



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

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

**RUA HELEODORO SERAFIM SCHMIDT**

**PROJETO DE ENGENHARIA  
VOLUME 01**

**DEZEMBRO DE 2017**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DRENAGEM PLUVIAL,  
E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

**RUA HELEODORO SERAFIM SCHMIDT  
EXTENSÃO: 456,74  
ÁREA: 3.846,44m<sup>2</sup>**

**VOLUME 01:**

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

**MEMORIAL DESCRITIVO DE ATIVIDADES**

**DEZEMBRO DE 2017**



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES

## SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	5
2. CARACTERÍSTICAS.....	6
3. TERRAPLENAGEM.....	6
4. DRENAGEM PLUVIAL.....	7
4.1 Confeção das Caixas Coletoras ou de Passagem.....	8
5. PAVIMENTAÇÃO.....	8
5.1. Da Pavimentação Asfáltica.....	8
5.1.1. Regularização do Subleito.....	8
5.1.2. Sub Base – Macadame Seco.....	9
5.1.3. Base de Brita Graduada.....	9
5.1.4. Imprimação.....	9
5.1.5. Pintura de Ligação.....	9
5.1.6. Revestimento Asfáltico.....	10
5.2. Controle Tecnológico.....	10
7. ESTUDOS DE TRÁFEGO.....	12
7.1.1 Estimativa do número N para o próximo ciclo de vida.....	13
8. ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	14
8.1 Definição do CBR de Projeto.....	14
8.2. Dimensionamento do Pavimento Flexível.....	15
8.2.1. Cálculo do Pavimento.....	16
9. SINALIZAÇÃO VIARIA.....	18
9.1. Tintas Sinalização Horizontal.....	18
9.1.1 Micro Esferas de Vidro Retro refletivas.....	18
9.2. Sinalização Vertical.....	19
10. PLACA.....	19
10.1. Placa de Obra.....	19

3



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

11. REFERENCIAL DE PREÇOS.....	19
12. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	20
13- PLANILHA DE ORÇAMENTO; .....	21
CRONOGRAMA FÍSICO .....	21
14 – COMPOSIÇÕES.....	22
15 – QUANTITATIVOS.....	23
16 – ART.....	24
17 – VOLUME DE CORTE E ATERRO.....	25
18 – PROJETO GEOMÉTRICO.....	26
19 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	27
20 – DETALHES – PAVIMENTAÇÃO.....	28
21 – PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.....	29
22 – DETALHES - DRENAGEM PLUVIAL.....	30
23 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	31



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 1 APRESENTAÇÃO

O presente volume, denominado PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA tem como finalidade apresentar o relatório básico e os elementos técnicos para implantação da pavimentação asfáltica da **Rua Heleodoto Serafim Schmidt, bairro Ribeirão, município de Paulo Lopes, SC.**



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 2. CARACTERÍSTICAS

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

### 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. Ressalte-se que não foram realizados estudos geológicos na referida rodovia, assim 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 pela *CONTRATADA*. 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.

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



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

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.

#### 4. DRENAGEM PLUMIAL

A drenagem das águas pluviais entre as estacas 0+0,00 e 11+0,00 no sentido longitudinal será executado com sarjeta triangular SC03 conforme projeto.

No trecho entre as estacas 16+4,73 e estaca 21+0,00 no sentido longitudinal será executado com tubos de  $\varnothing=400\text{mm}$  e na drenagem transversal será de tubos de  $\varnothing=300\text{mm}$ , de acordo com o projeto.

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.

As tubulações  $\varnothing=300\text{mm}$  serão assentadas sobre um lastro de brita graduada de 0,20 m, e as sarjetas circulares de concreto simples serão assentadas sobre um lastro de brita de 0,10m, independente do tipo de solo encontrado.

Os tubos das travessias, ou seja, de 300 mm deverão ser de concreto simples.

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

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

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



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 4.1 Confeção das Caixas Coletoras ou de Passagem

As caixas coletoras ou passagem tipo boca de lobo serão executadas em blocos de concreto estrutural. As caixas receberão tampas em grelhas conforme especificação em projeto.

A laje de fundo da caixa deverá ser em concreto com resistência de 15MPa.

Os cantos internos das caixas deverão receber acabamento arredondado eliminando cantos ou arestas vivas para evitar que madeira, plástico e outros materiais fiquem presos.

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

## 5. PAVIMENTAÇÃO

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

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

- 01 Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- 02 Resistir aos esforços horizontais; e.
- 03 Ser impermeável evitando que a infiltração das águas superficiais venha a danificá-la

### 5.1. Da Pavimentação Asfáltica

#### 5.1.1. Regularização do Subleito

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



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 5.1.2. Sub Base – Macadame Seco

É a camada que se destina a receber e distribuir parte dos esforços oriundos do tráfego e para proteger o subleito. Será executada com seixo, numa espessura de 0,15m 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).

### 5.1.3. 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 0,16m. Para aplicação na pista, deverá ser misturada em usinas de solos, na umidade do projeto. Após o espalhamento na pista será compactada com rolo liso vibratório, até atingir o grau de compactação a 100% do Proctor intermediário. A tolerância do greide final da base será de – 1,0 em a + 1,0 cm, e a declividade transversal será de 1,5 % a partir do eixo para os bordos. Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 141/2010 – ES).

### 5.1.4. Imprimação

É a impermeabilização da base, com asfalto diluído CM-30, aplicado a uma taxa de 1,2 litros/m<sup>2</sup>, dependendo da textura da base deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor. A imprimação só será executada após a liberação da base pelo laboratório, e devidamente varrida por processo mecânico (Vassoura Mecânica). Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 144/2010 – ES).

### 5.1.5. Pintura de Ligação

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



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 5.1.6. 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 Gravimétrica 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 teor do asfalto de 6,0%.

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

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

A compactação será feita com rolo de pneus autopropelidos, 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 0,04 m.

A rolagem se iniciará imediatamente após o espalhamento da massa.

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

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

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

### 5.2. Controle Tecnológico

A CONTRATADA deverá realizar os seguintes ensaios, detectados ou não anomalias, nas diversas fases de execução, devendo os mesmos serem realizados por entidades idôneas e de renome



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

no mercado, tais como: Universidades e Fundações.

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

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

<b>CAMADAS</b>	<b>ENSAIOS</b>	<b>METODO</b>
Revestimentos e Camadas Betuminosas	Ensaio Marshal	DNER-ME 043
	Percentagem de betume	DNER-ME 053
	Ensaio de Espuma- Material asfáltico	DNER-ME 150
Base Subase e Subleito	Ensaio de Compactação	DNER-ME 129
	Ensaio de Granulometria	DNER-ME 080
	Ensaio de Índice de Suporte Califórnia	DNER-ME 029



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 7. ESTUDOS DE TRÁFEGO

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

Em conjunto com pesquisas e por meio da geração e distribuição do tráfego, obtém-se o prognóstico das necessidades da Rua Municipal no futuro, isto é, definição das características técnicas operacionais, além de permitir a determinação em função do peso próprio, da carga transportada e número de eixos dos veículos. Seus valores anuais e acumulados durante o período são determinados com base nas projeções de tráfego, sendo necessário para isto, o conhecimento da composição presente e futura da frota.

No presente estudo, o volume médio anual (VDMA) foi obtido a partir de contagens feitas pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Paulo Lopes em contagens efetuadas no mês de Outubro de 2017.

O ano de abertura da rua foi considerado como sendo 2017 e o período de projeção foi de 10 anos para efeito de análise de capacidade e cálculo do Número "N" (Número de solicitações do eixo padrão de 8,2 T).

#### 7.1 Contagem do tráfego

Para a determinação do tráfego futuro foram realizadas contagens conforme tabela abaixo.

DADOS CALCULO N					
DATA	Auto	Onibus	Caminhão Simples	Caminhão Duplo	Semi Reboque
02/10/2017	788	10	32	5	0
03/10/2017	815	11	29	5	0
04/10/2017	810	11	34	9	0
TDMA 2017	804	11	32	6	0



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 7.1.1 Estimativa do número N para o próximo ciclo de vida

Para a estimativa do número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2 toneladas foram utilizados os fatores de veículos apresentados no Quadro 3.1. Estes fatores foram obtidos segundo a metodologia do Corpo de Engenheiros do Exército Americano – USACE.

Quadro 3.1 - Fator de veículo segundo metodologia do USACE.

Fatores veículos						
Método	VP	ON	CS	CM	CD	SR
USACE	0	4,15	0,04	4,15	9,65	13,35

Com base nos dados de VMMA apresentado anteriormente e na taxa de crescimento de 3% a.a. adotada, foram determinados os valores futuros do tráfego, objetivando as análises de capacidade e de nível de serviço, e bem assim a determinação do número N. Para fins da análise de capacidade e de nível de serviço, e para a determinação do número N, o tráfego foi projetado para o período de 10 anos, até o ano de 2027.

O Quadro abaixo apresenta o número N estimado para o próximo ciclo de vida (considerado 2017 como ano de abertura ao tráfego).

Quadro 3.2 - Estimativa do número para o próximo ciclo de vida

ANO	TMMA (Vi)					Total	365*Fp*Fr	Σ(Vi*Fi)	Número N	
	Fi	0,030	4,150	0,040	9,650				13,750	Anual
	Auto	Ônibus	Caminhão Simplex	Caminhão Duplo	Reboque Semi-Reboque					
2017	804	0	32	6	0	842	365	62,38	22.769,02	22.770
2018	828	0	33	7	0	868	365	64,25	23.453,01	46.223
2019	853	0	34	7	0	891	365	66,13	24.156,60	70.380
2020	879	0	35	7	0	920	365	68,17	24.881,30	95.261
2021	905	0	36	7	0	948	365	70,21	25.627,74	120.889
2022	932	0	37	7	0	976	365	72,32	26.396,57	147.285
2023	960	0	38	8	0	1006	365	74,49	27.188,47	174.474
2024	989	0	39	8	0	1036	365	76,72	28.004,13	202.478
2025	1019	0	40	8	0	1067	365	79,03	28.844,25	231.322
2026	1049	0	41	8	0	1099	365	81,40	29.709,58	261.032
2027	1081	0	43	9	0	1132	365	83,84	30.600,86	291.632
									2,92E+05	

De acordo com as considerações feitas, número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2 toneladas estimado para a pista de rolamento é de  $2,92 \times 10^5$ .



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 8. 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.

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

Furo	Estaca	Massa	Umidade	I.S.C.	Expansão
		Específica (g/cm <sup>3</sup> )	Ótima (%)	(%)	(%)
1	2	1,87	11,3	16,80	0,09
2	12	1,72	11,30	10,70	0,03
3	20	1,67	13,90	8,30	0,27

Para valores de expansão maiores que 2% será realizada a substituição do material e para valores baixos de CBR.

#### 8.1 Definição do CBR de Projeto

Como a Terraplenagem envolve o uso de solos variados, houve por bem tratar estatisticamente todos os solos, apesar das amostras apresentarem mesmas características físicas e mecânicas, dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DEINFRA/SC.

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



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Sabe-se que a capacidade de suporte de uma rodovia não é homogênea. Surge então a necessidade da divisão do trecho em segmentos homogêneos, onde cada trecho terá uma estrutura apropriada dimensionada em função da capacidade de suporte.

Para a análise estatística não foram colocados os CBRs de expansão maior que 2%, pois esses materiais serão substituídos. O Quadro 20 mostra o CBR de projeto para a rodovia. O CBR de projeto é definido de acordo com a seguinte expressão, considerando nível de confiança de 90%.

$$CBR_{proj} = CBR_{médio} - \frac{1,29 \times \sigma}{N^{0,5}}$$

Onde:

CBR<sub>médio</sub> = média aritmética

= desvio padrão

N = número de determinações

Quadro 12 - Resultados do CBR de projeto

Seg Homo	Estacas	CBRp
seg1	0+0,0 a 22+16,74	11,30

### 8.2. Dimensionamento do Pavimento Flexível

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do pavimento foi feito mediante aplicação do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT (Novo Método do Eng.º Murillo Lopes de Souza), apoiado em metodologia para conceituação e obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária do DNIT.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### Solicitação do eixo padrão – N

O valor do número “N” foi obtido conforme descrito nos estudos de tráfego, e apresenta o seguinte valor:  $N = 2,92 \times 10^5$

Em função do número equivalente “N” de operações do eixo padrão, o tipo e espessura são dados conforme a tabela a seguir:

### Índice de Suporte

O CBR de projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresenta o seguinte valor:  $CBR_p = 11,30 \%$

#### 8.2.1. Cálculo do Pavimento

O valor do N foi obtido conforme descrito nos estudos de tráfego

$$N = 2,92 \times 10^5$$

O CBR de projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos

$$CBR = 11,3 \%$$

Espessura Total do Pavimento é Calculada pela Fórmula Abaixo

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{0,0482} \quad (\text{Fórmula do Ábaco})$$

$$H_t = 33$$

Calculo da espessura total da Base

$$CBR = 20 \%$$

$$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{0,0482} \quad (\text{Fórmula do Ábaco})$$

$$H_{20} = 24$$



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Utilizando espessura do revestimento de 4 cm e com coeficiente estrutural de acordo com a Figura abaixo:

Figura 4.1 – Coeficiente Estrutural

Componentes dos pavimentos	Coeficiente de equivalência estrutural (K)
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento por penetração	1,20
Base granular	1,00
Sub-base granular	0,77(1,00)
Reforço do subleito	0,71 (1,00)
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm <sup>2</sup>	1,70
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 Kg/cm <sup>2</sup> e 28 Kg/cm <sup>2</sup>	1,40
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 Kg/cm <sup>2</sup> e 21 Kg/cm <sup>2</sup>	1,20
Bases de Solo-Cal	1,20

Revestimento = concreto asfáltico usinado a quente

$$K_c = 2,0$$

Base = Brita Graduada

$$K_c = 1,0$$

Sub-Base = Seixo Rolado

$$K_c = 1,0$$

Adotando-se o ábaco número de operações do Eixo Padrão x Espessura do pavimento Para N =  $4,57 \times 10^4$ , conforme recomendação, adotou-se uma espessura de 4 cm de revestimento.

Calculo da Base

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H \times 20$$

$$4 \times 2 + B \times 1 \geq 24$$

$$B = 16 \text{ cm}$$



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

Calculo da Sub - Base

$$R.Kc + Kc.B + Kc.Sub = H_{total}$$

$$4 \times 2 + 1 \times 16 + 1 \times Sub = 33$$

$$8 + 16 + 1 \times Sub = 33$$

$$23 + Sub = 33$$

$$Sub = 9\text{cm}$$

Adotando as espessuras de acordo com o método e para uma melhor execução, a estrutura do pavimento está mostrada no Quadro 4.3:

Quadro 4.1.8 – Estrutura do pavimento

Revestimento asfáltico – (CAUQ)	4cm
Base – (BRITA GRADUADA)	16cm
Sub – Base Seixo Bruto	15 cm

### 9. SINALIZAÇÃO VIARIA

A sinalização horizontal, do trecho a ser pavimentado, será executada com a aplicação de duas faixas na cor branca, e uma na cor amarela com 12cm de largura cada uma e 0,6mm de espessura.

#### 9.1. 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.

##### 9.1.1 Micro Esferas de Vidro Retro refletivas

“As micro esferas retro refletivas a serem utilizadas poderão ser de dois tipo”:

A) Tipo IB(Premix) – Misturada à tinta na máquina

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

Para inspeção e amostragem das micro esferas de vidro deverá ser obedecida a EB 1241 da ABNT.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 9.2. 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.

## 10. PLACA

### 10.1. 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.**

## 11. REFERENCIAL DE PREÇOS

Os preços praticados na Planilha Orçamentária foram extraídos da tabela SINAPI-Fpolis- mês base: Outubro/2017 e SICRO-DNIT- Novembro/2016, todos sem desoneração.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

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

### 12. CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

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

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

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

***OBS: OS SERVIÇOS RELACIONADOS A DETONAÇÃO DE SERÃO ÀS EXPENSAS DA MUNICIPALIDADE***

Tubarão, 15 de Dezembro de 2017.

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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**13- PLANILHA DE ORÇAMENTO;  
CRONOGRAMA FÍSICO**

21



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 14 – COMPOSIÇÕES



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**15 – QUANTITATIVOS**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**16 – ART**

24



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**17 – VOLUME DE CORTE E ATERRO**

25



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**18 – PROJETO GEOMÉTRICO**



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

### **19 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

### 20 – DETALHES – PAVIMENTAÇÃO



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**21 – PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**22 – DETALHES - DRENAGEM PLUVIAL**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO**

**23 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM**