



ESTADO DE SANTA CATARINA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RODEIO  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

**PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
E CALÇADAS EM PAVER DE CONCRETO**

**RUA NOVA BRASÍLIA**  
**Ext. 754,30 m. - Área 7.230,00 m<sup>2</sup>**  
**RUA ASCURRA**  
**Ext. 61,20 m. - Área 497,00 m<sup>2</sup>**

**MEMORIAL DESCRITIVO E  
PROJETO EXECUTIVO**

Rodeio, dia 18 de junho de 2018

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este caderno visa relatar o conjunto de obras projetadas, na RUA NOVA BRASILIA / RUA ASCURRA localizada no bairro GLÓRIA nesta cidade de Rodeio, estado de Santa Catarina. Na busca de garantir aos moradores da cidade melhores condições de tráfego local é que a atual administração tem se preocupado em efetuar a pavimentação da RUA NOVA BRASILIA / RUA ASCURRA.

Neste caderno será apresentado o Memorial Descritivo e o Projeto Executivo da obra em questão, sendo:

- Memorial Descritivo, visa relatar o conjunto de obras projetadas, de modo que venha a beneficiar o bom andamento do cronograma pré-estabelecido. Estas especificações zelam pela segurança, eficiência e qualidade da obra durante sua implantação.

- Projeto Executivo, apresenta todas as plantas, perfil e detalhes, que serão necessários para a execução dos projetos:

Geométrico;

Terraplenagem;

Drenagem Pluvial;

Pavimentação;

Acessibilidade aos passeios e Obras Complementares;

Sinalização Viária.

## **2. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

Os serviços de campo executados nos Estudos Topográficos tiveram por objetivo avaliar as condições atuais da via, de modo geral, buscou-se uma caracterização do relevo existente bem como cadastro dos principais elementos interferentes nos acidentes geotécnicos.

A metodologia adotada para o levantamento foi com o uso de aparelho de estação total. Nos pontos com facilidade de acesso utilizou-se o prisma refletivo. Já nos os pontos de difícil acesso foram feitas medições com laser, Formando uma poligonal fechada, sendo marcados os pontos notáveis e demais pontos por irradiação.

A definição do eixo projetado ocorreu com base no traçado da estrada já existente, realizando pequenas correções em alguns locais.

No levantamento cadastral foi executado registro sistemático e ordenado de todos os dispositivos lindeiros, tais como cercas e entradas particulares, assim como as edificações existentes na área de interesse do projeto. Foram medidos, linearmente e angularmente, referidos dispositivos e edificações, possibilitando, a qualquer tempo, a restituição e reprodução gráfica, com detalhes suficientes que permitem o desenho com precisão.

## **3. DRENAGEM PLUVIAL EXISTENTE**

Os dispositivos de Drenagem Pluvial existentes apresentam plena funcionalidade livres de obstrução e atendem as necessidades do local. Caso seja constatado quaisquer problemas durante a execução dos novos serviços, onde a mesma esteja comprometida parcial ou totalmente fica a Prefeitura Municipal de Rodeio, responsável a executar, com recursos próprios, os serviços necessários para adequar o pleno e geral funcionamento da rede de drenagem pluvial existente.

## **4. PROJETO GEOMÉTRICO**

A elaboração do Projeto Geométrico desenvolveu-se com apoio nos elementos levantados na fase de estudo topográfico e nas normas para Projetos Geométricos de Estradas de Rodagem, e demais estudos e projetos inter-relacionados.

Com base no levantamento topográfico, foi lançado o eixo da rua, tentando usar o Máximo o eixo da rua existente.

O greide foi projetado de maneira a corrigir alguns pontos críticos, procurando sempre que possível atender aos pontos de cotas obrigatórias, conservando-se ao Máximo o existente.

A Rua tem as seguintes características técnicas:

### **Rua Nova Brasília**

Número de pistas: pista simples, com duas faixas de sentidos opostos

Largura da pista: 8,00m

Largura dos passeios: 1,50m cada lado

### **Rua Ascurra**

Número de pistas: pista simples, com duas faixas de sentidos opostos

Largura da pista: 8,00m

Largura dos passeios: 1,50m cada lado

## 5. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais.

Em função das características próprias do Projeto (pavimentação da rua), o greide lançado no Projeto Geométrico procurou adequá-lo à situação existente.

O material escavado em caixa de empréstimo deverá ser utilizado para a execução do reforço do subleito e o mesmo deverá possuir CBR igual ou superior a 25%.

## 6. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 6.1 RUA NOVA BRASÍLIA

#### 6.1.1 Procedimento Adotado

A via apresenta segmentos com solos de baixa capacidade de suporte, havendo a necessidade de efetuar as remoções destes e complementando-as com materiais adequados.

No dimensionamento em função das características do solo existente estimou-se um CBR subleito correspondente a 7%.

#### 6.2.2 Caracterização do Tráfego

O quadro abaixo resume os principais parâmetros de classificação das vias obtidas da referida diretriz:

*Classificação das vias e parâmetros de tráfego*

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto (anos)	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente Por veículo	N	N característico
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO / ÔNIBUS			
Via local Residencial	LEVE	10	100 A 400	4 A 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ A $1,40 \times 10^5$	$10^5$
Via coletora Secundária	MÉDIO	10	401 A 1500	21 A 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ A $6,80 \times 10^5$	$5 \times 10^5$
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	$2 \times 10^6$
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	$2 \times 10^7$
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	$5 \times 10^7$
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	$10^7$
	VOLUME PESADO	12		> 500		$5 \times 10^7$	$5 \times 10^7$

Como não foi feita contagem de tráfego, estima-se um volume de tráfego, podemos classificá-la como de tráfego leve, onde se estima ter um volume de tráfego inferior a 401 veículos leves e 21 caminhões ou ônibus correspondente a um número equivalente de operações – “N” de tráfego de:

$$N = 1 \times 10^5$$

#### 6.2.3 Espessuras do Pavimento Proposto

Para a definição das diversas camadas constituintes do pavimento foi desenhado utilizando o método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng. Murillo L. de Souza, conforme revisão de 1981.

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância no desempenho do pavimento quanto a sua duração em termos de vida de projeto e, é um dos pontos em aberto a engenharia rodoviária, seja para proteger a camada de base, ou para evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão.

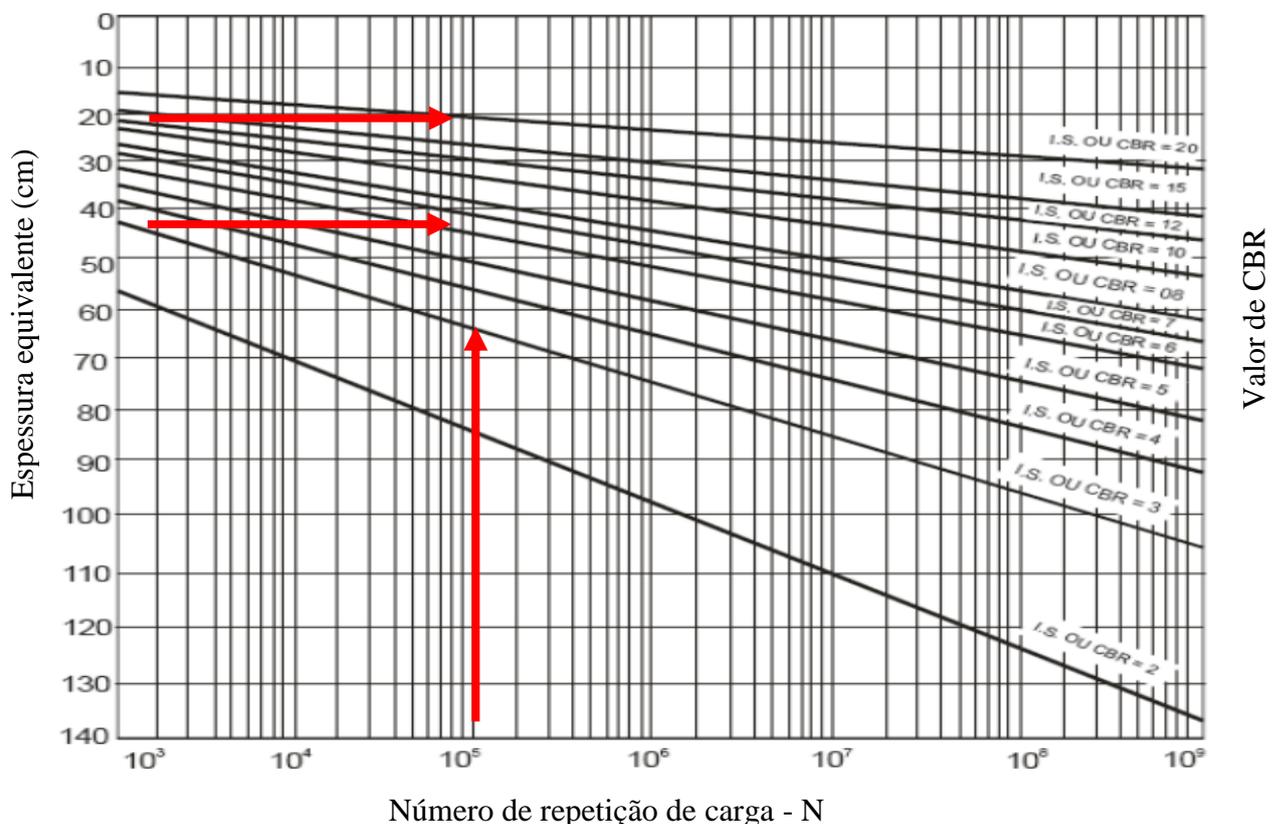
As espessuras a seguir recomendadas, visam, especialmente as bases de comportamento puramente granular:

N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \cdot 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \cdot 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \cdot 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \cdot 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Assim sendo “N” típico de  $1 \times 10^5$

Ocorrendo materiais com índice de suporte (ISC) abaixo de 3% e ou com expansão acima de 2% recomenda-se a solução de remoção de camada, com pelo menos 50 cm de espessura, abaixo da superfície de regularização e, substituição por materiais selecionados.

O Método de Dimensionamento de pavimentos Flexíveis vale-se de um gráfico, com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número N e do valor do ISC característico.



Determinadas às espessuras Hm, Hn, H20 pelo gráfico característico do método, e R pela tabela das espessuras mínimas da base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hn), são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$\begin{aligned} R KR + B KB &> = H20 \\ 5,0 \times 2,0 + B \times 1,0 &= 20 \\ B &= 10 \text{ cm} - \text{Adotado } 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R KR + B KB + h20 KSB &> = Hn \\ 5,0 \times 2,0 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 &= 45 \\ h20 &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

Em síntese a camada estrutural do pavimento deverá apresentar a seguinte constituição:

- Sub-base com material de 2ª Categoria: e= 20 cm (Existente)
- Base de brita graduada: e= 15 cm (Existente)
- Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ): e= 7 cm.

## 6.2 RUA ASCURRA

### 6.2.1 Considerações

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo definir os materiais que serão utilizados na composição das camadas constituintes do pavimento, determinando suas espessuras, estabelecendo a seção tipo da plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

De forma geral a estrutura do pavimento deverá atender as seguintes características:

- Proporcionar conforto ao usuário que trafegará pela via;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais.

### 6.2.2 Dimensionamento

O dimensionamento da estrutura de pavimento do projeto alicerçou-se nas “Especificações para Projeto e Execução de Pavimentação a Paralelepípedo e Lajota” do Departamento de Estradas de Rodagem (DER/SC).

Para definição das espessuras a serem utilizadas usa-se a Equação de Peltier, aplicável ao Método de Dimensionamento pelo Índice de Suporte Califórnia, que é preconizado dimensionamentos envolvendo pavimentações com paralelepípedos e blocos de concreto.

A Equação de PELTIER é dada pela seguinte expressão:

$$E = \frac{(100 + 150 \times P^{1/2}) \times (T / T_0)^{1/10}}{I_{SCP} + 5}$$

Sendo:

E = Espessura total do pavimento, em cm;

P = Carga por roda, em tonelada, tamanho igual a 5 toneladas e multiplicada pelo coeficiente de impacto 1,20;

IS = CBR do subleito, em porcentagem;

T = Tráfego real por ano e por metro de largura, em toneladas (ton/ano/m de largura);

To = Tráfego de referência = 100.000 tonelada/ano/metros de largura

Ocorrendo materiais com índice de suporte (ISC) abaixo de 3% e ou com expansão acima de 1%, abaixo da superfície de regularização, deverá ser feita substituição por material de 2ª categoria devidamente compactado, com índice de suporte  $\geq 20\%$ , até atingir a cota determinada de terraplenagem.

Utilizando como base a especificação de serviço supracitada o volume de tráfego e classificado em 03 faixas, conforme o volume de veículos comerciais (caminhões) que incidem sobre as mesmas conforme segue:

- Trafego médio diário de até 100 veículos comerciais
- Trafego médio diário entre 100 e 300 veículos comerciais
- Trafego médio diário superior a 300 veículos comerciais

Como para a via em estudo tem-se um volume de tráfego de veículos comerciais inferior a 100 veículos/dia utilizaremos o quadro abaixo, obtido da especificação supracitada, que resume os estudos desenvolvidos para dimensionamento da camada estrutural do pavimento.

CBR SUBLEITO	ESPESSURA DA BASE (AREIA + BLOCO DE CONCRETO)	ESPESSURA DE REFORÇO DE SUBLEITO	ESPESSURA TOTAL $E = E_p + E_r$
1%	15	62	77
2%	15	52	67
3%	15	43	58
4%	15	37	52
5%	15	32	47
6%	15	27	42
7% a 13%	15	23	38
Acima de 13%	15	NPR*	23

NPR\* - Não precisa de reforço

CBR Reforço de subleito mínimo 20%

Assim, como a via em estudo apresenta subleito com características acima de 13%, está sendo proposta uma camada estrutural do pavimento constituída por:

- Colchão de areia:  $e = 7$  cm;
- Bloco de concreto (lajota) –  $f_{ck} \geq 35$  MPa:  $e = 8$  cm.

## 7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

A sinalização corresponde ao conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos, ciclistas e pedestres que nela circulam.

## 8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 1 SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 1.1 Placa de obra em chapa de aço galvanizado

Compreende: fornecimento, instalação e manutenção das placas, pintadas conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

Medição: pela área da placa efetivamente instalada.

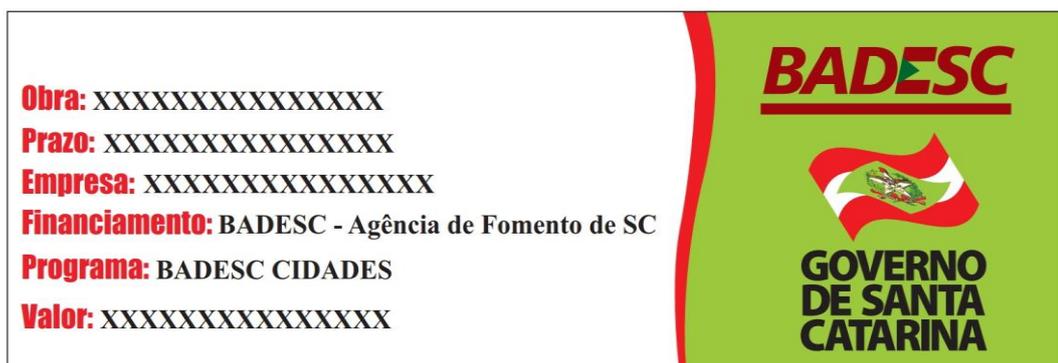
Considerações: A placa deverá ser executada conforme modelo do BADESC e confeccionada em chapas de aço galvanizado nas dimensões do modelo, e montada sobre estrutura de madeira serrada.

A placa deverá situar-se na área de influência da obra, em local visível e estratégico, sem prejuízo para a sinalização do trânsito e para terceiros.

A **CONTRATADA** não só ficará responsável pelo fornecimento, montagem e assentamento da placa, mas também estará obrigada a desmontá-la e removê-la, ao final da obra, mediante autorização da **FISCALIZAÇÃO**.

Placa de obra no formato horizontal (3x1) – aplicação da logomarca padrão do governo em cor sobre fundo diferenciado. Órgão do Governo (título) em fonte Impact Normal, subtítulo em fonte Times New Roman Bold.

Obs.: Aplicação do brasão oficial de cada prefeitura envolvida na parceria.



#### 1.2 Limpeza superficial da camada vegetal, inclusive descarte de material

Compreende: Fazem parte destes itens todas as operações de preparo das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matações, além de qualquer outro considerado como elemento de obstrução.

Medição: O desmatamento e a limpeza da camada vegetal será medida por metro quadrado de área efetivamente removida e a destoca das árvores com diâmetro superior a 15 cm será medida por unidade cortada e removida.

Nota: Durante a execução do item deve ser obedecida a sistemática empregada para os serviços de preparo das áreas de implantação do corpo estradal estabelecidas na normativa DNIT 104/2009 - ES (Terraplenagem – Serviços Preliminares) como também atender as diretrizes do órgão ambiental do município.

Para implantação da obra deverão ser respeitadas as diretrizes definidas no “Manual de Procedimentos Ambientais Rodoviários” DEINFRA (Revisão Março/2006).

#### 1.3 Remoções e ou demolições

##### 1.3.1 Demolição de Concreto Simples

Compreende: Demolição de calçadas em concreto simples que estão localizadas na área de abrangência do gabarito projetado da obra, inclusive o descarte de material em local adequado.

Medição: pelo volume geométrico de material efetivamente demolido e/ou removido.

### **1.3.2 Remoção de Paver de concreto com empilhamento**

Compreende: Remoção de Paver de Concreto que estão localizadas na área de abrangência do gabarito projetado da obra, inclusive o descarte de material em local adequado.

Medição: por metro quadrado de material efetivamente removido.

### **1.3.3 Retirada de meio fio com empilhamento lateral**

Compreende: Remoção de meio fio manualmente ou com equipamento mecânico, depositando-o lateralmente.

Medição: por metro linear de meio fio retirado

### **1.3.4 Remoção de Paralelepípedo com empilhamento**

Compreende: Remoção de paralelepípedo que estão localizadas na área de abrangência do gabarito projetado da obra, inclusive o descarte de material em local adequado.

Medição: por metro quadrado de material efetivamente removido.

## **1.4 Carga, Transporte e Descarga**

### **1.4.1 Carga e descarga mecanizada de entulho em caminhão basculante**

### **1.4.2 Transporte de entulho com caminhão basculante**

Compreende: A carga e descarga do material demolido e ou removido o qual deverá ser depositado em caçambas estacionárias para posterior coleta e transporte para aterro de resíduo devidamente licenciado autorizado e licenciado, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e órgão ambiental do município.

Medição: A carga do material proveniente das demolições será medida pelo volume geométrico demolido e ou removido e o transporte será medido pelo volume geométrico de material medido nas demolições e ou remoções multiplicadas pela distância média percorrida entre a obra e o bota fora, correspondente à unidade de metro cúbico quilômetro.

## **1.5 Varrição e limpeza de superfície**

Compreende: executar varredura com vassoura mecânica rotativa e ou jato de ar comprimido em toda a superfície da pista de rolamento antes da aplicação do ligante, removendo as partículas de pó e/ou desagregadas.

Medição: pela área efetivamente varrida.

## **2 TERRAPLENAGEM**

Os serviços descritos a seguir devem ser executados conforme manual de “Especificações gerais para obras rodoviárias Volume I/IV – Terraplenagem, drenagem, obras complementares e proteção de corpo estradal”.

### **2.1 Escavação mecânica de mat. 1ª categoria (Corte – subleito)**

Compreende:

A execução deste serviço compreende a escavação e transporte de material, constituinte de terreno natural ao longo do eixo da via que incidem nos limites da marcação dos off-sets, os quais estão referenciados pelas cotas do greide projetado de terraplenagem e definem o gabarito da via projetada.

**Material de 1ª categoria** - Aquele composto por solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro até 15 cm, e com qualquer teor de umidade,

proveniente do corte e rebaixo de pista escavando o de material necessário para efetuar a implantação do gabarito projetado e da nota de serviço de terraplenagem.

Este serviço consiste no corte de material necessário para efetuar a implantação na nota de serviço de terraplenagem para implantação do gabarito projetado.

As operações de alargamento e rebaixamento da pista de rolamento em largura necessária para implantar o gabarito de projeto devem ser efetuadas com trator de esteiras com lamina, escavadeira hidráulica, moto niveladora e ou equipamento mais apropriado para realização do serviço.

Quando possível efetuar o reaproveitamento do material proveniente dos rebaixos e ou alargamentos para utilização no aterro dos passeios.

O material deverá ser selecionado, o qual na poderá apresentar saturação ou estar misturado com material orgânico ou vegetação tipo raízes, galhos, etc...

Os materiais escavados que não forem reaproveitados devem ser transportados para bota foras autorizados e licenciados.

Medição: pelo volume cúbico medido no maciço dos cortes através das seções transversais.

## **2.2 Carga, manobra e descarga de materiais**

Compreende: A carga e descarga do material escavado e/ou removido proveniente dos solos escavados em jazidas ou pedreiras para a obra e da obra para bota fora os quais deverão ser depositados sobre caminhões basculantes.

Medição: deverá ser medido em metros cúbicos correspondente ao volume geométrico de material escavado.

## **2.3 Transporte de material com caminhão basculante**

Compreende: O transporte do material proveniente dos cortes e rebaixos para bota foras autorizados e licenciados, bem como o transporte do material de jazida e pedreira para a obra a ser aplicado no corpo de aterro, recomposição dos rebaixos e ou preenchimento das remoções.

Medição: por metros cúbicos de material proveniente do volume geométrico das escavações de material em obra, jazida e pedreira multiplicados pela distância média percorrida, correspondente à unidade de metros cúbicos por quilometro.

# **4 PAVIMENTAÇÃO**

Todos os serviços deste item deverão ser executados seguindo a sequência lógica de execução de cada etapa, os quais serão supervisionados e somente após aprovação da **CONTRATANTE** serão liberados individualmente de modo a dar continuada a execução das camadas que compõem o pavimento estrutural.

Os serviços descritos a seguir devem ser executados conforme manual de “Especificações gerais para obras rodoviárias Volume III/IV – Pavimentos flexíveis”.

A seguir apresentamos uma síntese destas especificações que estabelecem em relação a cada tipo de serviço as técnicas de execução, ao controle geométrico, ao equipamento utilizado e a mensuração dos mesmos.

## **3.1 Pavimentação Asfáltica - Rua Nova Brasília**

### **3.1.1 Reassentamento de Paralelepípedo**

Compreende: O reassentamento de paralelepípedo, em locais definidos em projeto.

Medição: por metro quadrado de material efetivamente removido.

### **3.1.2 Imprimação CM-30**

Compreende: Consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, com o objetivo de impermeabilizar a base.

Aplicar varredura com a vassoura mecânica rotativa ou jato de ar comprimido em toda a superfície da base antes da aplicação do impermeabilizante, removendo as partículas de pó e/ou desagregadas.

Aplicar o ligante com caminhão tipo espargidor, especialmente constituído para este fim, provido de dispositivos de aquecimento, calibradores e termômetros. A taxa de aplicação adotada é de 1,2 litros/m<sup>2</sup>, considerando absorção máxima de 24 horas.

Deve-se imprimir a pista e deixá-la sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista.

Durante a aplicação efetuar a coleta de material em recipiente apropriado de modo a permitir a medição da taxa de consumo, sendo que a tolerância admitida da taxa do ligante definida em projeto e ajustada experimentalmente no campo será de +/- 0,2 l/m<sup>2</sup>. Atender a especificação técnica DNER-ES-306.

Medição: área efetivamente executada em metros quadrados.

### **3.1.3 Pintura de ligação RR-2C**

Compreende:

Consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície anterior com o objetivo de permitir condições de aderência entre a camada anterior e o revestimento asfáltico a ser executado.

Aplicar o ligante com caminhão tipo esparginador, especialmente constituído para este fim, provido de dispositivos de aquecimento, calibradores e termômetros. A taxa de aplicação adotada é de 0,50 litros/m<sup>2</sup>.

Deve-se aplicar o ligante na pista e deixá-la sempre que possível fechada ao tráfego. Quando não for possível, trabalhar em meia pista.

Durante a aplicação efetuar a coleta de material em recipiente apropriado de modo a permitir a medição da taxa de consumo, sendo que a tolerância admitida da taxa do ligante definida em projeto e ajustada experimentalmente no campo será de +/- 0,2 l/m<sup>2</sup>. Atender a especificação técnica DNER-ES-307.

Medição: área efetivamente executada em metros quadrados.

### **3.1.4 Camada de revestimento asfáltico - CBUQ, Faixa "C", CAP 50/70 (e = 7cm)**

Compreende: A execução desta camada tem como objetivo revestir a base, protegendo das intempéries climáticas, além de proporcionar conforto ao trafegar pela via, com espessura de 7 cm.

Consiste em uma mistura executada a quente em usina apropriada, com características específicas compostas por agregado mineral graduado e ligante betuminoso, a qual é espalhada e comprimida a quente.

A composição da mistura deverá ser desenvolvida pela construtora, a qual deverá satisfazer os requisitos e tolerâncias de granulometria e percentuais de ligante a faixa solicitada em projeto e conforme normativa DNER-ES-313/97.

A distribuição do revestimento asfáltico deverá ser feita com máquina acabadora capaz de espalhar e conformar. Em seguida efetuar a compressão do material com tolo pneumático e rolo liso e ou rolo vibratório, A densidade e temperatura para execução, transporte e compactação da massa serão definidas na elaboração do traço da mistura conforme especificação citada neste serviço.

Na execução do serviço atender a especificação técnica supracitada. O controle geométrico será permitido com as seguintes tolerâncias: +/- 10 cm para a largura da plataforma; +/- 10 % quanto à espessura do projeto da camada.

Medição: O item será medido em toneladas através da mistura efetivamente aplicada na pista.

## **Controle Tecnológico**

A empresa que executar a pavimentação deverá apresentar o Laudo Técnico de Controle Tecnológico, e anexar a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT.

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, através da realização dos seguintes ensaios:

- a) um ensaio de viscosidade Saybolt – Furol, para todo carregamento que chegar a obra;
- b) um ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 ton., ou fração
- a) um ensaio de destilação, para cada 100 ton., ou fração.

Também se fará o controle da quantidade na obra, o qual será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por este método, admite-se que seja feita da seguinte maneira: coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecida e por uma simples pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de material betuminoso utilizado; ou utilizando uma régua de madeira pintada e graduada, que possa dar diretamente pela diferença da altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, calcula-se a quantidade do material consumido.

**Nota: Os resultados dos ensaios deverão ser entregues obrigatoriamente à CAIXA por ocasião do envio do último boletim de medição.**

### **3.1.5 Carga, manobra e descarga de mistura betuminosa a quente**

Compreende: A carga e descarga de mistura betuminosa a quente para a obra o qual deverá ser depositados sobre caminhões basculantes.

Medição: deverá ser medido em metros cúbicos correspondente ao volume geométrico de material.

### **3.1.6 Transporte material com caminhão basculante**

Compreende: O transporte de mistura betuminosa para a obra a ser aplicado no gabarito da obra conforme determinado nas peças gráficas.

Medição: por metros cúbicos de material proveniente do volume geométrico multiplicado pela distância média percorrida, correspondente à unidade de metros cúbicos por quilometro.

### **3.1.7 Transporte de ligantes asfálticos**

Compreende: A aquisição e o transporte de material ligante betuminoso a ser aplicado na obra para execução da pavimentação da via

Medição: em tonelada de produto aplicado.

## **3.2 Pavimentação em Lajotas de Concreto - Rua Ascurra**

### **3.2.1 Regularização e compactação de subleito**

Compreende: Este serviço consiste na regularização do gabarito de terraplenagem mediante pequenos cortes ou aterros (espessuras  $\leq 20$  cm) de material até atingir o greide de projeto, procede-se a escarificação, quando necessário, seguida de pulverização, umedecido ou secagem, compactação e acabamento conforme cotas e larguras das notas de serviço e obedecendo as declividades projetadas.

Para execução do serviço deve-se efetuar a marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação.

Em especial na largura do gabarito de pavimentação realizar ensaios de índice de suporte Califórnia (DNER-ME 049/94) o qual deve ser igual ou superior ao utilizado para reforço existente no dimensionamento do pavimento. Não tolerar expansão dos materiais superior a 2%. Obter grau

de compactação mínima de 100% do procton normal e teor de umidade máximo de +/-2 cm em relação às cotas de greide projetado.

Os equipamentos utilizados para execução deste serviço são: moto niveladora, rolos compactadores, grade de discos e carro tanque distribuidor de água.

Medição: em metros quadrados de plataforma concluída.

### **3.2.2 Pav. em blocos sextavado, esp. 8cm, ass. sobre colchão de areia 7cm**

Compreende: Proceder com a correta colocação no assentamento das lajotas de concreto (Poliedros) no pavimento, conforme especificações de assentamento conforme norma DNER-ES 327/97.

As lajotas destinadas a pavimentação terão valores mínimos necessários e previstos conforme projeto.

A forma geométrica deverá ser simétrica e aproximar-se ao máximo das medidas mínimas previstas (formação hexagonal).

Não deverão ser tolerados assentamentos de unidades com formas geométricas indefinidas, sem base regular.

A matéria prima dos blocos deverá ser de concreto usinado com fck 35 MPa, conforme NBR-9781, não sendo permitido o assentamento de unidades com material de qualidade inferior, que venham a sofrer com o uso a desintegração das partículas que a compõem.

Para os arremates será permitido o emprego de unidades cujo dimensionamento seja igual a meia lajota conforme indicação do projeto.

As fugas entre cada peça deverá ter aberturas de 3 mm, com tolerância de 2 mm.

O processo de preenchimentos das fugas deverá ser feito com areia de granulometria fina (#200 mm), dentro das características já citadas ou com pedrisco proveniente de britagem, espalhadas em camada de 2cm de espessura, onde será empregado vassouras ou rodo na operação de penetração nas fugas.

### **Controle tecnológico**

A empresa que executar a pavimentação deverá apresentar o Laudo Técnico de Controle Tecnológico, e anexar a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT.

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, através da realização dos seguintes ensaios:

- a) um ensaio de viscosidade Saybolt – Furol, para todo carregamento que chegar a obra;
- b) um ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 ton., ou fração
- a) um ensaio de destilação, para cada 100 ton., ou fração.

Também se fará o controle da quantidade na obra, o qual será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por este método, admite-se que seja feita da seguinte maneira: coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecida e por uma simples pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de material betuminoso utilizado; ou utilizando uma régua de madeira pintada e graduada, que possa dar diretamente pela diferença da altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, calcula-se a quantidade do material consumido.

**Nota: Os resultados dos ensaios deverão ser entregues obrigatoriamente à CAIXA por ocasião do envio do último boletim de medição.**

### **Verificação final da qualidade**

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, proceder à relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m, ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

Medição: medido por metro quadrado executado.

#### **4 ACESSIBILIDADE AOS PASSEIOS/CICLOFAIXA/OBRAS COMPLEMENTARES**

##### **4.1 Espalhamento e compactação mecânica de material de 1ª categ.**

Compreende: O aterro dos passeios com material reaproveitado proveniente dos cortes e rebaixos. O material reaproveitado deverá ser selecionado, não podendo apresentar-se saturado ou estar misturado com material orgânico ou vegetação tipo raízes, galhos, etc.

Efetuar o espalhamento com equipamento mecânico complementando com regularização manual utilizando pás e enxadas, compactar utilizando placas vibratórias atingindo as cotas do meio-fio implantado.

Medição: pelo volume geométrico de material aplicado na obra.

##### **4.2 Meio fio de concreto pré-moldado, rejuntado com argamassa 1:3 cimento e areia, incluindo escavação e reaterro (12x30 cm)**

Compreende: a implantação deste dispositivo visa proteger e estabilizar a estrutura do pavimento da pista, além de servir confinamento e travamento dos blocos intertravados da faixa de tráfego. Durante a execução obedecer aos alinhamentos e cota de projeto, como também executar juntas de dilatação a cada 10 metros.

O concreto utilizado para confecção da peça deverá apresentar  $f_{ck} \geq 15$  MPa e ser preparado conforme NBR 6118/80 quanto ao traço, lançamento e cura, além de atender as dimensões em projeto.

Medição: por metro linear executado.

##### **4.3 Execução De Passeio Em Piso Intertravado, Com Bloco Retangular De 20 X 10 Cm, Espessura 6 cm, Cor Natural.**

##### **4.4 Execução De Passeio Em Piso Intertravado podotátil, Com Bloco Retangular De 20 X 10 Cm, Espessura 6 cm. Cor Vermelho.**

Compreende: O assentamento dos blocos intertravados de concreto com  $f_{ck} \geq 35$  Mpa (tipo paver) de espessura de 6 cm e 8 cm sobre a camada de nivelada de pedrisco ou areia aplicada sobre camada de solo devidamente compactada e regularizada.

O paver utilizado deve ter resistência de 35 Mpa (comprovado por laudo técnico), além de atender as especificações das normas da ABNT (NBR 9781/87).

#### **Especificações Técnicas**

Cor conforme projeto padrão

Dimensão da peça: 10 cm x 20 cm x 6 ou 8 cm

Aplicação: O solo do subleito deve estar isento de vegetal e impurezas, regularizado, compactado e não deverá ter expansão maior que 2%.

Os materiais escolhidos para compor as camadas de subleito e base deverão seguir as determinações da FISCALIZAÇÃO.

O assentamento deve ser feito o colchão de areia ou pedrisco. Não serão admitidos torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas;

Os blocos pré-moldados de concreto deverão atender no mínimo os seguintes requisitos: peças homogêneas e compactas de modo que atendam as normas pertinentes; não possuir trincas, fraturas ou outros defeitos; ser manipulados com as devidas precauções, para não ter sua qualidade prejudicada.

Nota: Recomenda-se inicialmente a colocação dos travamentos (meio fios). Estes espaços devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

Para perfeita execução da obra, os materiais referidos neste documento, a CONTRATADA se obriga sob as responsabilidades legais vigentes a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária. Para fornecimento dos materiais contratados, caberá a CONTRATADA fornecer os materiais de forma adequada e suficiente para garantir a conclusão das obras dentro do prazo fixado, atendendo à produtividade estabelecida para a mão de obra e os serviços e com a qualidade desejada.

Todos os materiais empregados serão de primeira qualidade, atendendo à boa técnica, objetivando a obtenção de um acabamento esmerado nos serviços que só serão aceitos nessas condições, devendo ainda satisfazer rigorosamente as normas técnicas brasileiras pertinentes.

Medição: em metros quadrados de área revestida dos passeios.

#### **4.5 Carga, transporte e descarga**

##### **4.5.1 Carga, manobra e descarga de materiais**

Compreende: A carga e descarga do material escavado e do material granular aplicado para execução dos drenos.

Medição: em toneladas, obtido pelo volume geométrico de material proveniente das escavações da vala e do material necessário para execução dos drenos multiplicada pelas suas respectivas densidades.

##### **4.5.2 Transporte material com caminhão basculante**

Compreende: O transporte do material escavado das valas e o material granular aplicado para execução dos drenos.

Medição: pelo volume geométrico de material escavado na vala ou aplicado para os drenos multiplicados pelas suas respectivas densidades e distância de transporte, correspondente a unidade de tonelada quilômetro.

#### **4.6 Guia de Contenção**

##### **4.6.1 Meio fio de concreto pré-moldado, rejuntado com argamassa 1:3 cimento e areia, incluindo escavação e reaterro (12x19 cm)**

Compreende: a implantação deste dispositivo visa proteger e estabilizar a estrutura do pavimento da pista, além de servir confinamento e travamento dos blocos intertravados da faixa de tráfego. Durante a execução obedecer aos alinhamentos e cota de projeto, como também executar juntas de dilatação a cada 10 metros.

O concreto utilizado para confecção da peça deverá apresentar  $f_{ck} \geq 15$  MPa e ser preparado conforme NBR 6118/80 quanto ao traço, lançamento e cura, além de atender as dimensões em projeto.

#### **4.7 Poste de iluminação pública (3 hastes)**

Compreende: Poste de iluminação pública, circular de concreto, com 3 (três) hastes e altura de 12 metros a 14 metros de comprimento, onde também deverá ser executada caixas de passagem e condutos com diâmetros adequado para futura instalação da rede elétrica subterrânea pela prefeitura municipal, entre a iluminação pública existente e os postes a serem executados.

### **5 SINALIZAÇÃO**

#### **5.1 Sinalização Vertical**

##### **5.1.1 Confecção de placa de sinalização tot. Refletiva**

Compreende: A colocação deste dispositivo para o controle de trânsito transmitindo mensagens visando a regulamentar, advertir ou indicar quanto ao uso da via, pelos veículos,

ciclistas e pedestres de forma segura e eficiente. As placas deverão ser fixadas no suporte de sustentação com parafusos galvanizados com porcas e arruelas.

Os itens que compõem as placas verticais deverão atender as exigências mínimas descritas a seguir:

- A película refletiva deverá ser com grau de intensidade refletiva do tipo “grau técnico” e constituído de micro esferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente a intempéries, possuir grande grau de angularidade de maneira a proporcionar ao sinal características de forma, como a noite sob luz refletiva.
- Chapas de aço galvanizado, na espessura mínima de 1,25 mm, com no mínimo 270 g/m<sup>2</sup> de zinco. A superfície posterior da chapa deverá ser preparada com tinta preta fosca. As chapas para as placas deverão ser totalmente refletivas, sendo que a superfície que irá receber a mensagem deverá ser preparada com primer.

Medição: por metro quadrado de área de placa implantada.

### **5.1.2 Fornecimento e implantação suporte metálico p/ fixação de placa, inclusive base de concreto**

Compreende: O suporte para fixação das placas, o qual deverá ser em tubo de aço galvanizado com diâmetro de duas polegadas e comprimento conforme projeto.

Medição: Por unidade instalada.

### **5.1.3 Fornecimento e implantação suporte metálico p/ fixação de placa informativa, inclusive base de concreto**

### **5.1.4 Semi-pórtico metálico (6,0 m de vão) p/ fixação de placa c/ base de concreto, inclusive forn. mat. e implantação**

Compreende: O suporte para fixação das placas, o qual deverá seguir o projeto de sinalização.

Medição: Por unidade instalada.

## **5.2 Sinalização Horizontal**

### **5.2.1 Pintura de faixa c/termoplástico**

### **5.2.2 Pintura com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro**

Compreende:

A pintura de faixas de tráfego, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento da via, obedecendo ao projeto e atender as condições de segurança e conforto.

A fase de aplicação engloba as seguintes etapas:

- Pré-marcação consiste nos alinhamentos dos pontos, locados pela topografia, pela qual o operador de máquina irá se guiar para aplicação do material.
- Pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.
- O material deverá ser aplicado em superfície limpa, seca e isenta de detritos, óleos ou outros elementos estranhos, como também o obedecer às dimensões e linearidade das faixas e sinais.

Medição:

Pela área aplicada expressa em metros quadrados.

### **5.2.3 Forn. e colocação de tachão reflet. Bidirecional**

Compreende:

O fornecimento e implantação de tachões, antes de iniciar os serviços de implantação dos tachões refletivos, deverá ser executada a pré-marcação, seguindo as distâncias e dimensões constantes no projeto de sinalização horizontal.

Os materiais aplicados deverão atender as exigências mínimas a seguir:

- O corpo do tachão deverá ser de material de alta resistência à compressão, e atender a NBR 14636 da ABNT.
- O tachão deverá apresentar embutido no seu corpo, dois pinos de fixação (cabeça de forma arredondada) com superfície rosqueada para permitir melhor aderência aos pinos no material de fixação.
- A cola deverá ser especificada pelo fabricante do tachão.
- A cor do tachão poderá ser amarela ou branca devendo observar o projeto, sendo que o elemento refletivo deverá ser da cor do tachão correspondente.
- O tachão deverá apresentar as dimensões conforme o projeto de sinalização.  
Medição: por unidade instalada.

---

FERRARI ARQUITETURA & ENGENHARIA LTDA – ME  
ANTONIO MARCOS FERRARI  
CNPJ: 26.722.864/0001-00

Rodeio, dia 18 de junho de 2018

## **MEMORIA DE CÁLCULO**

**BDI - BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS**

**PLANILHA ORÇAMENTARIA**

## **CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO**