo:

Nº Peneira	% Passante
2”	-
1 ½”	-
1”	-
¾ “	-
½”	-
3/8”	100
4	95-100
10	-
16	45-80
20	-
50	10-30
100	2-10

FAIXA GRANULOMETRICA DO MATERIAL FILTRANTE PARA DRENOS

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

OBS. Conforme memorando nº 225/2021 da Secretaria de Obras, assinada pelo analista de projetos Vinicius da Silva Isidoro, a drenagem existente encontra-se com defeitos, quanto a sua elaboração quanto ao seu funcionamento, assim buscou-se elaborar novo projeto de drenagem pluvial e conseqüentemente isolando a existente.

4. 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.



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



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

No dimensionamento foi utilizado o “Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis”, proposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, que é adaptado do Método de dimensionamento de aeroportos do United States Army Corps of Engineers (USACE) e possui como variáveis de projeto o Índice de Suporte Califórnia (CBR) do solo do subleito e das camadas que constituem o pavimento, o número de operações de eixo padrão (N) e os coeficientes de equivalência estrutural (K).

O método se baseia na determinação do número de operação de eixos padrão (N) de 8,2 tf, obtido a partir de estudos de tráfego e se utiliza de um ábaco para definir o fator de equivalência em função do tipo de eixo utilizado e da carga por eixo. Após o cálculo do número de operações de eixo padrão (N) é definida a espessura do revestimento de acordo com o quadro 1.

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamento superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento betuminosos com 5,0cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminosos com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminosos com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminosos com 12,5 cm de espessura

Quadro 1- Número de operações de eixo padrão p/ determinação da espessura mínima de revestimento betuminoso
Com o número de operações de eixo padrão (N) e o CBR das camadas de base, sub-base (limitado pelo método ao valor de 20%) e de reforço do subleito, determina-se a espessura do pavimento para proteger estas camadas (Figura 2)

4.1. DA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

4.1.1. 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 100% do Proctor Normal. Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço DNIT 137/2010- ES.

4.1.2. Sub-Base - É a camada que se destina a receber e distribuir parte dos esforços oriundos do tráfego e para proteger o subleito. Será executada com macadame seco, numa espessura de 0,15m 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.

4.1.3. 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 0,13m. 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 2,5 % a partir do eixo para os bordos. Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço DNIT 141/2010- ES.

4.1.4. 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



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



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.

4.1.5. 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 de 0,5 litros/m². Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço DNIT 145/2010- ES.

4.1.6. 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 $d = 2,5 \text{ t/m}^3$ e o teor do asfalto deve-se situar dentro da faixa "C" do DNIT

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

4.1.6.2. O espalhamento na pista será feito com vibro-acabadora de esteiras que devem possuir mesa vibratória com sistema de aquecimento.

4.1.6.3. 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.

4.1.6.4. A rolagem se iniciará imediatamente após o espalhamento da massa.

4.1.6.5. 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.

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

4.1.6.7. Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço DNIT 031/2016.

4.2. CONTROLES TECNOLÓGICOS

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

4.2.2. 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 ao Órgão financiador por ocasião do envio do último boletim de medição, para que façam parte da documentação técnica do financiamento 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.



5. MEIO-FIO DE CONCRETO/PASSEIOS PÚBLICOS

5.1. 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 12x30x80cm, conforme detalhe apresentado em projeto.

5.2. 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.

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

5.4. Os passeios receberão uma calçada de concreto com intertravados tipo "I'-Paver retangular com 0,06 m de espessura, na largura de 1,38m e atenderão a Lei de Acessibilidade, Decreto nº 5296/04, art. 15, § 1º, item III. A faixa de circulação nos passeios deve estar ligada ao leito carroçável por meio de rebaixamento das guias, com rampas nos passeios, ou quaisquer outros meios de acessibilidade.

No passeio haverá, colocação de piso podó tátil direcional e alerta, largura de 0,40m.

O piso podó tátil deve apresentar cor contrastante com a do piso adjacente sendo o seu material de cimento, tipo ladrilho hidráulico, com espessura de 25 mm, dimensões de 40x 40 cm, assentamento com argamassa colante.

Os passeios serão demolidos na largura necessária para haver uma padronização das calçadas públicas, com custos incidentes na planilha orçamentária.

5.4.1. EXECUÇÃO DO PASSEIO COM INTERTRAVADO RETANGULAR

5.4.1.1. A análise, o estudo e o conhecimento do projeto, do que será construído, devem ser feitos antes do assentamento da primeira peça. Definindo-se:

A- Paginação do piso

B- Todas as interferências, como bueiros, postes, entrada de veículos etc.

C- Planejamento- como será o avanço da obra: por onde começar, como fazer juntas com as interferências, como terminar, como preparar a jornada do dia seguinte etc.

5.4.1.2. Seção tipo

Subleito: constituído de solo natural-areia. Deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais.

Base: constituída de material granular com espessura mínima de 10 cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito.

Camada de assentamento: Camada composta por material granular, com distribuição granulométrica definida, que tem a função de acomodar as peças de concreto, proporcionando correto nivelamento do pavimento e permitindo variações na espessura das peças de concreto. *A areia de assentamento nunca deve ser usada para corrigir falhas na superfície da camada de base.*

A peça de concreto tem que ter dimensões uniformes, compactação adequada de todo o conjunto e juntas pequenas entre elas, preenchidas com areia fina. Se as peças não forem uniformes não se conseguirá o assentamento adequado. As juntas devem ter abertura em torno de 3mm e estar sempre preenchidas com areia.

Na preparação da base usa-se brita comercial, com espessura de 3 cm, sendo que está superfície da camada de base deve ficar a mais fechada possível, ou seja, com mínimo de vazios, para que não se perca muita areia da camada de assentamento das peças de concreto.



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



5.4.1.3. Contenções laterais

O pavimento deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos. Há dois tipos de confinamento: o externo, que rodeia o pavimento em seu perímetro (meio-fio), e o interno, que rodeia as estruturas que se encontram dentro dele (bocas de lobo, postes arvores etc.).

5.5. EXECUÇÃO DO PISO PODOTÁTIL

5.5.1. A execução do piso podotátil deve estar de acordo com o projeto de pavimentação, atendendo também as recomendações da NBR 9050.

5.5.2. O piso podotátil deverá possuir resistência à compressão de 35 Mpa.

Com a base totalmente seca, aplicar uma camada de argamassa com 6 mm de espessura em uma área de aproximadamente 1 m², em seguida passar a desempenadeira metálica dentada criando sulcos na argamassa. Logo a seguir, assentar os pisos, batendo com um sarrafo ou martelo de borracha macia, até atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente. Nunca bater diretamente sobre o piso tátil.

6. CICLOFAIXA

Haverá no lado esquerdo da pista de rolamento sentido Av. Calistrato Muller Salles uma ciclofaixa bidirecional com 2,50 metros de largura com segregação física de tachões.

O ambiente favorável ao ciclismo deve ser seguro. A rede ciclo viária devem permitir a mobilidade de moradores de todas as idades e com diferentes níveis de aptidão.

Todas a informações referentes a sinalização estão nas pranchas 05/12,06/12,07/12,08/12 e 09/12.

7. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização horizontal, do trecho a ser pavimentado, será executada com a aplicação de três faixas na cor branca, em cada pista, todas com 12 cm de largura e 0,6 mm de espessura, uma próxima ao bordo, outra delimitando o estacionamento e a outra próxima ao canteiro central.

7.1. INSCRIÇÃO NO PAVIMENTO

A inscrição no pavimento será do tipo setas direcionais que orientará os fluxos de tráfego na via, indicando o correto posicionamento dos veículos nas faixas de trânsito de acordo com os movimentos possíveis e recomendáveis para aquela faixa

7.2. Tintas Sinalização Horizontal

A tinta a ser utilizada será do tipo a base de resina acrílica e para a inspeção e amostragem das mesmas deverá ser obedecida a EB 2162 da ABNT.

7.2.1. Microesferas de Vidro Retro refletivas

“As microesferas retro refletivas a serem utilizadas poderão ser de dois tipos”:

Tipo IB (Premix) - Misturada à tinta na máquina

Tipo II A (Drop on) - Aplicada por aspersão, quando da aplicação da tinta.

Para inspeção e amostragem das microesferas de vidro deverá ser obedecida a EB 1241 da



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



ABNT.

7.3. Sinalização Vertical

7.3.1. 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. PLACAS

8.1. 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 8h e 5h. 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, conforme padrão geral de placa de obras, do município de laguna.

9. REFERENCIAL DE PREÇOS

9.1. Os preços praticados na Planilha Orçamentária foram extraídos da tabela SINAPI-Fpolis-mês base: abril/2021 e SICRO-DNIT- janeiro/2021, todos sem desoneração-onerados.

9.2. Composição do BDI- limites máximos e mínimos em folha anexa.

10. CONSIDERAÇÕES GERAIS

10.1. 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.

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

Laguna, 01 de junho de 2021.

Engenheiro Civil - CREA/SC 10721-1
RNP nº 250.035.475-0



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



CRONOGRAMA FISICO FINANCEIRO



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



COMPOSIÇÕES PRÓPRIAS

Associação de Municípios da Região de Laguna
Rua Rio Branco nº 067 Bairro: Vila Moema Tubarão - SC
CEP: 88705-160 - Fone / Fax: (48) 3626-5711 - E-mail: amurel@amurel.org.br



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



PLQ-PLANILHA LEVANTAMENTO QUANTIDADES



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



COMPOSIÇÃO DO BDI



AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



PROJETO DE ENGENHARIA