



Construtora Ltda

## MEMORIAL DESCRITIVO (Avenida NS-A entre Av. LO-25 e Av. LO-31)

A área de projeto está situada no **Município de Palmas – TO** e refere-se aos serviços de **Drenagem Pluvial, Terraplanagem, Pavimentação Asfáltica, Sinalização, Calçadas com Acessibilidade e Ciclovía da Avenida NS-A entre Av. LO-25 e Av. LO-31.**

### **DRENAGEM PLUVIAL**

O Sistema de Drenagem proposto restringe-se ao **Estudo de áreas quanto ao escoamento superficial da própria Av. NS-A e áreas adjacentes consideradas relevantes.** Através da análise dos relevos representados pelo Levantamento Planialtimétrico, foi evidenciada a caracterização das áreas de contribuição que propiciaram o dimensionamento das Redes Pluviais em questão. O detalhamento hidráulico das Redes Pluviais projetadas para a Avenida Av. NS-A, pode ser analisado no **Estudo Hidráulico/Av. NS-A e nas Pranchas do Projeto Executivo de Drenagem.**

### **ESTAQUEAMENTO:**

O Estaqueamento adotado para esse trecho de drenagem tem como **Estaca 0+0,00 do eixo do canteiro da Av. LO-31.** Vide projeto de terraplanagem.

### **REDE PRINCIPAL:**

**As Redes Principais são em tubos de concreto, com diâmetro mínimo de 0,60 m.**

O dimensionamento das redes é realizado com base nas equações hidráulicas de movimento uniforme, sendo utilizadas neste dimensionamento as fórmulas de *Manning e Chezy* para uma altura de lâmina d'água de até 75% do diâmetro.

Considerando que os dados existentes nas bibliografias para Drenagem Urbana apresentam diversos valores para os limites de velocidades nas tubulações de concreto, usadas em sistemas coletores de águas pluviais. –*Drenagem e Controle da Erosão Urbana / Roberto Frendrich...[ et al.]. – 4. Ed.\_ Curitiba: Champagnat, 1997. Pg 275.*

Considerando que a variedade das informações, com divergências nos valores sugeridos ou adotados, evidencia a importância do levantamento destes dados, reunindo-os e verificando suas origens e consistência. –*Drenagem e Controle da Erosão Urbana / Roberto Frendrich...[ et al.]. – 4. Ed.\_ Curitiba: Champagnat, 1997. Pg 275.*

Considerando que os limites de 4,5m/s e 5,0 m/s são valores estabelecidos pela prática. – *LYSNE, D. K.; TEKLET, T.; SNEI, I. Erosionofsewers. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR HYDRAULIC RESEARCH, 16., São Paulo, Jul./Ago. 27/01/1975. Anais... São Paulo, 1975. V. 5.*





Construtora Ltda

Assim, foram retificados e ratificados os parâmetros de velocidade mínima e velocidade máxima admissíveis na rede de Drenagem Pluvial.

A velocidade mínima foi fixada em 0,50 m/s e a velocidade máxima permanece fixada em 6,0 m/s, conforme Frenndrich... [ET al.], 1997, Drenagem e Controle da erosão urbana, pg. 276, alínea "g".

#### **BOCAS DE LOBO:**

As Bocas de Lobo foram localizadas em pontos baixos de *greide* e em pontos intermediários devidamente calculados.

O tipo de boca de lobo adotado foi a **Boca de Lobo Dupla de Concreto**, conforme detalhe contido neste projeto.

Os condutos utilizados para a ligação das bocas de lobo à rede principal são em **tubos de concreto**.

O diâmetro mínimo adotado nestas canalizações foi de 0,60m.

As quantidades de Boca de Lobo projetadas encontram-se no Quadro Resumo de Quantitativo de Dispositivos de Drenagem Pluvial.

#### **POÇOS DE VISITA:**

Os Poços de Visitas de todo o sistema são em concreto armado e deverão seguir os padrões do Projeto Executivo, obedecendo-se as recomendações necessárias.

As quantidades projetadas encontram-se no Quadro Resumo de Quantitativo de Dispositivos de Drenagem Pluvial.

#### **MEIO FIO:**

O meio-fio projetado é do tipo **meio fio com sarjeta e meio fio sem sarjeta**.

Para os **meios fios sem sarjetas** dimensões são: **Altura total de 0,30m; Altura enterrada de 0,15m; Altura da parte exposta de 0,15m.**

Para os **meios fios com sarjeta** as dimensões são: **Altura total de 0,30m; Altura enterrada de 0,15m; Altura da parte exposta de 0,15m; Largura da sarjeta de 0,30m.** O mesmo pode ser executado "*in loco*", por máquinas de meio-fio tipo extrusora.

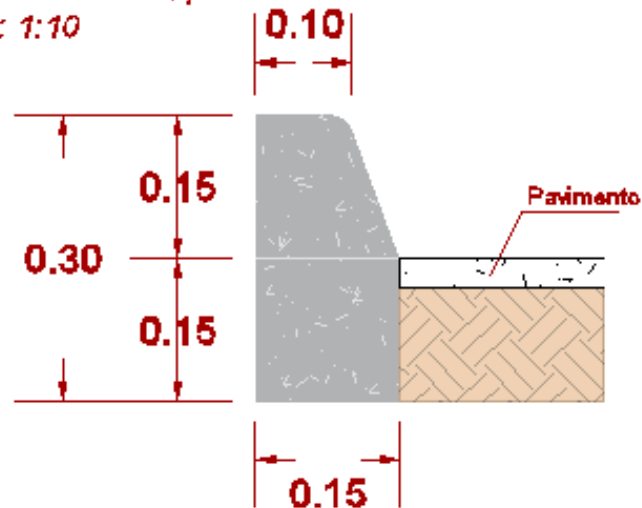




Construtora Ltda

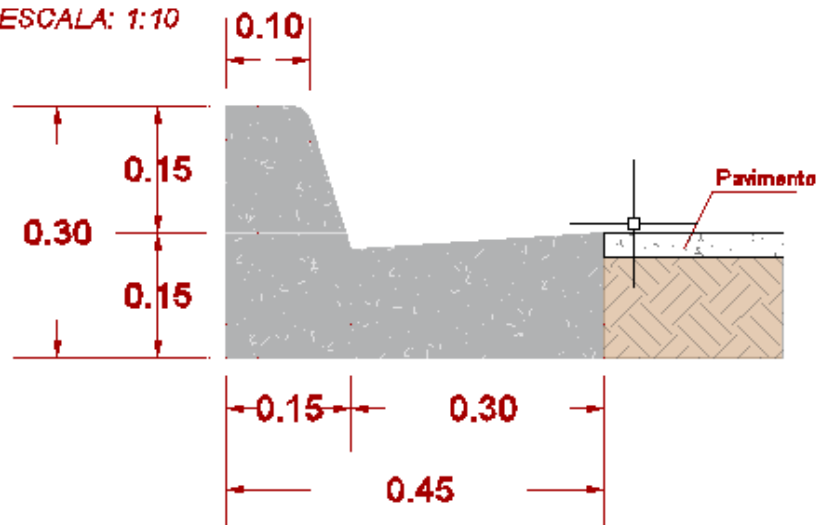
**Figura 1- Meio fio sem sarjeta**

**MFC SEM SARJETA**  
**CONCRETO  $f_{ck}=20\text{Mpa}$**   
**ESCALA: 1:10**



**Figura 2 - Meio fio com sarjeta**

**MFC COM SARJETA**  
**CONCRETO  $f_{ck}=20\text{Mpa}$**   
**ESCALA: 1:10**





Construtora Ltda

### **DADOS HIDROLÓGICOS:**

Os dados hidrológicos necessários para a determinação dos elementos essenciais ao dimensionamento dos diversos dispositivos de drenagem pluvial foram obtidos da equação de chuvas intensas, equação de **KIRPICH** e **C.P.H.W. (Califórnia Culverts Practice)**, e comparados com projetos realizados anteriormente com a mesma finalidade para outras regiões do município.

Assim temos:

$$i = \frac{K \cdot T_r^a}{(t_c + b)^c}$$

Onde:

$i$	=	Intensidade mm/h
$T_r$	=	Tempo de retorno anos
$t_c$	=	Tempo de concentração min
$K a b$	=	Dados da localidade
$c$		

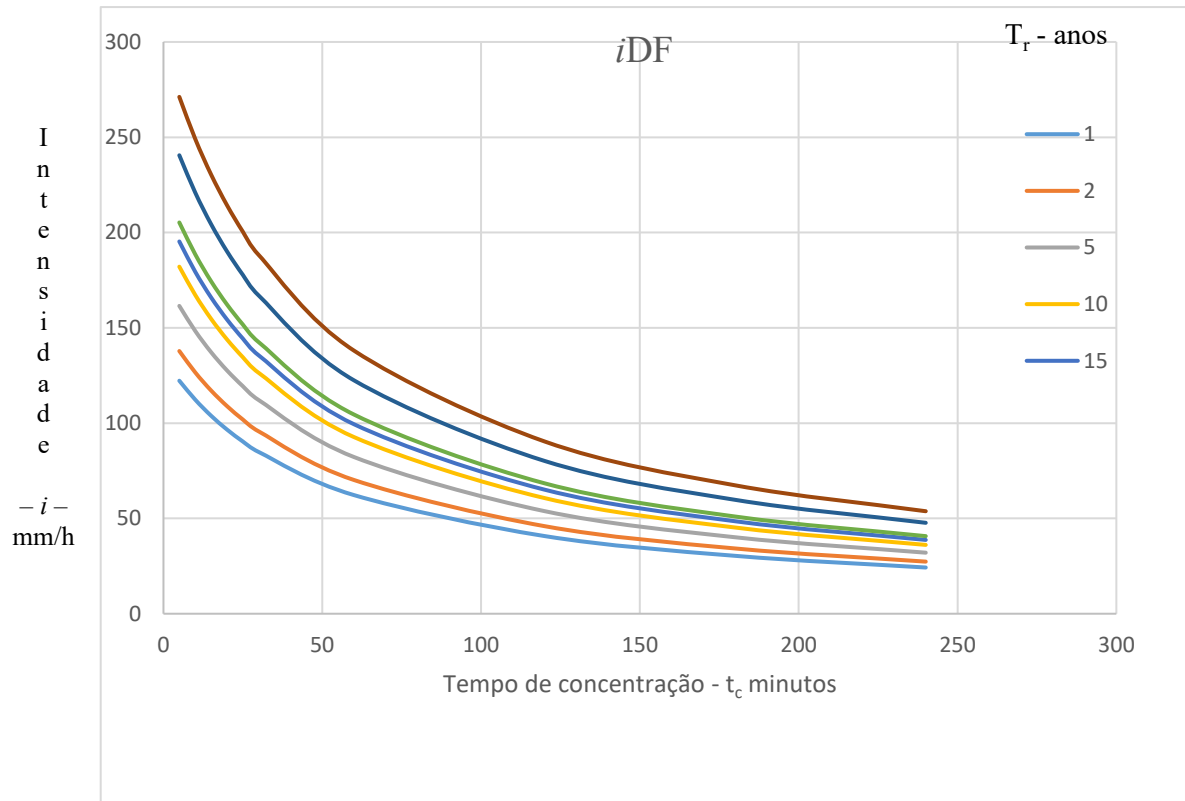
Para a localidade de projeto, ou seja, Palmas – TO, foi utilizado essa equação:

$$i = \frac{5.958,922 \cdot T_r^{0,173}}{(t_c + 35,301)^{1,043}}$$





Construtora Ltda



Foram adotados os seguintes elementos:

$T_r$	= Tempo de recorrência	= <b>10</b>	<b>anos</b>
$t_c$	= Tempo de concentração	= <b>17</b>	<b>minutos</b>
$i$	= Intensidade de precipitação	= <b>143,14</b>	<b>mm/h</b>

$$i_{17}^{10} \approx 143,14 \text{ mm/h}$$



Construtora Ltda

### **CÁLCULOS DAS VAZÕES:**

As vazões de contribuição foram calculadas pela equação do “**Método Racional**” apresentada a seguir:

Onde:

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A$$

$Q$  = Vazão em m<sup>3</sup>/s  
 $C$  = Coeficiente de Escoamento Superficial  
 $i$  = Intensidade da Precipitação em mm/h  
 $A$  = Área de Contribuição em km<sup>2</sup>

### **TERRAPLANAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

#### **LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO**

Os serviços foram realizados com **aparelho RTK modelo GTS GNSS RTK TOPCON L1/L2 (L2C)**. Foram materializados através de piquetes os 03 pontos visíveis exigidos pela Setor Técnico da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos de Palmas.

#### **ESTAQUEAMENTO:**

O **Estaqueamento** adotado para esse trecho de drenagem tem como **Estaca 0+0,00 na borda da avenida LO-31, lado norte**. Ide projeto de terraplanagem.

Foram adotadas as nomenclaturas em conformidade com os **Pontos Cardiais**:

- **Avenida NS-A;**

#### **SEÇÕES TRANSVERSAIS E LONGITUDINAIS**

**As Seções Transversais** foram projetadas conforme Larguras, Disposições das Avenidas Adjacentes e Detalhamento dos Elementos Existentes no Projeto Urbanístico do Plano Diretor de Palmas.

**A Inclinação Transversal** adotada se deu no sentido das bordas com inclinação de 3,00%, conforme determinação do Setor Técnico da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos de Palmas.

**Os Perfis Longitudinais foram lançados** observando-se as pistas e edificações existentes, visando uma minimização de corte e aterro tanto quanto possível.





Construtora Ltda

### ENSAIOS GEOTÉCNICOS:

Os Ensaios Geotécnicos foram realizados no subleito da via em questão e na Jazida indicada em projeto. Os mesmos foram realizados conforme as normas vigentes;

**O CBR encontrado para o subleito da Avenida foi em média de CBR=8,47%.**

**O CBR encontrado para a jazida analisada foi em média de CBR=67,05%.**

### DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO:

Foi adotado o “Método DNIT – Pavimento Flexível” para dimensionamento das camadas estruturais.

Este método determina que a espessura do pavimento esteja em função do número “N” e do Índice de Suporte do solo (*California BearingRatio*) **C.B.R;**

Adotou-se a situação mais desfavorável (onde obedece a uma relação em função da carga por roda, de acordo com o CBR do Subleito estudado), carga máxima (5.500 kg/roda).

Para o cálculo do número “N” foi considerado uma projeção de **10 anos de vida útil do Pavimento.**

Assim temos:

$$N = 365 \times \text{VDM} \times P \times \text{F.V.} \times \text{F.R.} \times \text{F.D.}$$

Onde:

365 = NÚMERO DE DIAS DE UM ANO

VDM= VOLUME DIÁRIO MÉDIO (Nº DE VEÍCULOS)

P = PERÍODO DO PROJETO (adotado 10 anos)

F.V. = FATOR DE VEÍCULOS

F.R. = FATOR CLIMÁTICO REGIONAL (adotado = 1,0)

F.D. = FATOR DIRECIONAL (considerado como sendo 50%)

**EM TEMPO: NA METODOLOGIA INDICADA PELO DNIT, CONSIDERAM -SE APENAS OS CAMINHÕES, CARRETAS E ÔNIBUS (VEÍCULO COMERCIAIS), JUSTIFICANDO-SE PELO FATO DE QUE OS AUTOMÓVEIS APRESENTAM UM EFEITO MUITO PEQUENO EM FUNÇÃO D SEU PESO MUITO BAIXO.**

TIPO DE VEÍCULO	FATOR EQUIVALÊNCIA DE CARGA				CONTAGEM	PERCENT	F.V.
	ESRS	ESRD	ETD	ETT			
CAMINHÃO LEVE (2C LEVE)	0,001	0,05			50	17,86	0,01
ÔNIBUS (2C)	0,25	3,0			30	10,71	0,35
CAMINHÃO MÉDIO TOCO (2C)	0,25	3,0			70	25,00	0,81
CAMINHÃO MÉDIO TRUCK (3C)	0,25		8,5		70	25,00	2,19
CARRETAS (2S2)	0,25	3,0	8,5		60	21,43	2,52
<b>TOTAL</b>					<b>280,00</b>	<b>100,00</b>	<b>5,88</b>



Construtora Ltda

ASSIM:

$$N = 365 \times \text{VDM} \times P \times \text{F.V.} \times \text{F.R.}$$

$$N = 365 \times 280 \times 10 \times 5,88 \times 1,0 \times 0,50$$

TEMOS:

$$N = 3 \times 10^6$$

ADOTADO  $N = 3 \times 10^6$

Para este trecho foi adotado um número  $N = 3 \times 10^6$ .

O tipo de Revestimento Asfáltico adotado foi o **Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)** com espessura de 5,00 cm conforme Tabela 1 abaixo:

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

Tabela 1 – Definição do Tipo e Espessura do Revestimento

Considerando as figuras, inequações e tabela a seguir temos:

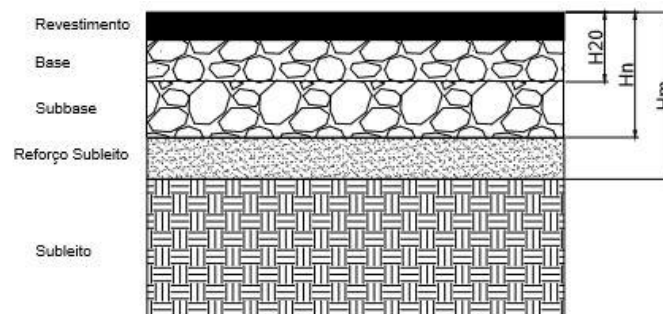


Figura 1 – Camadas do Pavimento



Construtora Ltda

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb \geq H20$$

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb + h20 \cdot Ks \geq Hn$$

$$R \cdot Kr + B \cdot Kb + h20 \cdot Ks + hn \cdot kn \geq Hm$$

**Equação 1** – Inequações para Dimensionamento de pavimentos flexíveis

<b>CAMADA DO PAVIMENTO</b>	<b>COEFICIENTE ESTRUTURAL (K)</b>
Base ou Revestimento de Concreto Asfáltico	2,00
Base ou Revestimento de Concreto Magro/Compactado com Rolo	2,00
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Quente, de Graduação Densa / BINDER	1,80
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Frio, de Graduação Densa	1,40
Base ou Revestimento Asfáltico por Penetração	1,20
Paralelepípedos	1,00
Base de Brita Graduada Simples, Macadame Hidráulico e Estabilizadas Granulometricamente	1,00
Sub-bases Granulares ou Estabilizadas com Aditivos	≤ 1,00
Reforço do Subleito	≤ 1,00
Base de Solo-Cimento ou BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, superior a 4,5 MPa	1,70
Base de BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, entre 2,8 e 4,5 MPa	1,40
Base de Solo-Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,8 e maior ou igual a 2,1 MPa	1,20
Base de Solo melhorado com Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,1 MPa	1,00

**Tabela 2** – Coeficientes Estruturais





Construtora Ltda

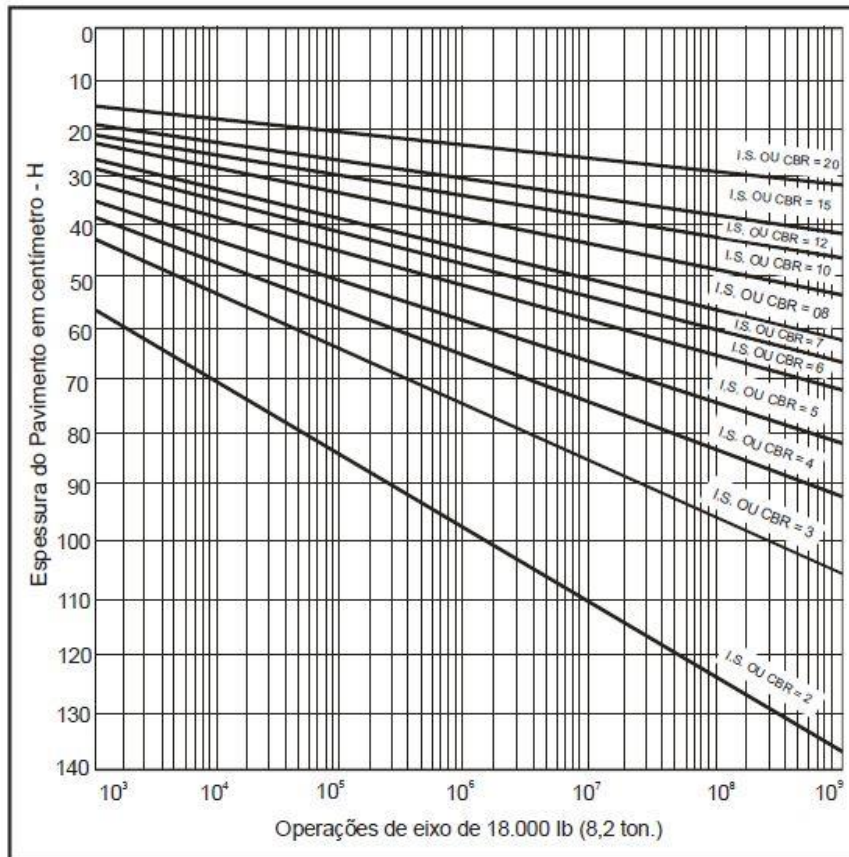


Figura 2 – Curvas para determinação das espessuras das camadas

Conforme Manual de Pavimentação DNIT pag. 142, para um número de repetições do eixo padrão,  $N < 5 \times 10^6$ , podem ser **empregados materiais na Base com CBR  $\geq 60,00\%$** .

Assim, adotamos para verificação de dimensionamento de pavimento da Av. NS-A:

**CBR Subleito: CBR  $\geq 8,47\%$**

**CBR Jazida: CBR  $\geq 67,05\%$**

Considerando os estudos dos CBR's em questão e o número "N" adotado, optamos, após o rebaixamento de terraplanagem:

- Execução de Regularização de Sub-leito;
- Execução de **01(uma) camada de Sub Base de 20 cm de espessura com Solo Laterítico CBR  $\geq 40,00\%$** ;
- Execução de **01(uma) camada de Base de 20 cm de espessura com Solo Laterítico CBR  $\geq 60,00\%$** .

Assim, através do método de dimensionamento de pavimento DNIT, adotou-se o seguinte dimensionamento:



Construtora Ltda

**Espessura Final de Subleito tratado e compactado à 100% Proctor Normal: 20 cm com CBR ≥8,47% (mínimo);**

**Espessura Final da Sub- Base tratada e compactada à 100% Proctor Intermediário: 20 cm com CBR ≥40,00%.**

**Espessura final da Base tratada e compactada à 100% Proctor Modificado: 20 cm com CBR ≥60,00%.**

### **DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS ITEM A ITEM**

#### **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

##### **1.1. CANTEIRO DE OBRA**

- 1.1.1. **EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO:** Foi considerada uma área de 15,00 m<sup>2</sup>, conforme Croqui de Canteiro de Obra;
- 1.1.2. **EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO:** Foi considerada uma área de 30,00 m<sup>2</sup>, conforme Croqui de Canteiro de Obra;
- 1.1.3. **EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO E OBRAS:** Foi considerada uma área de 15,00 m<sup>2</sup>, conforme Croqui de Canteiro de Obra;
- 1.1.4. **ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA:** Foi considerado um ponto para o Canteiro de Obra;
- 1.1.5. **KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO ÁGUA:** Foi considerado um ponto para o Canteiro de Obra;
- 1.1.6. **CERCA COM MOURÕES DE MADEIRA:** Foi considerada para isolamento de uma área de canteiro com as dimensões de 13,00m X 12,50m;

##### **1.2. SINALIZAÇÃO E PLACA DE OBRA**

- 1.2.1. **PLACA DE OBRA:** Foi considerada uma placa de obra com as dimensões de 1,50 x 3,00 m;





Construtora Ltda

- 1.2.2. **PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS MONTADA EM CAVALETE:** Foram considerados um determinado quantitativo de placas para entrada ou saída de pista. Vide em Memória de Cálculo.
- 1.2.3. **CONE PLÁSTICO PARA CANALIZAÇÃO DE TRÂNSITO:** Foram considerados um determinado quantitativo de placas para entrada ou saída de pista. Vide em Memória de Cálculo.
- 1.2.4. **DISPOSITIVO BLOQUEIO COM TELA:** Foi considerado ao longo da vala de drenagem. Seu quantitativo será igual ao comprimento total da vala de drenagem;

### 1.3. COMPLEMENTARES

- 1.3.1. **ADMINISTRAÇÃO DE OBRA:** Foi considerado a duração da obra conforme cronograma físico-financeiro;
- 1.3.2. **UMEDECIMENTO DE CAMINHO DE SERVIÇO:** Foi considerado o comprimento de pavimentação da avenida para o caminho de serviço vezes o DMT e o total de viagens;

## 2. DRENAGEM

### 2.1. MOVIMENTO DE TERRA

- 2.1.1. **LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO:** Foi considerado toda extensão da rede e ramais da drenagem da Avenida NS-A;
- 2.1.2. **LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADADA VEGETAL:** Foi considerado a área de escavação da vala da rede de drenagem;
- 2.1.3. **ESCAVAÇÃO ATÉ 1,50 m:** Escavação mecanizada de eixo a eixo de PV, com profundidade de até 1,50m, executado com escavadeira hidráulica ou similar, em material de 1ª categoria, com rampa de 3:1. Vide Notas de Serviços de Rede de Drenagem e de Boca de Lobo;
- 2.1.4. **ESCAVAÇÃO DE 1,5 ATÉ 3,00 m:** Escavação mecanizada de eixo a eixo de PV, onde a profundidade é superior a 1,50 m e inferior a 3,00 m, executado com escavadeira hidráulica ou similar, em material de 1ª categoria, com rampa de 3:1. Vide Notas de Serviços de Rede de Drenagem e de Boca de Lobo;





Construtora Ltda

- 2.1.5. **ESCAVAÇÃO DE 3,0 ATÉ 4,50 m:** Escavação mecanizada de eixo a eixo de PV, onde a profundidade é superior a 3,0 m e inferior a 4,50 m, executado com escavadeira hidráulica ou similar, em material de 1ª categoria, com rampa de 3:1. Vide Notas de Serviços de Rede de Drenagem e de Boca de Lobo;
- 2.1.6. **REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALA:** Serviço de regularização e compactação de fundo de vala com 95% PN. **Área proveniente dos comprimentos de rede de drenagem e ramais de Boca de Lobo multiplicado pela largura da vala.** Vide Notas de Serviços de Rede de Drenagem e de Boca de Lobo;
- 2.1.7. **LASTRO DE AREIA:** Camada de areia colocado sobre o fundo de vala regularizada e compactada, para servir como lastro no recebimento e assentamento dos tubos de concreto. **Foi especificado uma espessura de 10,0 cm para os tubos com diâmetro de 0,60m à 1,00m e 15,0 cm de espessura para os tubos com diâmetro igual ou superior a 1,20m.** Volume proveniente dos comprimentos de rede de drenagem e ramais de boca de lobo multiplicado pela largura da vala multiplicado pela espessura conveniente. Vide Notas de Serviços de Rede de Drenagem e de Boca de Lobo;
- 2.1.8. **REATERRO:** Serviço executado após o assentamento dos tubos e juntamente com a realização dos Poços de Visita, com o preenchimento das valas onde os tubos e as estruturas de drenagem pluvial foram assentados e executadas respectivamente. **O Volume do Reaterro é obtido pelo Volume da Escavação da Vala menos o somatório dos Volumes do Lastro de Areia e o Volume dos Tubos Assentados.** Vide Notas de Serviços de Rede de Drenagem e de Boca de Lobo;
- 2.1.9. **CARGA, MANOBRA E DESCARGA (BOTA-FORA):** Compreende a Carga, Manobra e Descarga de Bota-Fora. Volume obtido pelo material excedente do reaterro, ou seja, Volume dos Tubos mais Volume do Lastro de Areia **acrescido de 15,14%** (média dos empolamentos dos ensaios Geotécnico para material de vala).
- 2.1.10. **TRANSPORTE DE BOTA-FORA:** Compreende ao Momento de Transporte de Bota-Fora. Valor obtido multiplicando o item anterior pela distância ao local de Bota-Fora. Vide Croqui de DMT Bota-Fora;
- 2.1.11. **ESPALHAMENTO:** Material escavado, transportado e depositado em local de Bota-Fora, espalhado em camadas de 20 cm. Quantitativo igual ao Volume de Bota-Fora.

## 2.2. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS





Construtora Ltda

- 2.2.1. **Ø 0,60 M:** Serviço de Fornecimento, Assentamento e Rejuntamento dos tubos de concreto de drenagem em solo escavado, regularizado e fundo de vala compactado, cujo diâmetro nominal (DN) seja de 0,60 m. Quantitativo obtido considerando distância de eixo a eixo de PV menos 1,0m para cada lado. Vide Resumo de Quantitativos de Dispositivos de Drenagem;
- 2.2.2. **Ø 0,80 M:** Serviço de Fornecimento, Assentamento e Rejuntamento dos tubos de concreto de drenagem em solo escavado, regularizado e fundo de vala compactado, cujo diâmetro nominal (DN) seja de 0,80 m. Quantitativo obtido considerando distância de eixo a eixo de PV menos 1,0m para cada lado. Vide Resumo de Quantitativos de Dispositivos de Drenagem;
- 2.2.3. **Ø 1,00 M:** Serviço de Fornecimento, Assentamento e Rejuntamento dos tubos de concreto de drenagem em solo escavado, regularizado e fundo de vala compactado, cujo diâmetro nominal (DN) seja de 1,0 m. Quantitativo obtido considerando distância de eixo a eixo de PV menos 1,0m para cada lado. Vide Resumo de Quantitativos de Dispositivos de Drenagem;
- 2.2.4. **CARGA, MANOBRA E DESCARGA (TUBO CONCRETO Ø 0,60 M):** Compreende a Carga, Manobra e Descarga de tubo de concreto. Quantitativo em toneladas obtido pelo produto da quantidade de tubos e seu peso de 0,285 T/unidade;
- 2.2.5. **CARGA, MANOBRA E DESCARGA (TUBO CONCRETO Ø 0,80 M):** Compreende a Carga, Manobra e Descarga de tubo de concreto. Quantitativo em toneladas obtido pelo produto da quantidade de tubos multiplicada e seu peso de 0,900 T/unidade;
- 2.2.6. **CARGA, MANOBRA E DESCARGA (TUBO CONCRETO Ø 1,00 M):** Compreende a Carga, Manobra e Descarga de tubo de concreto. Quantitativo em toneladas obtido pelo produto da quantidade de tubos multiplicada e seu peso de 1,000 T/unidade;
- 2.2.7. **TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO:** Compreende a transporte com caminhão carroceria com guindauto (munck), momento máximo de carga 11,7 TM, em via urbana pavimentada, DMT até 30KM.
- 2.3. POÇO DE VISITA**
- 2.3.1. **PV PARA TUBO Ø 0,60 OU 0,80M:** Estrutura em bloco de concreto, com armações auxiliares, enterrado, de altura variável, onde receberá as águas pluviais provenientes das precipitações nas áreas de contribuição, recebendo tubos com



Construtora Ltda

diâmetro no máximo de 0,80m. **Altura padrão para essa estrutura é de 1,70 m;**  
Vide Resumo de Quantitativos de Dispositivos de Drenagem;

- 2.3.2. **PV PARA TUBO Ø 1,00M:** Estrutura em bloco de concreto, com armações auxiliares, enterrado, de altura variável, onde receberá as águas pluviais provenientes das precipitações nas áreas de contribuição, recebendo tubos de diâmetro de, no máximo, 1,00m. **Altura padrão para essa estrutura é de 1,90m;**  
Vide Resumo de Quantitativos de Dispositivos de Drenagem;

#### 2.4. ADUELAS E TAMPOES

- 2.4.1. **ADUELAS:** Dispositivo que une a laje superior do PV ao Pavimento, dando acesso ao PV, sendo em tubos de concreto providos de ponta e bolsa cujo diâmetro nominal é de 0,60m e comprimento de 0,50m. As extensões de aduelas consistem na subtração da altura de escavação pela altura do PV. Os quantitativos de aduelas (unidades) são obtidos pela divisão entre a extensão e o comprimento da aduela, 0,50m. Vide Resumo de Quantitativos de Dispositivos de Drenagem;

- 2.4.2. **TAMPÃO FºFº:** Tampa da visita ao PV, sendo de ferro fundido, utilizado quando o PV está posicionado em local onde há existência de trânsito sobre o mesmo ou onde se achar necessário. Vide Resumo de Quantitativos de Dispositivos de Drenagem;

#### 2.5. BOCA DE LOBO

- 2.5.1. **BOCA DE LOBO DUPLA:** Estrutura em alvenaria de 1 vez, com armações auxiliares, enterrado, de altura variável, onde receberá as contribuições provenientes das águas pluviais precipitadas nas áreas de contribuição. **Altura padrão para essa estrutura é de 1,70m.**

### 3. OBRAS VIÁRIAS

#### 3.1. TERRAPLANAGEM

- 3.1.1. **LOCAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO:** Somatório dos comprimentos da avenida NS-A e os seus retornos;
- 3.1.2. **LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL:** Serviço de remoção de camada vegetal, bem como vegetação de porte médio que porventura surja apareça na





Construtora Ltda

abertura das vias. Seu quantitativo (m<sup>2</sup>) é o produto da Largura de Terraplanagem pelo Comprimento da Via;

- 3.1.3. **COMPACTAÇÃO:** Solo escavado, transportado, espalhado e agora compactado, dando conformação à cota de Greide de Terraplanagem. Vide Notas de Serviços de Terraplanagem.
- 3.1.4. **ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL:** Serviço de remoção de solo, deixando na cota de Subleito, para a execução de regularização do mesmo. Seu quantitativo, vide Notas de Serviço de Terraplanagem;
- 3.1.5. **TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO:** Material escavado transportado ao local de aterro de Terraplanagem e ao local de Bota-Fora; Seu quantitativo será o volume de escavação de terraplanagem **acrescido de empolamento** (média dos empolamentos dos ensaios Geotécnico para escavação de terraplanagem). Vide Ensaios Geotécnicos, Memória de Cálculo e Quadro Resumo das Nota de Serviços de Terraplanagem;

### 3.2. PAVIMENTAÇÃO

- 3.2.1. **LIMPEZA DE JAZIDA:** Remoção de camada vegetal de local denominada como jazida, de forma que o material utilizado como reforço de subleito e base esteja livre de contaminante. Seu quantitativo é a divisão do somatório do volume de material de Sub Base e o volume de material de base, pela espessura média de jazida de 0,70 cm;
- 3.2.2. **REGULARIZAÇÃO SUBLEITO:** Serviço de regularização e compactação da primeira Camada de regularização do pavimento. O quantitativo gerado é o somatório das multiplicações dos comprimentos das vias pelas suas larguras de Terraplanagem. Foi adotada energia de compactação conforme especificações técnicas. Vide Notas de Serviços de Terraplanagem;
- 3.2.3. **AQUISIÇÃO DE CASCALHO PARA BASE E SUB-BASE:** Referente ao valor de aquisição do material a ser utilizado na camada de Base e Sub-Base. Pago em volume, sendo o mesmo a ser utilizado para execução da Base e Sub-Base. Vide memória de Cálculo;
- 3.2.4. **TRANSPORTE DE CASCALHO PARA BASE E SUB-BASE:** Material escavado transportado da jazida ao local de execução da Base e Sub Base. Seu quantitativo é o volume de Estabilização de Base e Sub-Base **acrescido de 26,5%** (Média dos ensaios de Empolamento "Material Solto"). Vide Ensaios Geotécnicos e Memória de Cálculo;



Construtora Ltda

- 3.2.5. **ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL PARA BASE E SUB-BASE:** Mecanizada com carregadeira ou escavadeira hidráulica de material de jazida para execução da Sub Base. Seu quantitativo é o volume de Estabilização de Sub-Base;
- 3.2.6. **COMPACTAÇÃO DE BASE E SUB-BASE:** Camada estrutural do pavimento aplicada sobre o subleito, sendo estabilizada granulometricamente, executada antes da Base. O quantitativo gerado é o somatório do produto do comprimento da via pela largura da via, acrescida de 0,30m em suas laterais, pela altura de 0,20m. Vide Quadro Resumo Serviços de Terraplanagem e Pavimentação Asfáltica;

### 3.3. REVESTIMENTO ASFÁLTICO

- 3.3.1. **IMPRIMAÇÃO:** Sua finalidade é criar película impermeabilizante na Base. Utilizado Asfalto Diluído de Cura Média **CM-30**, aplicado a **uma taxa de 1,10 l/m<sup>2</sup>**. O quantitativo gerado é o produto do comprimento da via pela largura da via acrescida de 0,10m em suas laterais. Vide Quadro Resumo Serviços de Terraplanagem e Pavimentação Asfáltica;
- 3.3.2. **PINTURA DE LIGAÇÃO:** Utilizado Emulsão Asfáltica **RR-2C**, diluído numa proporção de 1:1 em água, aplicado a **uma taxa de 1,0 l/m<sup>2</sup>, com uma resultante após a evaporação do solvente, de no mínimo 0,45 l/m<sup>2</sup> de ligante puro**. O quantitativo é o produto do comprimento da via pela largura da via subtraindo os 0,30m de largura da Sarjeta. Vide Quadro Resumo Serviços de Terraplanagem e Pavimentação Asfáltica e Memória de Cálculo;
- 3.3.3. **CAPA ASFÁLTICA EM CBUQ:** Execução do serviço de Revestimento Asfáltico com **Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), com espessura de 5,00 cm**, cuja densidade é de **2,41 T/m<sup>3</sup>**. O quantitativo é o produto da multiplicação da área de pintura de ligação pela a espessura do CBUQ e sua densidade. Vide Quadro Resumo Serviços de Terraplanagem e Pavimentação Asfáltica e Memória de Cálculo.
- 3.3.4. **CARGA, MANOBRA E DESCARGA:** Serviço de Carregamento na usina, manobra de veículo e descarga do material usinado em vibroacabadora. O quantitativo é o mesmo do item anterior. Vide Memória de Cálculo;
- 3.3.5. **TRANSPORTE DE MASSA ASFÁLTICA CBUQ:** Transporte local de material usinado, transportado da Usina de CBUQ ao local de execução do Pavimento. O quantitativo é o produto do momento de transporte gerado pelo peso da massa asfáltica e pela distância da Usinagem para a Pista. Vide Croqui de DMT Usina – Pista, Quadro Resumo Serviços de Terraplanagem e Pavimentação Asfáltica e memória de Cálculo;



Construtora Ltda

3.3.6. **TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS:** Transporte dos agregados do britador ao local de usinagem. O quantitativo gerado é o momento de transporte gerado pela multiplicação do volume de cada agregado pela distância do Britador para a Usina. Vide Croqui de DMT Agregado e memória de Cálculo;

3.3.7. **TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL ASFÁLTICO:**

3.3.7.1. **TRANSPORTE COMERCIAL DE CM-30 E RR-2C:** Transporte de produtos pétreos do fornecedor ao local da obra, sendo transportado em veículos apropriados providos de serpentinas. O quantitativo de cada produto é obtido pela aplicação das seguintes taxas:

- **CM-30:** 1,12 l/m<sup>2</sup> multiplicado pela área de imprimação;
- **RR-2C:** 0,45 l/m<sup>2</sup> multiplicado pela área de pintura de ligação.

**O momento de transporte** é o produto das quantidades de CM-30 e RR-2C pela DMT CM-30 e RR-2C.

3.3.7.2. **TRANSPORTE COMERCIAL DE CAP 50/70:** Transporte de produtos pétreos do fornecedor ao local da usinagem, sendo transportado em veículos apropriados providos de serpentinas. O quantitativo do CAP é obtido pela aplicação da taxa:

- **CAP-50/70:** 6,0 % do peso da massa asfáltica.

**O momento de transporte** é o produto da quantidade de CAP para a obra pela DMT de CAP.

#### 3.4. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

3.4.1. **MEIO FIO COM SARJETA:** Confeção de meio-fio com sarjeta conforme projeto, com extrusora;

3.4.2. **MEIO FIO SEM SARJETA:** Confeção de meio-fio sem sarjeta conforme projeto, com extrusora;

### 4. RECOMPOSIÇÃO DE VIAS

#### 4.1. DEMOLIÇÃO

4.1.1. **DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO:** Serviço de remoção do pavimento, na execução final de todos os BL's e dos PV's que porventura estejam sob o pavimento asfáltico. Seu quantitativo (m<sup>2</sup>) é o produto da quantidade dos BL's pela área





Construtora Ltda

2,78m<sup>2</sup> (2,90m X 0,96m), somado com as áreas de demolição de asfalto já existente conforme memória de cálculo.

4.1.2. **CARGA, MANOBRA E DESCARGA:** Serviço de Carregamento na obra, manobra de veículo e descarga do material proveniente da **demolição parcial do pavimento** para o local de bota fora. O quantitativo é o produto da multiplicação da área do item anterior por 0,05m de espessura. Vide Memória de Cálculo;

4.1.3. **TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO:** Material escavado (**asfalto removido**) transportado ao local do Bota fora; Seu quantitativo será o produto da multiplicação do volume do item anterior, vezes o DMT de Bota Fora. Vide Memória de Cálculo.

## 4.2. RECONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO

4.2.1. **AQUISIÇÃO DE CASCALHO PARA RECOMPOSIÇÃO DE SUB-BASE E BASE:** Referente ao valor de aquisição do material a ser utilizado para de **Recomposição de Sub-Base e Base** nos serviços de Recomposição de Vias. Pago em volume, sendo o mesmo a ser utilizado para execução da Recomposição de Sub-Base e Base. Vide memória de Cálculo;

4.2.2. **TRANSPORTE DE CASCALHO PARA RECOMPOSIÇÃO DE SUB-BASE E BASE:** Material escavado transportado da jazida ao local de execução da **Recomposição de Sub-Base e Base**. Seu quantitativo é o volume de Recomposição de Sub-Base e Base **acrescido de 26,50%** (Média dos ensaios de Empolamento "Material Solto"). Vide Ensaios Geotécnicos e Memória de Cálculo;

4.2.3. **ESCAVAÇÃO PARA RECOMPOSIÇÃO DE SUB-BASE E BASE:** Escavação mecanizada com carregadeira ou escavadeira hidráulica de material de jazida para execução **Recomposição de Sub-Base e Base** nos serviços de Recomposição de Vias. Seu quantitativo é o volume de Recomposição de Sub-Base e Base, Vide Memória de Cálculo;

4.2.4. **RECOMPOSIÇÃO DE SUB-BASE E BASE:** Execução de compactação com estabilização das camadas de **Restauração de Sub-Base e Base**. O quantitativo gerado é o produto da **área de imprimação** pela espessura de 0,40cm. Vide memória de cálculo.

4.2.5. **IMPRIMAÇÃO:** Sua finalidade é criar película impermeabilizante no material que foi colocado na **Recomposição dos serviços de Base**. Utilizado Asfalto Diluído de Cura Média **CM-30**, aplicado a **uma taxa de 1,10 l/m<sup>2</sup>**. O quantitativo (m<sup>2</sup>) da imprimação é o produto da diferença da área 2,78m<sup>2</sup> (2,90m X 0,96m) subtraído da





Construtora Ltda

área 1,52m<sup>2</sup> (2,30m x 0,66m), somado com as áreas de demolição de asfalto já existente conforme memória de cálculo.

- 4.2.6. **PINTURA DE LIGAÇÃO:** Sua finalidade é formar película aglomerante. Utilizado Emulsão Asfáltica **RR-2C**, diluído numa proporção de 1:1 em água, aplicado a **uma taxa de 1,0 l/m<sup>2</sup>, com uma resultante, após a evaporação do solvente, de no mínimo 0,45 l/m<sup>2</sup> de ligante puro.** O quantitativo (m<sup>2</sup>) da pintura de ligação é o mesmo da imprimação. Vide memória de cálculo;
- 4.2.7. **RECOMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS:** Execução do serviço de Revestimento Asfáltico com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), com espessura de 5,00 cm, cuja densidade é de 2,41 T/m<sup>3</sup> nas áreas de **Recomposição de Vias**. O quantitativo é o produto da multiplicação da área de pintura de ligação pela espessura do CBUQ a ser utilizada (e=0,05m) e sua densidade. Vide Memória de Cálculo;
- 4.2.8. **CARGA, MANOBRA E DESCARGA:** Serviço de Carregamento na usina, manobra de veículo e descarga do material usinado para execução da **Recomposição Asfáltica** em questão. O quantitativo é o mesmo do item anterior. Vide Memória de Cálculo;
- 4.2.9. **TRANSPORTE DE MASSA ASFÁLTICA CBUQ:** Transporte local de material usinado, transportado da Usina de CBUQ ao local de execução da **Recomposição Asfáltica**. O quantitativo é o produto do momento de transporte gerado pelo peso da massa asfáltica e pela distância da Usinagem para a Pista. Vide Croqui de DMT Usina – Pista e memória de Cálculo;
- 4.2.10. **TRANSPORTE COMERCIAL DE CM-30 E RR-2C:** Transporte de produtos pétreos do fornecedor ao local da obra, sendo transportado em veículos apropriados providos de serpentinas. O quantitativo de cada produto é obtido pela aplicação das seguintes taxas:
- **CM-30:** 1,12 l/m<sup>2</sup> multiplicado pela **Área de Imprimação da Recomposição Asfáltica**;
  - **RR-2C:** 0,45 l/m<sup>2</sup> multiplicado pela **Área de Pintura de Ligação da Recomposição Asfáltica**.
- O momento de transporte** é o produto das quantidades de CM-30 e RR-2C pela DMT CM-30 e RR-2C.
- **CAP-50/70:** 6,0 % do peso da massa asfáltica utilizada para a recomposição asfáltica.
- O momento de transporte** é o produto da quantidade de CAP para a **Recomposição Asfáltica** pela DMT de CAP.





Construtora Ltda

## 5. CALÇADAS ACESSÍVEIS E CICLOVIA

### 5.1. TERRAPLANAGEM

- 5.1.1. **LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL:** Serviço de remoção de camada vegetal, bem como vegetação de porte médio que porventura surja apareça na abertura das vias. Seu quantitativo ( $m^2$ ) é o produto da Largura de Terraplanagem pelo Comprimento da Calçada e Ciclovia;
- 5.1.2. **ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL:** Serviço de remoção de solo, deixando na cota de Subleito, para a execução de regularização do mesmo. Seu quantitativo, vide Notas de Serviço de Calçada;
- 5.1.3. **AQUISIÇÃO DE MATERIAL PARA ATERRO DE CALÇADA:** Referente ao valor de aquisição do material a ser utilizado na camada de aterro de calçada. Pago em volume, sendo o mesmo a ser utilizado para execução da calçada. Vide memória de Cálculo;
- 5.1.4. **TRANSPORTE DE MATERIAL:** Material escavado transportado da jazida ao local de execução da calçada. Seu quantitativo é o volume de Estabilização de aterro **acrescido de 26,5%** (Média dos ensaios de Empolamento "Material Solto"). Vide Ensaios Geotécnicos e Memória de Cálculo;
- 5.1.5. **COMPACTAÇÃO DE MATERIAL:** Camada de aterro sendo estabilizada granulometricamente. O quantitativo gerado é proveniente da nota de serviço de calçada.
- 5.1.6. **REGULARIZAÇÃO SUBLEITO:** Serviço de regularização e compactação da Camada de regularização da calçada. O quantitativo gerado é o somatório das multiplicações dos comprimentos das calçadas pelas suas larguras de Terraplanagem. Foi adotada energia de compactação conforme especificações técnicas. Vide Notas de Serviços de Terraplanagem de calçadas;

### 5.2. PAVIMENTAÇÃO

- 5.2.1. **PISO PODOTÁTIL, DIRECIONAL OU ALERTA:** Execução de rampa de acessibilidade (Vide detalha no Projeto Executivo), com  $fck = 20MPa$  e espessura de  $e=0,07m$ , com detalhes de piso tátil de alerta e piso tátil direcional;
- 5.2.2. **PASSEIO (CALÇADA):** Execução de Calçada com concreto  $fck=20 MPa$ , largura 1,50 m e espessura de  $e=0,07m$ ;



Construtora Ltda

5.2.3. **FAIXA DE SERVIÇOS:** Largura de 1,0m, com plantio de grama em placas;

## 6.0. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL

### 6.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

- 6.1.1 **TERMOPLÁSTICO BRANCO (e=3,00mm):** Aplicação de Termoplásticos com fornecimento de material pelo processo de extrusão, **na espessura de 3,00 mm**, para Zebrados, Símbolos, Letras e Algarismos, na cor branca, nos locais indicados no Projeto de Sinalização;
- 6.1.2 **TERMOPLÁSTICO BRANCO (e=1,50mm):** Aplicação de Termoplásticos com fornecimento de material pelo processo de aspersão, **na espessura de 1,50 mm**, para Faixas, na cor Branca, nos locais indicados no Projeto de Sinalização;
- 6.1.3 **PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS (e=0,5mm):** Pintura de setas e zebrados, com tinta base acrílica emulsionada em água, **na espessura de 0,5 mm**;

### 6.2. DISPOSITIVOS AUXILIARES

- 6.2.1. **TACHÃO REFLETIVO BRANCO:** Fornecimento e instalação de Tachão Refletivo Mono direcional Branco;
- 6.2.2. **TACHA REFLETIVA METÁLICA:** Tacha refletiva metálica bidirecional TIPO ||| com dois pinos fornecimento e colocação.

### 6.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL

- 6.3.1. **PLACA OCTAGONAL "R1":** Fornecimento e implantação de placa Octagonal "R1" "PARE", com suporte metálico em aço galvanizado, nos locais indicado no Projeto de Sinalização, atendendo ao CTB, seus manuais, ABNT e especificações;
- 6.3.2. **PLACA CIRCULAR "R19":** Fornecimento e implantação de placa Circular "R19" "VELOCIDADE MÁXIMA", com suporte metálico em aço galvanizado, nos locais indicado no Projeto de Sinalização, atendendo ao CTB, seus manuais, ABNT e especificações;
- 6.3.3. **PLACA QUADRADA "A32-b":** Fornecimento e implantação de placa Quadrada "A32-b", com suporte metálico em aço galvanizado, nos locais indicado no Projeto de Sinalização, atendendo ao CTB, seus manuais, ABNT e especificações;





Construtora Ltda

- 6.3.4. **PLACA RETANGULAR IDENTIFICAÇÃO DE LOGRADOURO:** Fornecimento e implantação de placa Retangular esmaltada para identificação de logradouros, com suporte metálico em aço galvanizado, nos locais indicado no Projeto de Sinalização, atendendo ao CTB, seus manuais, ABNT e especificações;
- 6.3.5. **PLACA RETANGULAR "CO-1":** Fornecimento e implantação de placa Retangular "CO-1", **sem suporte metálico** em aço galvanizado, nos locais indicado no Projeto de Sinalização, atendendo ao CTB, seus manuais, ABNT e especificações;
- 6.3.6. **PLACA RETANGULAR "CO-2":** Fornecimento e implantação de placa Retangular "CO-2", **com suporte metálico** em aço galvanizado, nos locais indicado no Projeto de Sinalização, atendendo ao CTB, seus manuais, ABNT e especificações;
- 6.3.7. **PLACA CIRCULAR "R24-a", "R-36a", "R-24b", "A21b" E "a-21c":** Fornecimento e implantação de placa Circular "R24-a", "R-36a", "R-24b", "A21b" e "a-21c" com suporte metálico em aço galvanizado, nos locais indicado no Projeto de Sinalização, atendendo ao CTB, seus manuais, ABNT e especificações;

FABIO DA  
COSTA  
SANTOS:9025  
2977734

Assinado de forma  
digital por FABIO DA  
COSTA  
SANTOS:90252977734  
Dados: 2021.10.21  
08:28:58 -03'00'

Fábio da Costa Santos  
Engenheiro Civil  
CREA/RJ 87101473-5