



**AMUREL**

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM PLUVIAL, PASSEIO E SINALIZAÇÃO VIÁRIA



**RUA APOLINÁRIO ESTÁCIO  
CONTRATO Nº872004/2018**

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA  
VOLUME 01**

**AGOSTO DE 2019**



**AMUREL**  
ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM PLUVIAL, PASSEIO E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

**RUA APOLINÁRIO ESTÁCIO**

**EXTENSÃO:578,36m**

**ÁREA:4.162,35m<sup>2</sup>**

**VOLUME 01:**

- \_MEMORIAL DESCRITIVO;**
- ORÇAMENTO;**
- PROJETOS**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE ATIVIDADES**

**AGOSTO DE 2019**



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



1 APRESENTAÇÃO .....	5
2 MEMORIAL DESCRITIVO .....	6
2.1 Considerações Iniciais.....	6
2.3 Terraplenagem .....	6
3. DRENAGEM PLUVIAL .....	7
4. Pavimentação com Revestimento em Bloco de Concreto (LAJOTA).....	8
4.1 Regularização .....	8
4.2 Base de Brita Graduada.....	9
4.3 Colchão de Assentamento .....	9
4.4 Assentamento dos Blocos de Concreto.....	9
4.4.1 Compactação inicial.....	10
4.4.2. Rejuntamento, compactação final e limpeza. ....	10
4.5. Meio Fio de Travamento .....	11
4.6. Remoção do Pavimento Existente .....	11
5. MEIO FIO DE CONCRETO/ PASSEIO PÚBLICO.....	11
5.2. Execução do Passeio em Paver .....	12
5.3. Resistencia à compressão: .....	13
5.4. Confinamentos .....	13
5.5. Processo Executivo.....	13
6. Das Características Técnicas dos Pré-moldados.....	14
6.1 Características Técnicas dos Blocos de Concreto:.....	14
6.2. Características Técnicas do Meio fio de Concreto Pré moldado .....	16
7. CONTAGEM DE TRÁFEGO .....	16
7.1.Classificação das vias e parâmetros de tráfego .....	17
8. ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....	17
8.1. Boletim de Sondagem .....	18
9. Dimensionamento do Pavimento.....	18
9.2. Índice de Suporte.....	19
9.3. Cálculo do Pavimento.....	19



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



9.3.1. Dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto – IP – 06/2004 .....	19
9.3.2. Procedimento adotado - A .....	19
11. SINALIZAÇÃO VIARIA .....	21
11.1. Tintas Sinalização Horizontal .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
10.1.1 Micro Esferas de Vidro Retro refletivas .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
11.2. Sinalização Vertical .....	21
12. PLACA .....	21
12.1. Placa de Obra .....	21
13. REFERENCIAL DE PREÇOS .....	21
14. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	22
15 - PLANILHA DE ORÇAMENTO .....	23
E CRONOGRAMA FISICO .....	23
16 – COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS .....	24
19 – DECLARAÇÕES .....	27
21- PROJETO DE DRENAGEM .....	29
22- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....	30
23- PROJETO GEOMÉTRICO .....	31
24- PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....	32



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 1 APRESENTAÇÃO

O Presente volume, denominado **Volume 1 – Projeto Executivo e Orçamento-** é o Projeto de Engenharia da **RUA APOLINÁRIO ESTÁCIO** numa extensão de **578,36m da estaca 0+0,00 a 28+18,36**. Localizada no município de Laguna (Santa Catarina), composto por uma descrição dos serviços a serem executados, com exposição dos estudos feitos e as soluções adotadas para a implantação da pavimentação com Bloco de Concreto Intertravados (Lajota)- BCIs.



## 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. Características da Via

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

### 2.3 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. Se durante a terraplenagem forem constatados pontos com solos de características inservíveis como subleito, os mesmos devem 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 pelo Município. O material removido será transportado para local pré-determinado pela **FISCALIZAÇÃO**.

Os custos referentes a remoção e substituição dos solos moles serão arcados pela municipalidade, não fazendo parte da planilha orçamentária.

Tanto os solos substituídos, quanto os aterros serão compactados em camadas máximas de 0,25 m, até atingirem 95% do grau de densidade dado pelo ensaio DPT-ME-47/64.



# AMUREL

## ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



Os taludes a serem utilizados são:

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

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

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 Avenida, 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.

### 3. DRENAGEM PLUVIAL

A drenagem das águas pluviais no sentido longitudinal será executado com tubos simples de  $\varnothing=400\text{mm}$ , e tubos tubos simples de  $\varnothing=600\text{mm}$ , e na drenagem transversal será de tubos de  $\varnothing=300\text{mm}$  do tipo simples, conforme projeto.

As caixas coletoras serão executadas em blocos de concreto estrutural e possuirão tampa em grelha de ferro fundido, enquanto nas caixas de ligação e passagem as tampas serão de concreto armado e também executadas em blocos de concreto estrutural.

Recomenda-se que o fundo das valas de drenagem seja, em toda a sua extensão, devidamente apoiado 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 ( $\varnothing=400\text{mm}$ ,  $\varnothing=600\text{mm}$  serão assentadas sobre um lastro de brita de 0,20 m, independente do tipo de solo encontrado.



# AMUREL

## ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



Para o recobrimento mínimo dos tubos de concreto, adotar 0,6 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.

### 3.1 Caixas Coletoras ou de Passagem

Poderão 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.

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 em ferro fundido e tampa em 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 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 0,12m. 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).

#### **4.3 Colchão de Assentamento**

Sobre a camada de sub-base será colocada a camada de assentamento que é formada por uma camada de areia, com espessura de 6 cm, que deve ser perfeitamente nivelada e não compactada, com inclinação conforme projeto.

A areia deve ser limpo, sem finos plásticos, material orgânico ou argila.

A camada de areia deve ser espalhada e rasada em um movimento único de uma régua. Nunca em sentido vai-vem. É importante controlar as cotas das guias que garantem a espessura uniforme da camada (6 cm).

Após o nivelamento da camada, a área deve ser isolada para evitar qualquer irregularidade do colchão causada por qualquer tipo de tráfego, pois caso isso ocorra, poderá refletir na camada de rolamento final.

Não é recomendável nivelar grandes extensões de areia a frente da linha de assentamento das peças, para minimizar os riscos de variações da camada.

A camada de assentamento só deverá ser executada quando estiverem prontas as camadas subjacentes, a drenagem e os confinamentos externos e internos (meio fios).

#### **4.4 Assentamento dos Blocos de Concreto**

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



# AMUREL

## ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



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.

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.

Na Liberação da LAJOTA a Empresa executora terá que apresentar o ensaio a compressão para fiscalização.

#### 4.4.1 Compactação inicial

Após o assentamento das peças num trecho do pavimento, executa-se a compactação inicial com placa vibratória. A compactação é realizada em duas passadas sobre toda a área, cuidando-se para que haja uma sobreposição dos percursos para evitar a formação de “degraus”. A compactação deve parar, a pelo menos, um metro do limite das peças assentadas, ainda sem confinamento.

#### 4.4.2. Rejuntamento, compactação final e limpeza.

Uma vez executada a compactação inicial, dá-se início a última etapa: o espalhamento da camada de areia sobre o pavimento. Uma fina camada será espalhada sobre as peças e com uma vassoura, o operário varre até que as juntas entre as peças sejam completamente preenchidas.



A compactação final tem como objetivo conferir uma estabilidade definitiva ao pavimento. Sua execução se precede da mesma forma como a compactação inicial, diferenciando-se pelo número de passadas que a placa vibratória terá que executar.

Deverão ser realizadas pelo menos quatro passadas em diversas direções, observando-se a sobreposição nos percursos sucessivos.

Após a compactação final, deverá ser feito a varrição final para posteriormente o pavimento ser liberado ao tráfego.

A Fiscalização apreciará de forma visual as características de acabamento as peças.

#### **4.5. Meio Fio de Travamento**

Foi projetado meio fio de travamento para evitar o deslocamento das lajotas por erosão e gravidade. A mesma foi prevista nos acessos das ruas perpendiculares a via projetada.

#### **4.6. Remoção do Pavimento Existente**

Entre as estacas 22+15,00 e 25+6,41, será previsto a remoção do pavimento existente, Os pavimentos removidos serão lançados em um bota – fora, designado pelo Fiscal da Prefeitura, ficando este serviço às expensas da municipalidade.

### **5. MEIO FIO DE CONCRETO/ PASSEIO PÚBLICO**

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 com 1,37 m de largura. 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.

Os passeios receberão uma calçada em paver com espessura de 6cm, na largura de 1,37m que será assentada sobre uma camada de areia de 4cm de espessura 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.

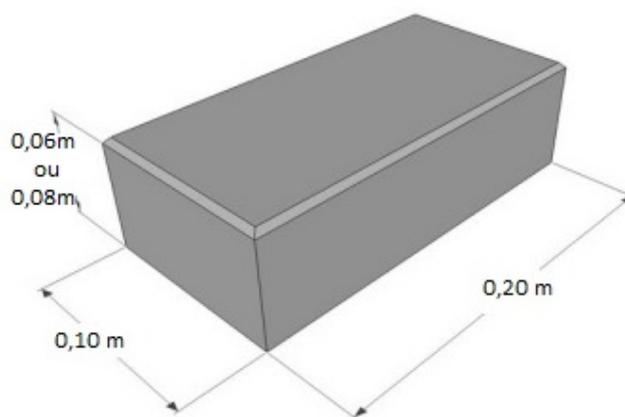
No passeio haverá, colocação de paver guia, na cor vermelha com espessura de 6cm e largura de 0,40m.

**Obs: Uma parte do material para reaterro das calçadas será oriundo do volume de Corte e Aterro da pista.**

## 5.2. Execução do Passeio em Paver

Será utilizado como revestimento de piso os intertravados do tipo holandês, com 6 cm em todo o projeto. As cores deverão respeitar as especificações de projeto com paver vermelho para o guia e paver cinza (natural) nas demais e circulações.

O nivelamento superior das peças deverá ser perfeito, sem a existência de desníveis, degraus ou ressaltos. Também deverão ser observados e obedecidos os desenhos apresentados em projeto, principalmente na formação das rampas para portadores de deficiência e inclinação para drenagem pluvial. Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar sobre a base antes do assentamento dos blocos.



(Paver Holandes)



### 5.3. Resistência à compressão:

A resistência característica à compressão  $F_{ck}$  deverá ser maior ou igual a 35MPa para as solicitações impostas aos pavimentos implantados segundo instrução e respeitadas as orientações da NBR 9780 e NBR 9781.

- As peças não devem possuir trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento e sua resistência, devendo ser manipulados com as devidas precauções, para não terem suas qualidades prejudicadas.

O recebimento de cada lote a ser empregado na pavimentação deverá ser feito no local da obra, onde serão verificadas as condições mínimas exigidas na especificação de materiais dos blocos pré-moldados de concreto.

Das condições específicas normalizadas, destacam-se a seguir algumas consideradas aqui determinantes no processo de recebimento.

Forma, cor, dimensões e resistência.

### 5.4. Confinamentos

O pavimento intertravado deverá obrigatoriamente ter contenções, laterais e no término da pavimentação, que evitem o deslizamento dos blocos, seja pelos procedimentos de compactação durante a construção, seja pelo tráfego durante sua vida útil, mantendo a continuidade da camada de blocos de concreto, evitando a separação entre eles e a perda do intertravamento. No presente caso, os confinamentos serão executados com meios-fios de concreto pré-fabricado com dimensões de 12x30x100cm, viga de baldrame do muro e a parede da edificação existente.

### 5.5. Processo Executivo

As operações de assentamento dos blocos intertravados de concreto somente poderão ter início após a conclusão da execução dos meios-fios, compactação da sub-base e confecção e compactação de colchão



# AMUREL

## ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



de brita graduada utilizando-se placa vibratória. Quanto a brita graduada, esta deverá possuir uma camada com espessura de 3 cm nas áreas de circulação e nos passeios.

Os blocos intertravados de concreto serão assentes normalmente sobre uma camada de material granular inerte (areia média), com espessura entre 4cm, não devendo está ser compactada.

O assentamento será iniciado com uma fileira de blocos dispostos na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual servirá como guia para melhor disposição das peças, seguindo detalhe de paginação previsto no Projeto de Pavimentação.

O arremate com os alinhamentos existentes ou com superfícies verticais, bem como outros acabamentos entre as peças de pavimentação, será feito com auxílio de disco de corte específico para o material, não se admitindo em hipótese alguma a utilização de argamassa de cimento.

Após a compactação com placa vibratória das peças assentadas, o rejuntamento dos blocos de concreto será executado conforme previsto no projeto, com as juntas apresentando espessura média entre 2 e 3mm, não ultrapassando 5mm, salvo nos arremates, e obedecendo-se às prescrições descritas a seguir:

- Nos blocos assentes sobre coxim de areia, após o assentamento, deverá ser espalhada uma camada também de areia média para o total preenchimento das juntas dos blocos. Depois de varrido e removido o excesso de areia, as juntas dos blocos deverão ser revisadas e, se for caso, novamente preenchidas e o excesso convenientemente retirado;

- Para fins de aceitação a superfície dos pavimentos articulados de concreto, devidamente acabada, deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis e secção transversal tipo, estabelecidos no projeto, o que será verificado com régua padrão de 3m, não sendo tolerados afastamentos maiores do que 0,5 cm, entre dois pontos, quando em contato com a superfície.

## 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:**

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 m<sup>2</sup>, e uma peça adicional para cada 50m<sup>2</sup> 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 1600m<sup>2</sup> de pavimento.

## **6.2. 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 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. CONTAGEM DE TRÁFEGO**

A finalidade principal da contagem de Tráfego é de avaliar os volumes, composição da frota e previsão do comportamento futuro do tráfego da Rua Municipal em estudo tendo como base os dados atuais.

As infirmações referentes ao tráfego foram repassadas pelo município.

Em conjunto com pesquisas e por meio da geração e distribuição do tráfego, obtém-se a classificação da via e seus parâmetros de tráfego, conforme tabela abaixo.



### 7.1. Classificação das vias e parâmetros de tráfego

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 <sup>4</sup> a 1,40 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Via Local e Coletora</i>	<i>MÉDIO</i>	<i>10</i>	<i>401 a 1500</i>	<i>21 a 100</i>	<i>1,50</i>	<i>1,40x 10<sup>5</sup> a 6,80x 10<sup>5</sup></i>	<i>5 x 10<sup>5</sup></i>
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	1,4 x 10 <sup>6</sup> a 3,1 x 10 <sup>6</sup>	2 x 10 <sup>6</sup>
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	1,0 x 10 <sup>7</sup> a 3,3 x 10 <sup>7</sup>	2 x 10 <sup>7</sup>
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	3,3 x 10 <sup>7</sup> a 6,7 x 10 <sup>7</sup>	5 x 10 <sup>7</sup>
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3 x 10 <sup>6(1)</sup>	10 <sup>7</sup>
	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 10 <sup>7</sup>	5 x 10 <sup>7</sup>

## 8. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

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 geotécnicos (fornecidos pelo Município) 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.



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



A extração da amostra se deu com o uso de uma retroescavadeira, as amostras, foram levadas para laboratório, para as devidas análises de CBR e expansão.

O método usado nos ensaios foi o método I. S. C. (Índice de Suporte Califórnia ou em inglês, (C. B. R.), e ensaios de compactação de solos, NBR 7182, que resulta na medida da resistência a Penetração de cada tipo de solo.

Dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DEINFRA/SC, o I. S. C. não pode ficar menor ou igual a **2,0%**, e a expansão não pode ultrapassar os **2,0%**.

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

## 8.1. Boletim de Sondagem

FURO	ESTACA	RUA	CAMADA		CLASSIFICAÇÃO
			INICIO	FINAL	
01	5+0,00	Apolinário Estácio	0,00	1,20	Areia Média Clara

Quadro Resumo dos Ensaios					
Furo	Estaca	Densidade	Umidade	I.S.C.	Expansão
		Específica (g/cm <sup>3</sup> )	Ótima (%)	(%)	(%)
01	5+0,00	1,718	13,7	7,7	0,00

## 9. Dimensionamento do Pavimento

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

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

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



## 9.2. Índice de Suporte

O CBR de projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresenta o seguinte valor: CBR = 7,7%

## 9.3. Cálculo do Pavimento

### 9.3.1. 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, método do *procedimento A* e método do *procedimento B*.

Para este dimensionamento utilizou-se o procedimento A.

### 9.3.2. Procedimento adotado - A

Este procedimento foi adaptado pela ABCP no Estudo Técnico nº 27 do trabalho original proposto pela BCA - "British Cement Association". O método utiliza, para o dimensionamento da estrutura do pavimento, gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento.

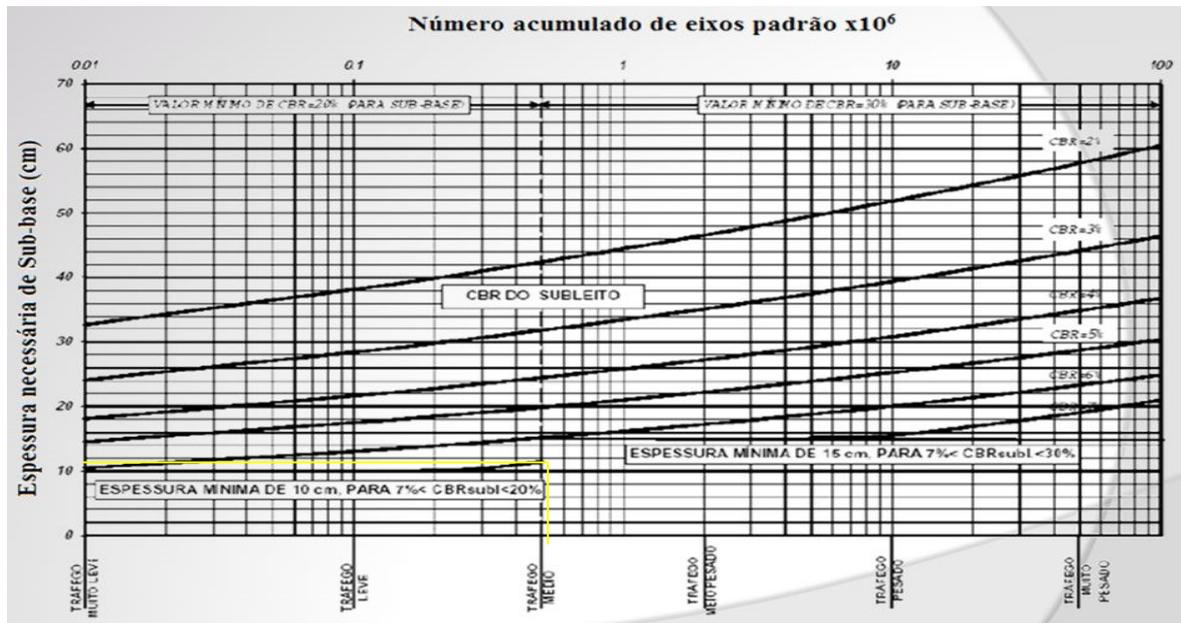
#### 9.3.2.1. Camada de Base

Para tráfego com  $N < 1,5 \times 10^6$ , a camada de base não é necessária. Para tráfego com  $1,5 \times 10^6 \leq N < 1,0 \times 10^7$ , a espessura mínima da camada de base cimentada será de 10 cm.

Para tráfego  $N \geq 107$ , a espessura de base cimentada será determinada através do abaco.

#### 9.3.2.2. Camadas de Sub-base:

Quando o  $N < 5 \times 10^5$ , o material de sub-base deve apresentar um valor de CBR  $\geq 20\%$ ; se o subleito natural apresentar CBR  $\geq 20\%$ , fica dispensada a utilização da camada de sub-base. Quando o  $N \geq 5 \times 10^5$ , o material da sub-base deve apresentar um valor de CBR  $\geq 30\%$ ; se o subleito apresentar CBR  $\geq 30\%$ , fica dispensada a utilização de camada de sub-base.



Conforme instruções retiradas do ábaco a espessura de sub- base necessária será de 12 cm, onde neste caso o material de caixa de empréstimo terá CBRmin de 20%.

**Quadro 7 – Estrutura do pavimento**

Bloco de Concreto (Lajota)	8,0 cm
Colchão ( areia )	6,0 cm
Sub-Base (Brita Graduada)	12cm

Apesar de se tratar de uma rua de trafego médio, o município por medidas de segurança, optou em utilizar bloco de concreto com espessura de 8,0cm.

## 10. Execução dos gabiões:

As caixas dos gabiões não deverão apresentar emendas para atingir as larguras das bases dos muros indicadas no projeto.

Os Gabiões caixas serão sobrepostos, tendo a figura de uma escada, eqüidistantes de 0,50m.

Na colocação da seqüência de gabiões, o geotextil terá que ser bem esticado e o aterro entre gabiões+geotextil e a encosta bem compactada.



O aterro compactado deverá ser constituído de materiais de adequada trabalhabilidade, podendo ser de argilas arenosas, argila arenosiltosas provenientes de escavações obrigatórias ou de empréstimos, isentos de matéria orgânica, de turfas ou de pedras e de material não expansivo, lançado em camadas de 0,20m de espessura solta, e compactado com sapo mecânico ou rolo pé de carneiro de pequeno porte.

## 11. SINALIZAÇÃO VIARIA

### 11.1. 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.

## 12. PLACA

### 12.1. 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.

## 13. REFERENCIAL DE PREÇOS



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



Os preços praticados na Planilha Orçamentária foram extraídos da tabela SINAPI-Fpolis- mês base: Julho/2019 e SICRO-DNIT- Julho/2018, todos sem desoneração.

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

## 14. 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.

O projeto de acessibilidade foi realizado de acordo com a NBR-9050, Lei Federal 10.980/2000 e Decreto Federal 5.296/2004.

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.

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, 28 de Agosto de 2019.

**RENATO MENDONÇA TEIXEIRA**  
Engenheiro Agrimensor  
CREA/SC 090117-1



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 15 - PLANILHA DE ORÇAMENTO E CRONOGRAMA FISICO



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 16 – COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 17 – VOLUME DE CORTE E ATERRO



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 18 – REGISTRO FOTOGRAFICO



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 19 – DECLARAÇÕES



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 20 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 21- PROJETO DE DRENAGEM



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 22- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 23- PROJETO GEOMÉTRICO



# AMUREL

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA



## 24- PROJETO DE TERRAPLENAGEM