
	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	2 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>LOCALIZAÇÃO DO PROJETO</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO ÂMBITO DO PROJETO</b> .....	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>LISTA DE DOCUMENTOS</b> .....	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>PROJETO GEOMÉTRICO</b> .....	<b>7</b>
5.1	PROJETO GEOMÉTRICO HORIZONTAL.....	7
5.2	PROJETO GEOMÉTRICO VERTICAL.....	8
<b>6.</b>	<b>PROJETO DE TERRAPLENAGEM</b> .....	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</b> .....	<b>8</b>
7.1	NOTAS E RECOMENDAÇÕES.....	10
7.2	CONTROLE EXECUTIVO.....	10
<b>8.</b>	<b>PROJETO DE ESTRUTURA</b> .....	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>PROJETO DE DRENAGEM</b> .....	<b>12</b>
9.1	INTRODUÇÃO.....	12
9.2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	12
9.3	GENERALIDADES.....	12
9.4	ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	13
9.4.1	Equação da Chuva do Projeto.....	13
9.4.2	Tempo de Recorrência (TR).....	14
9.4.3	Tempo de Concentração (TC).....	14
9.5	VAZÕES DE PROJETO.....	14
9.6	DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO.....	15
9.6.1	Definição de Critérios, coeficientes e parâmetros de projeto.....	15
9.7	DIMENSIONAMENTO DAS REDES.....	17
<b>10.</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b> .....	<b>20</b>
10.1	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	20
10.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	20
10.3	DISPOSITIVOS AUXILIARES À SINALIZAÇÃO.....	20
10.4	SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA.....	20
<b>11.</b>	<b>URBANISMO</b> .....	<b>21</b>
11.1	CALÇADAS.....	21
11.1	MATERIAIS.....	22
<b>12.</b>	<b>SERVIÇOS FORA DO ESCOPO</b> .....	<b>22</b>
<b>13.</b>	<b>QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO</b> .....	<b>22</b>
13.1	GENERALIDADES.....	22
13.2	METODOLOGIA.....	22
13.3	QUADRO RESUMO.....	23

## 1. OBJETIVO

O presente documento técnico tem por objetivo apresentar as principais características do Projeto Básico de melhoria e adequação de traçado viário, dos acessos ao túnel Roberto Silveira, localizada no bairro São Francisco e Icaraí. Melhorias no cruzamento entre a Av. Alm. Ary Parreiras e Rua Joaquim Távora com Rua Lemos Cunha e no cruzamento entre a Av. Alm. Ary Parreiras e Rua Gavião Peixoto em Icaraí, no Município de Niterói/ RJ.

## 2. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Na **Figura 1** se apresenta o âmbito do projeto, com indicação do trecho que faz parte do escopo, no Bairro São Francisco.



**Figura 1 – Estrada Leopoldo Froes – Trecho entre o Túnel e o Canal de São Francisco**



Nas **Figura 2** e **3** se apresenta o âmbito do projeto, com indicação dos trechos que fazem parte do escopo, no Bairro Icaraí.



**Figura 2 – Cruzamentos entre a Av. Alm. Ary Parreiras e Rua Joaquim Távora com Rua Lemos Cunha**



**Figura 3 – Cruzamento entre a Av. Alm. Ary Parreiras e Rua Gavião Peixoto**

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV. 0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>			

### 3. CARACTERÍSTICAS DO ÂMBITO DO PROJETO

Os trechos que irão passar por melhoria e adequação de traçado viário se localizam no município de Niterói, no Bairro de São Francisco e Icaraí, numa região caracterizada por ser uma área de uso misto de alta densidade, com prédios residenciais e comerciais.

Trata-se de um dos principais eixos de mobilidade para de ligação da região central com a região oceânica deste do município.

### 4. LISTA DE DOCUMENTOS

O Projeto Básico de melhoria e adequação de traçado viário, dos acessos ao Túnel Roberto Silveira, localizada no bairro São Francisco em Niterói desenvolvido pela PCE Engenharia consta dos seguintes documentos:

NÚMERO CLIENTE	NÚMERO PCE	TÍTULO DO DOCUMENTO	REVISÃO
<b>TOPOGRAFIA</b>			
TOPOG_PLANTA_01-05_RS	PJ1178-B-V05-VT-DE-001	TOPOGRAFIA - PLANTA - ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	1
TOPOG_PLANTA_02-05_RS	PJ1178-B-V05-VT-DE-002	TOPOGRAFIA - PLANTA - ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	1
TOPOG_PLANTA_03-05_RS	PJ1178-B-V05-VT-DE-003	TOPOGRAFIA - PLANTA - ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	1
TOPOG_PLANTA_04-05_RS	PJ1178-B-V05-VT-DE-101	TOPOGRAFIA - PLANTA - RUA LEMOS CUNHA	0
TOPOG_PLANTA_05-05_RS	PJ1178-B-V05-VT-DE-102	TOPOGRAFIA - PLANTA - RUA GAVIÃO PEIXOTO	0
<b>GEOMÉTRICO</b>			
GEOM_PLANTA_01-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-001	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - PLANTA - SÃO FRANCISCO	0
GEOM_PLANTA_02-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-002	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - PLANTA - SÃO FRANCISCO	0
GEOM_PLANTA_03-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-101	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - PLANTA - ICARAÍ	0
GEOM_PERFIL_01-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-003	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - PERFIL - EIXO ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	0
GEOM_PERFIL_02-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-004	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - PERFIS - RAMOS 100, 200, 300, 400 E 500	0
GEOM_PERFIL_03-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-102	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - PERFIS - EIXOS GAVIÃO PEIXOTO, LEMOS CUNHA E JOAQUIM TÁVORA	0
GEOM_SEÇÃO_01-08_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-005	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO - ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	0
GEOM_SEÇÃO_02-08_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-006	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO - ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	0
GEOM_SEÇÃO_03-08_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-007	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO - ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	0
GEOM_SEÇÃO_04-08_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-008	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO - ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	0
GEOM_SEÇÃO_05-08_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-009	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO - ESTRADA LEOPOLDO FRÖES	0
GEOM_SEÇÃO_06-08_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-103	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO - CRUZAMENTO GAVIÃO PEIXOTO	0
GEOM_SEÇÃO_07-08_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-104	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO - CRUZAMENTO LEMOS CUNHA (A)	0
GEOM_SEÇÃO_08-08_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-105	PROJETO BÁSICO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TRANSVERSAIS - EIXO - RUA LEMOS CUNHA (B) E RUA JOAQUIM TÁVORA	0

**MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI**

FOLHA



6 de 23



TÍTULO:

**MEMORIAL DESCRITIVO**

NÚMERO CLIENTE	NÚMERO PCE	TÍTULO DO DOCUMENTO	REVISÃO
<b>ESTRUTURA</b>			
EST_PLANTA_01-04_RS	PJ1178-B-V05-VO-DE-101	PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL - PONTE 1 - EST. 3+10 - FORMA - PARTE 1	0
EST_PLANTA_02-04_RS	PJ1178-B-V05-VO-DE-102	PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL - PONTE 1 - EST. 3+10 - FORMA - PARTE 2	0
EST_PLANTA_03-04_RS	PJ1178-B-V05-VO-DE-103	PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL - PONTE 2 - EST. 12+0 - FORMA - PARTE 1	0
EST_PLANTA_04-04_RS	PJ1178-B-V05-VO-DE-104	PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL - PONTE 2 - EST. 12+0 - FORMA - PARTE 2	0
<b>DRENAGEM</b>			
DREN_BACIA_01-01_RS-0	PJ1178-B-V05-VD-DE-101	PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM - BACIA - ESTRADA LEOPOLDO FRÓES	0
DREN_PLANTA_01-02_RS	PJ1178-B-V05-VD-DE-001	PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM - PLANTA - ESTRADA LEOPOLDO FRÓES	0
DREN_PLANTA_02-02_RS	PJ1178-B-V05-VD-DE-002	PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM - PLANTA - ESTRADA LEOPOLDO FRÓES	0
DREN_PERFIL_01-01_RS	PJ1178-B-V05-VD-DE-201	PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM - PERFIL - ESTRADA LEOPOLDO FRÓES	0
DREN_DETALHES_01-02_RS	PJ1178-B-V05-VD-DE-301	PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM - DETALHES - ESTRADA LEOPOLDO FRÓES	0
DREN_DETALHES_02-02_RS	PJ1178-B-V05-VD-DE-302	PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM - DETALHES - ESTRADA LEOPOLDO FRÓES	0
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>			
PAV_PLANTA_01-03_RS	PJ1178-B-V05-VP-DE-001	PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO - PLANTA - SÃO FRANCISCO	0
PAV_PLANTA_02-03_RS	PJ1178-B-V05-VP-DE-002	PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO - PLANTA - SÃO FRANCISCO	0
PAV_PLANTA_03-03_RS	PJ1178-B-V05-VP-DE-101	PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO - PLANTA - ICARAI	0
<b>INTERFERÊNCIAS</b>			
INT_PLANTA_01-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-201	PROJETO DE INTERFERÊNCIAS E ÁREAS AFETADAS - PLANTA - SÃO FRANCISCO	0
INT_PLANTA_02-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-202	PROJETO DE INTERFERÊNCIAS E ÁREAS AFETADAS - PLANTA - SÃO FRANCISCO	0
INT_PLANTA_03-03_RS	PJ1178-B-V05-VG-DE-203	PROJETO DE INTERFERÊNCIAS E ÁREAS AFETADAS - PLANTA - ICARAI	0
<b>URBANISMO</b>			
URBAN_DETALHES_01-01_RS	PJ1178-B-V05-VU-DE-001	PROJETO BÁSICO DE URBANISMO - DETALHES	1
<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>			
MEMO_01-01_RS	PJ1178-B-V05-VA-MD-001	PROJETO BÁSICO - MEMORIAL DESCRITIVO	0
<b>ORÇAMENTO</b>			
ORCAM_01-01_RS	PJ1178-B-V05-VA-OR-101	PROJETO BÁSICO - ORÇAMENTO	0

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	7 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

## 5. PROJETO GEOMÉTRICO

Para a elaboração do projeto geométrico se utilizaram as especificações técnicas recolhidas no *Manual de Travessias Urbanas* do DNIT e as premissas estabelecidas pela Secretaria de Obras da Prefeitura de Niterói. Neste sentido, alguns valores foram adaptados às características do local tendo em vista que trata-se de uma área consolidada e tem-se por objetivo manter a configuração da geometria existente para evitar a afetação das propriedades privadas.

Os parâmetros geométricos utilizados se apresentam na **Tabela 1** a seguir:

**Tabela 1 Parâmetros Geométricos utilizados no Projeto**



PARÂMETRO	VALOR
Velocidade de Projeto	40 km/h
Raio mínimo interior de curva horizontal	6m
Raio mínimo exterior de curva horizontal	10,00m
Declividade Transversal	2%
Largura mínima de faixa	3m
Concordância Vertical mínima	10m

O Projeto Geométrico foi desenvolvido utilizando como base o levantamento topográfico realizado no trecho. Os dados da superfície topográfica foram inseridos numa plataforma de computação eletrônica operada com o programa AutoCad Civil 3D (marca registrada de Autodesk Ink). Este programa, além de conter em original os parâmetros da norma AASHTO, recebe os parâmetros particulares das especificações técnicas adotadas neste projeto, obtendo-se os resultados adequados às condições da área urbana objeto desta intervenção.

O seguinte passo foi procurar as soluções mais adequadas em planta e perfil, a partir das quais foram geradas as seções transversais típicas dos alinhamentos.

### 5.1 PROJETO GEOMÉTRICO HORIZONTAL

O Projeto Geométrico horizontal manteve na saída do túnel com a entrada da Estrada Fróes as 3 faixas procurando manter o alinhamento do meio fio dos dois lados melhorando os raios de giro e alargando uma quarta faixa somente após o início da pista de skate do lado esquerdo, seguindo com quatro faixas sendo duas faixas virando na Avenida Presidente Roosevelt e outras duas faixas seguindo pela praia de São Francisco, minimizando assim o transtorno e acúmulo e retenção de veículos quando fecha o semáforo existente.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	8 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

De forma geral, as faixas apresentam uma largura de 3,20m desde a saída do túnel até a na Avenida Presidente Roosevelt, oferecendo bastante conforto pra locomoção dos veículos e ônibus.

Para a configuração das esquinas adotou-se um raio mínimo de 3 m. Porém, o raio padrão adotado girou entre 5 e 6 m.

## 5.2 PROJETO GEOMÉTRICO VERTICAL

As declividades longitudinais do projeto de forma geral foram projetadas declividade baixas tendo. Em todo caso, com o objetivo de garantir o escoamento superficial das águas pluviais adotou-se uma declividade mínima de 0,10%.

A geometria final projetada pode ser consultada nas pranchas de geometria:

- GEOM\_PERFIL\_01-03\_RS;
- GEOM\_PERFIL\_02-03\_RS;
- GEOM\_PERFIL\_03-03\_RS;
- GEOM\_SEÇÃO\_01-08\_RS;
- GEOM\_SEÇÃO\_02-08\_RS;
- GEOM\_SEÇÃO\_03-08\_RS;
- GEOM\_SEÇÃO\_04-08\_RS;
- GEOM\_SEÇÃO\_05-08\_RS;
- GEOM\_SEÇÃO\_06-08\_RS;
- GEOM\_SEÇÃO\_07-08\_RS;
- GEOM\_SEÇÃO\_08-08\_RS.



## 6. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Tendo em vista que a área de atuação localiza-se num bairro consolidado, não há necessidade um projeto básico de terraplenagem, pois partimos da premissa de tentar manter as cotas das ruas atuais com o objetivo de minimizar o impacto sobre as propriedades existentes. Assim, os volumes de corte e aterro se correspondem praticamente com a própria seção de pavimento adotada.

## 7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Para a elaboração do Projeto de Pavimentação, deverá ter seu dimensionamento / memória de cálculo apresentado em nível de Projeto Executivo. O projeto básico apresentado indica os pavimentos a serem fresados e recapeados, apresenta novos pavimentos, onde houve intervenções viárias, como redução de passeio ou remoção de canteiro, criação de estacionamento no trecho demolido da pista de skate, etc., para implantação da quarta faixa na saída do túnel em direção a São Francisco.



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	9 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento deve-se adotar o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do engenheiro Murilo Lopes de Souza, conhecido como Método do DNER, amplamente empregado no Brasil.

Esse método tem como base o trabalho “*Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume*”, da autoria de W.J.Turnbull, C.R.Foster e R.G.Ahlin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos E.U.A. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.

O dimensionamento é definido em função do tráfego, representado pelo número “N”, que corresponde o número equivalente de operações de um eixo padrão (N), com carga de 8,2 tf.

Pelos métodos de dimensionamento de pavimento, toda a distribuição de tráfego com as diferentes cargas e configurações de eixos deve ser convertida em um número equivalente de aplicações desse eixo padrão de 8,2 tf.

O tráfego previsto no segmento em pavimento flexível considera a circulação dos veículos comerciais (caminhões e ônibus).



O pavimento flexível deve ser dimensionado tendo em vista os materiais disponíveis, o tráfego previsto para o período de projeto e as características locais de tal forma que se proteja o subleito contra a geração de deformações plásticas excessivas, bem como proteger as camadas asfálticas do processo de fadiga decorrente do carregamento cíclico do tráfego previsto.

Segue abaixo a seção estimada para quantificar o trecho de pavimento novo.  
(para demais soluções ver projeto de pavimentação).

### **SOLUÇÃO TIPO**



**Figura 2 – Estrutura do pavimento projetado**

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	10 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

**OBS.: Quando do início da obra, a Executante deverá, imediatamente antes da execução da regularização, verificar a qualidade do material do subleito, visando o atendimento as características estabelecidas no projeto, através de ensaios de caracterização e CBR, com espaçamento máximo de 400 metros de pista.**

## 7.1 NOTAS E RECOMENDAÇÕES

1 – Supõe-se sempre que há uma drenagem adequada e que o lençol d'água subterrâneo foi rebaixado a, pelo menos, 1,50 m em relação ao greide de regularização;

2 – O solo do subleito deverá ser escarificado, umedecido e recompactado na cota de projeto. Os solos desta camada deverão apresentar CBR maior ou igual ao especificado e sempre expansão menor ou igual a 2%;

3 – A execução da camada em brita corrida deverá apresentar CBR maior ou igual a 80%, compactada na energia a 100% do Proctor Modificado, com faixa granulométrica indicada na especificação, atentando a compactação, pois a energia empregada poderá ocasionar quebra do agregado;

## 7.2 CONTROLE EXECUTIVO

A execução da pavimentação deve seguir rigorosamente as orientações presentes nas especificações abaixo, que definem o controle tecnológico da qualidade dos materiais e serviços que serão executados:

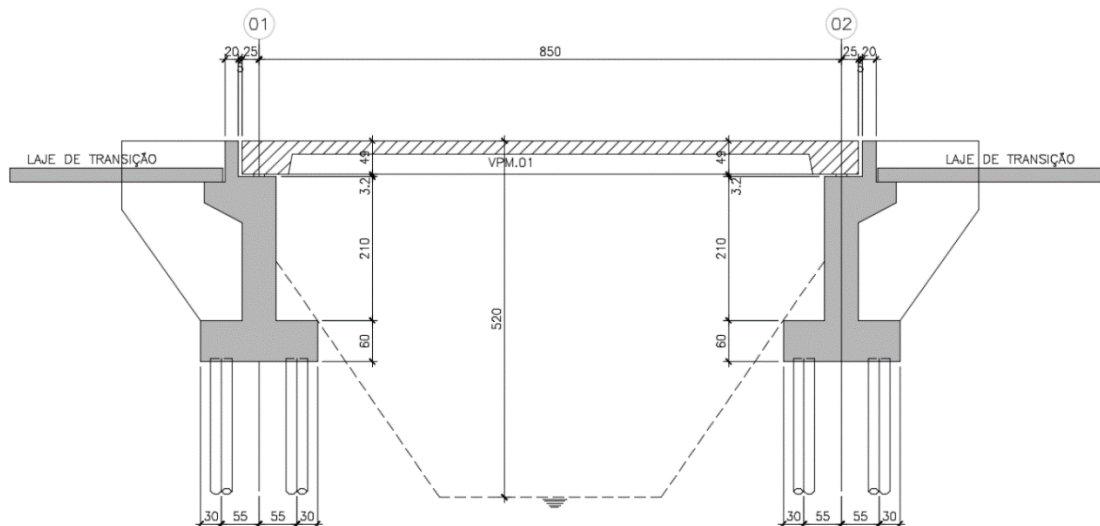
**Quadro 5 - Especificações de Materiais e Serviços**

DESIGNAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	ANO
Concreto Asfáltico Usinado a Quente	DNIT 031 - ES	2006
Pintura de Ligação c/ ligante asfáltico convencional	DNIT 144 - ES	2012
Imprimação com ligante asfáltico convencional	DNIT 145 - ES	2014
Base de Brita Corrida	DNIT-141 - ES	2010
Sub-base estabilizada	DNIT-139 - ES	2010
Reforço do subleito	DNIT-138 - ES	2010
Regularização do subleito	DNIT- 137 - ES	2010

## 8. PROJETO DE ESTRUTURA

Para a elaboração do Projeto Estrutural no cruzamento da Avenida Ary Parreiras com a Gavião Peixoto e Rua Lemos Cunha, foi estimado para fechamento do canal um sistema de lajes nervuradas apoiadas em vigas, em concreto protendido com estacas tipo raiz de 31 cm de diâmetro.



A seguir segue detalhe da seção tipo adotada em nível conceitual.



### NOTAS

- 1 – MEDIDAS EM CENTÍMETROS, COTAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE HOUVER OUTRA UNIDADE INDICADA.
- 2 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO ESTRUTURAL:
  - DEVE SER INERTE A REAÇÕES ÁLCALIS-AGREGADO;
  - FATOR ÁGUA/CIMENTO:  $a/c \leq 0,45$ ;
  - CONSUMO DE CIMENTO:  $\geq 400 \text{ kg/m}^3$
  - RESISTÊNCIA  $f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$  PARA LAJES, PILARES, TRAVESSAS E BLOCOS;
  - RESISTÊNCIA  $f_{ck} \geq 40 \text{ MPa}$  PARA VIGAS PRÉ-MOLDADAS;
- 3 – CONCRETO PARA LASTRO:  $f_{ck} \geq 10 \text{ MPa}$ .
- 4 – ARMADURAS:
  - PASSIVAS: AÇO CA-50; AÇO CA-60
  - PASSIVAS: RECOBRIMENTO = 3,5cm
  - ATIVAS: CORDOALHAS ENGRAXADAS, AÇO CP210  $\phi 15,2\text{mm}$
  - ATIVAS: RECOBRIMENTO = 5,0cm
- 5 – CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL II AGRESSIVIDADE MODERADA
- 6 – TREM TIPO CLASSE 45-NBR7188.
- 7 – ESTACAS RAIZ  $\phi 31\text{cm}$ .

Ressaltamos que para o Projeto Executivo, deverá ser feito um estudo de sondagens no local para posterior dimensionamento das estruturas.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	12 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

## 9. PROJETO DE DRENAGEM

### 9.1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar o Memorial Descritivo e de Cálculo, tendo por base os critérios e parâmetros adotados na elaboração do projeto básico de drenagem pluvial para a Estrada Leopoldo Fróes, bairro de São Francisco, Município de Niterói – RJ.

### 9.2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA



Para a elaboração do Projeto de Drenagem têm-se como documentos de referência os indicados a seguir:

- GEOM\_PLANTA\_01/03\_RS e 02/03\_RS – Projeto Básico – Projeto Geométrico – Planta;
- DREN\_BACIAS\_01/01\_RS – Projeto Básico – Projeto de Drenagem – Planta de Bacias;
- DREN\_PLANTA\_01/02\_RS e 02/02\_RS – Projeto Básico – Projeto de Drenagem – Planta da Rede – Folha 01/02 e 02/02;
- DREN\_PERFIL\_01/01\_RS – Projeto Básico – Projeto de Drenagem – Perfil da Rede;
- DREN\_DETALHES\_01/02\_RS – Projeto Básico – Projeto de Drenagem – Projetos Tipo – Folha 01/02;
- DREN\_DETALHES\_02/02\_RS – Projeto Básico – Projeto de Drenagem – Projetos Tipo – Folha 02/02.

### 9.3 GENERALIDADES

O projeto básico de drenagem pluvial para a Estrada Leopoldo Fróes, bairro de São Francisco, Município de Niterói – RJ tem sua área limitada pela Alameda Jandira Fróes, Alameda Paris e Estrada Leopoldo Fróes.

O projeto visa junto com as ações de urbanização realizadas pela Prefeitura Municipal de Niterói, dar elementos necessários para a implantação das obras de microdrenagem para região.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	13 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

Os estudos realizados apresentaram a necessidade de deságues no canal de São Francisco e em dispositivos de drenagem existentes, onde é proposto o remanejamento de caixas de ralo, devido à alterações do greide das pistas.

As galerias de águas pluviais projetadas são em concreto armado com diâmetro variando entre 0,40 e 1,20m, totalizando aproximadamente 1 km para este material. Foram projetadas caixas de ralo ao longo do arruamento, interligadas às galerias através de ramais com diâmetro de 0,40m, em substituição aos existentes devido à alteração geométrica das pistas.

No dimensionamento procurou-se dotar as vias de dispositivos capazes de coletar e conduzir adequadamente as águas que incidem sobre elas, buscando obter profundidades mínimas de assentamento da galeria sem prejudicar o recobrimento necessário para implantação do pavimento das vias, no entanto, se faz necessário o cadastro pela prefeitura das disciplinas existentes.

Cabe indicar que para garantir o desempenho da rede projetada recomenda-se uma limpeza dos dispositivos de drenagem existentes a serem interligados à rede projetada.

## 9.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS



### 9.4.1 Equação da Chuva do Projeto

Para a definição da equação de chuva a ser adotada, utilizou-se o posto pluviométrico de Niterói, cujos dados foram apresentados no trabalho “Chuvas Intensas no Brasil”, do Eng. Otto Pfafstetter.

$$p = \left( T_r^{\alpha + \frac{\beta}{T_r^\gamma}} \right) [at + b \log(1 + ct)]$$

Onde p é a precipitação (em mm), o primeiro termo, denominado fator de probabilidade (K), é função do período de retorno (Tr) e o segundo termo é função do município e corresponde à precipitação para o período de retorno de 1 ano. O parâmetro α é função da duração da chuva (t) em h; β é função de t e do município; γ é constante e igual a 0,25; e finalmente, a, b e c variáveis em função do município.

O supracitado posto tem a equação  $p_1 = 0,2 t + 27 \log(1 + 20 t)$ , onde p1 corresponde à altura da precipitação para o tempo de recorrência de 1 ano, em mm, e t é o tempo de concentração, em horas.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	14 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

#### 9.4.2 Tempo de Recorrência (TR)

O tempo de recorrência ou período de retorno a ser adotado na determinação das vazões de projeto e, conseqüentemente, no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, será de 10 anos em conformidade à Tabela 1 a seguir:

**Tabela 2– Tempo de Recorrência**

Tipo de dispositivo de drenagem	Tempo de recorrência TR (anos)
Microdrenagem - dispositivos de drenagem superficial, galerias de águas pluviais	10
Aproveitamento de rede existente - microdrenagem	5
Canais de macrodrenagem não revestidos	10
Canais de macrodrenagem revestidos, com verificação para TR = 50 anos sem considerar borda livre	25

Fonte: Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem urbana – Fundação Rio Águas.

#### 9.4.3 Tempo de Concentração (TC)

Para este projeto, o tempo de concentração inicial será adotado 10 minutos em conformidade à Tabela 2 a seguir:

**Tabela 3 – Tempo de Concentração inicial**



Tipologia da área a montante	Declividade da sarjeta	
	< 3%	> 3%
Áreas de construções densas	10 min.	7 min.
Áreas residenciais	12 min.	10 min.
Parques, jardins, campos	15 min.	12 min.

Fonte: Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem urbana – Fundação Rio Águas.

### 9.5 VAZÕES DE PROJETO

As descargas geradas para a chuva de projeto foram calculadas pelo Método Racional Modificado, com a inclusão do critério de Fantolli e determinado pela seguinte equação:

$$Q = 0,00278 n i f A$$

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	15 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

Onde:

Q = deflúvio gerado em m<sup>3</sup>/s;

n = coeficiente de distribuição:

Para A <1 ha, n = 1

Para A >1 ha, n = A<sup>-0,15</sup>

i = intensidade de chuva em mm/h;

A = área da bacia de contribuição em hectares;

f = coeficiente de deflúvio (Fantolli).

$$f = m (i t)^{1/3}$$

Onde:

t = tempo de concentração em minutos;

m = 0,0725 \* C;

C = coeficiente de escoamento superficial.



## 9.6 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

### 9.6.1 Definição de Critérios, coeficientes e parâmetros de projeto

#### 9.6.1.1 Coeficiente de Escoamento - "Run-off"

Para o coeficiente de deflúvio "C", considerado como representativo da parcela do volume precipitado que se transforma em escoamento superficial, foram adotados os valores a seguir:

C	Tipo de ocupação
1,00	Áreas impermeabilizadas
0,80	Áreas centrais (densamente urbanizadas)
0,70	Áreas residenciais, lotes ≥ 360m <sup>2</sup> e < 600m <sup>2</sup>
0,60	Áreas residenciais urbanas (menor densidade) lotes ≥ 600m <sup>2</sup>
0,40	Áreas rurais
0,25	Reservas, parques e jardins
0,15	Mata densa

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	16 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

#### 9.6.1.2 Coeficientes de Rugosidade (Manning) – “ $\eta$ ”

Para os coeficientes de rugosidade, foram adotados os seguintes valores:

- Tubos de concreto:  $\eta=0,013$ ;

#### 9.6.1.3 Velocidades Mínimas Admissíveis

Galerias em tubo de concreto - Velocidade mínima = 0,60 m/s;

#### 9.6.1.4 Velocidades Máximas Admissíveis

Galerias em tubo de concreto - Velocidade máxima = 5,00 m/s;

#### 9.6.1.5 Relação de Enchimento (Y/D)

As galerias serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas em projeto as condições indicadas na tabela a seguir.

**Tabela 4 – Relação Y/D**

Tipo de conduto	Relação de enchimento
Galerias e ramais circulares	$Y/D \leq 0,85$



#### 9.6.1.6 Características Gerais da Rede Projetada

Na tabela a seguir se indicam as características principais da rede de drenagem projetada.

**Tabela 5 – Relação Y/D**

Item	Valor
Diâmetro do Ramal de Ralo	$D=0,40\text{m}$
Diâmetro Mínimo para a Rede Principal	$D=0,40\text{m}$
Espaçamento Máximo para Caixas de Ralo e Poços de Visita	$L=40\text{m}$
Recobrimento Mínimo	$\text{Rec.}_{\text{mín.}} = \frac{1}{2} D_{\text{externo}} + 0,40\text{m}$ para tubos de concreto.
Remanso Máximo Admitido no Poço de Visita	$\text{Remanso}_{\text{máx.}} = 0,05\text{m}$ .



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	17 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

## 9.7 DIMENSIONAMENTO DAS REDES

Para os condutos de seção circular, galerias retangulares e valetas trapezoidais, a capacidade de escoamento foi calculada pela fórmula de Manning abaixo:

$$Q = \frac{1}{\eta} \cdot A \cdot RH^{2/3} \cdot \sqrt{I}$$

Onde:

Q = vazão, em m<sup>3</sup>/s;

η = coeficiente de rugosidade de Manning;

A = área da seção molhada, em m<sup>2</sup>;

RH = raio hidráulico, em m;

I = declividade do conduto, em m/m.

Foi adotado o regime de escoamento o permanente e retilíneo uniforme, correspondendo à vazão, velocidade e altura d'água constantes nos cálculos hidráulicos.

As cotas e dimensões das seções de projeto encontram-se nas plantas da rede e perfis longitudinais. Também são apresentadas as plantas de bacias de contribuição das galerias.

O estudo hidrológico e o dimensionamento hidráulico da rede estão apresentados nas planilhas de dimensionamento em anexo.

**MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI**



TÍTULO:

**MEMORIAL DESCRITIVO**

BACIA A		PROJETO: ESTRADA LEOPOLDO FROES MUNICÍPIO DE NITERÓI										NITERÓI												
		TR = 10 ANOS										n = 0,013 (Concreto)												
POÇO DE VISITA		DEFLUVIOS A ESCOAR										GALERIA DE JUSANTE												
LOCALIZAÇÃO	PV	BACIA LOCAL			CONTRIBUIÇÃO LOCAL			Defi. à Escor. Local (l/s)	Decivi- dade greide (m/m)	Decivi- dade galeria (m/m)	Material do Tubo	Diâmetro Nominal (m)	Altura d'água Normal (m)	Prof. Y/D (%)	Prof. Mont. Jus. (m)	Veloci- dade (m/s)	Compr- mento (m)	Tempo de Perc. (min)	Tempo Total Perc. (min)					
		Cotas Terreno (m)	Cotas Fundo (m)	N.A. (m)	Área (ha)	Coef. Imper.	Área Total (ha)													Coef. Distr.	Tempo Conc. (min)	Ini. Pluv. (m/m/h)	Coef. Defluv.	Defi. Local (l/s)
A1	0 + 0,00	5,809	3,309	4,07	7,662	0,70	7,662	0,74	10,00	153,3	0,59	1414,9	-0,00440	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,76	76	2,50	2,18	40,00	0,31	0,31	
A2	2 + 0,00	5,985	3,149	3,91	7,662	0,70	7,662	0,74	10,31	151,1	0,59	0,0	-0,00327	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,76	76	2,84	2,18	22,00	0,17	0,47	
A3	3 + 2,00	6,057	3,061	3,82	7,690	0,70	7,690	0,74	10,47	150,0	0,59	5,1	0,01419	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,76	76	3,00	2,18	16,00	0,12	0,60	
A4	3 + 18,00	5,830	2,997	3,76	7,718	0,70	7,718	0,74	10,60	149,1	0,59	5,1	0,00481	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,77	77	2,83	2,18	21,00	0,16	0,76	
A5	4 + 19,00	5,729	2,913	3,68	7,874	0,70	7,874	0,73	10,76	148,0	0,60	28,0	0,01376	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,78	78	2,82	2,19	28,00	0,22	0,98	
A6	6 + 8,00	5,330	2,797	3,58	7,902	0,70	7,902	0,73	10,98	146,6	0,60	4,9	0,01913	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,78	78	2,83	2,20	31,00	0,24	1,21	
A7	7 + 19,00	4,737	2,497	3,15	7,925	0,70	7,925	0,73	11,21	145,1	0,60	4,1	0,01890	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,78	78	2,66	2,20	20,00	0,15	1,36	
A8	8 + 19,00	4,359	1,993	2,77	7,944	0,70	7,944	0,73	11,36	144,1	0,60	3,4	0,01893	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,79	79	2,67	2,20	30,00	0,23	1,59	
A9	10 + 9,00	3,791	1,573	2,36	7,975	0,70	7,975	0,73	11,59	142,7	0,60	5,3	0,01315	0,00400	PA-1 Concreto	1,000	0,79	79	2,52	2,20	28,00	0,20	1,79	
A10	11 + 15,00	3,449	1,169	1,96	7,997	0,70	7,997	0,73	11,79	141,5	0,60	3,8	0,00476	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,95	79	2,28	1,52	28,00	0,32	2,11	
A11	13 + 4,00	3,311	0,828	1,78	8,021	0,70	8,021	0,73	12,11	139,7	0,61	4,2	0,00527	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,96	80	2,48	1,53	26,00	0,28	2,39	
A12	14 + 10,00	3,174	0,678	1,64	8,048	0,70	8,048	0,73	12,39	138,0	0,61	4,6	0,00416	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,96	80	2,54	1,53	25,00	0,27	2,66	
A13	15 + 15,00	3,070	0,601	1,56	8,077	0,70	8,077	0,73	12,66	136,5	0,61	4,9	0,00207	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,96	80	2,47	1,53	15,00	0,16	2,83	
A14	16 + 10,00	3,039	0,579	1,54	8,096	0,70	8,096	0,73	12,83	135,6	0,61	3,2	-0,00092	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,96	80	2,46	1,53	25,00	0,27	3,10	
A15	17 + 15,00	3,062	0,541	1,50	8,142	0,70	8,142	0,73	13,10	134,2	0,62	7,8	0,00150	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,97	81	2,52	1,53	20,00	0,22	3,32	
A16	18 + 15,00	3,032	0,511	1,48	8,180	0,70	8,180	0,73	13,32	133,0	0,62	6,3	0,00176	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,97	81	2,52	1,53	21,00	0,23	3,54	
A17	19 + 16,00	2,995	0,480	1,45	8,217	0,70	8,217	0,73	13,54	131,9	0,62	6,2	0,00141	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,98	82	2,52	1,53	27,00	0,29	3,84	
A18	21 + 3,00	2,957	0,439	1,42	8,268	0,70	8,268	0,73	13,84	130,4	0,62	8,2	0,00432	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	0,98	82	2,52	1,54	22,00	0,24	4,08	
A19	22 + 5,00	2,862	0,406	1,39	8,320	0,70	8,320	0,73	14,08	129,2	0,62	8,5	0,00540	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	1,00	83	2,46	1,54	20,00	0,22	4,29	
A20	23 + 5,00	2,754	0,376	1,37	8,371	0,70	8,371	0,73	14,29	128,2	0,62	8,3	0,00324	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	1,00	83	2,38	1,54	25,00	0,27	4,56	
A21	24 + 10,00	2,673	0,339	1,33	8,430	0,70	8,430	0,73	14,56	126,9	0,63	9,3	0,00377	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	1,01	84	2,33	1,54	13,00	0,14	4,70	
A22	25 + 3,00	2,624	0,319	1,33	8,487	0,70	8,487	0,73	14,70	126,3	0,63	9,2	-0,01173	0,00150	PA-1 Concreto	1,200	1,01	84	2,31	1,54	15,00	0,16	4,87	
DESAGUE A	25 + 18,00	2,800	0,297	1,30					14,87									2,50	2,50					



**MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI**



TÍTULO:

**MEMORIAL DESCRITIVO**

BACIA B		PROJETO: ESTRADA LEOPOLDO FRÓES - TR = 10 ANOS										PLUVIOGRAFIA: NITERÓI								
MUNICÍPIO DE NITERÓI		COEF. MANNING										n = 0,013 (Concreto)								
POÇO DE VISITA LOCALIZAÇÃO	PV	BACIA LOCAL				CONTRIBUIÇÃO LOCAL				DEFLUVIOS A ESCOAR				GALERIA DE JUSANTE						
		Cotas Terreno (m)	N.A. (m)	Área (ha)	Coef. Imper.	Tempo Conc. (min)	Int. Pluv. (m/m/h)	Coef. Defluv.	Defl. Local (l/s)	Defl. à Escor. (l/s)	Decliv. grade (m/m)	Decliv. dade galeria (m/m)	Material do Tubo	Diâmetro Nominal (m)	Altura d'água Normal (m)	Prof. Mont. Jus. (m)	Velocidade (m/s)	Comprimento (m)	Tempo de Perc. (min)	Tempo Total Perc. (min)
B1	0 + 0,00	6,229	4,629	0,207	0,70	10,00	153,3	0,59	52,0	52,0	0,01589	0,01400	PA-1 Concreto	0,400	0,12	1,60	1,53	18,00	0,20	0,20
B2	0 + 18,00	5,943	4,377	0,269	0,70	10,20	151,9	0,59	67,4	67,4	0,01580	0,01500	PA-1 Concreto	0,400	0,14	1,57	1,67	15,00	0,15	0,35
B3	1 + 13,00	5,706	4,152	0,438	0,70	10,35	150,8	0,59	41,7	109,2	0,01333	0,01600	PA-1 Concreto	0,400	0,18	1,55	1,93	15,00	0,13	0,48
B4	2 + 8,00	5,506	3,912	0,502	0,70	10,48	149,9	0,59	15,8	125,0	0,01407	0,01400	PA-1 Concreto	0,400	0,20	1,59	1,90	14,00	0,12	0,60
B5	3 + 2,00	5,309	3,716	0,581	0,70	10,60	149,1	0,59	19,6	144,5	0,01886	0,01400	PA-1 Concreto	0,400	0,22	1,59	1,97	22,00	0,19	0,78
B6	4 + 4,00	4,884	3,408	0,643	0,70	10,78	147,9	0,60	15,2	132,7	0,01888	0,01400	PA-1 Concreto	0,400	0,23	1,49	2,02	16,00	0,13	0,92
B7	5 + 0,00	4,592	3,184	0,781	0,70	10,92	147,0	0,60	33,6	113,4	0,01890	0,01500	PA-1 Concreto	0,400	0,26	1,41	2,18	20,00	0,15	1,07
B8	6 + 0,00	4,214	2,884	0,906	0,70	11,07	146,0	0,60	30,3	115,7	0,01885	0,01600	PA-1 Concreto	0,400	0,28	1,33	2,31	20,00	0,14	1,21
B9	7 + 0,00	3,837	2,564	0,984	0,70	11,21	145,1	0,60	18,9	126,2	0,01458	0,01600	PA-1 Concreto	0,400	0,30	1,27	2,36	24,00	0,17	1,38
B10	8 + 4,00	3,487	2,160	1,118	0,70	11,38	144,0	0,60	31,8	112,2	0,00600	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,34	1,31	1,57	20,00	0,21	1,60
B11	9 + 4,00	3,367	1,880	1,178	0,70	11,60	142,7	0,60	13,9	128,8	0,00374	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,35	1,49	1,59	19,00	0,20	1,79
B12	10 + 3,00	3,286	1,785	1,237	0,70	11,79	141,5	0,60	13,8	127,7	0,00417	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,37	1,51	1,61	18,00	0,19	1,98
B13	11 + 1,00	3,221	1,695	1,297	0,70	11,98	140,4	0,61	13,6	126,8	0,00480	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,38	1,53	1,63	20,00	0,20	2,19
B14	12 + 1,00	3,125	1,595	1,351	0,70	12,19	139,2	0,61	12,2	127,0	0,00030	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,38	1,53	1,64	20,00	0,20	2,39
B15	13 + 1,00	3,119	1,495	1,393	0,70	12,39	138,0	0,61	9,3	128,7	-0,00533	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,40	1,62	1,66	18,00	0,18	2,57
B16	13 + 19,00	3,215	1,405	1,438	0,70	12,57	137,0	0,61	9,8	127,2	0,00118	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,40	1,81	1,67	22,00	0,22	2,79
B17	15 + 1,00	3,189	1,295	1,501	0,70	12,79	135,8	0,61	13,8	122,0	0,00156	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,41	1,89	1,68	25,00	0,25	3,04
B18	16 + 6,00	3,150	1,170	1,602	0,70	13,04	134,5	0,61	21,7	112,8	0,00167	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,43	1,98	1,71	15,00	0,15	3,18
B19	17 + 1,00	3,125	1,095	1,660	0,70	13,18	133,7	0,62	12,3	121,4	0,00133	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,44	2,03	1,72	18,00	0,17	3,36
B20	17 + 19,00	3,101	1,005	1,694	0,70	13,36	132,8	0,62	7,2	125,6	0,00177	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,45	2,10	1,73	22,00	0,21	3,57
B21	19 + 1,00	3,082	0,895	1,735	0,70	13,57	131,7	0,62	8,5	117,2	0,00488	0,00500	PA-1 Concreto	0,600	0,46	2,17	1,74	26,00	0,25	3,82
B22	20 + 7,00	2,948	0,765	1,785	0,70	13,82	130,5	0,62	10,4	106,1	0,00836	0,00120	PA-1 Concreto	0,800	0,60	2,18	1,02	22,00	0,36	4,18
B23	21 + 9,00	2,764	0,541	1,812	0,70	14,18	128,8	0,62	5,4	103,4	0,00459	0,00120	PA-1 Concreto	0,800	0,61	2,22	1,03	28,00	0,45	4,63
B24	22 + 17,00	2,641	0,507	1,879	0,70	14,63	126,6	0,63	13,5	113,1	-0,03980	0,00120	PA-1 Concreto	0,800	0,62	2,13	1,04	10,00	0,16	4,79
B25	23 + 7,00	3,039	0,495	1,879	0,70	14,79	125,9	0,63	0,0	125,9	0,00933	0,00120	PA-1 Concreto	0,800	0,62	2,54	1,04	3,00	0,05	4,84
DESAGUE B	23 + 10,00	2,768	0,481	1,12		14,84							Concreto			2,28				

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	20 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

## 10. SINALIZAÇÃO

A sinalização proposta abrange a sinalização horizontal convencional.

O Projeto de Sinalização foi desenvolvido com base no disposto no Código de Trânsito Brasileiros e nas Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN que compõem o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

### 10.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL

O Projeto de Sinalização vertical não faz parte do escopo deste projeto, mas para efeitos de orçamento foram considerados as mesmas placas, com exceção das removidas por intervenção viária. O Projeto Executivo definirá o local e conteúdo das placas de sinalização vertical, assim como possíveis alterações nos suportes.

### 10.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Foram assinalados, em planta, os locais previstos para as marcas viárias e inscrições no pavimento, envolvendo também as travessias de pedestres e as interseções veiculares semaforizadas.

Tendo em vista que o pavimento nas estações de ônibus é em concreto armado, foi prevista a aplicação de selante asfáltico à base de resina acrílica e solvente aromático, na cor preta, para sobressair às marcas longitudinais na cor branca.

### 10.3 DISPOSITIVOS AUXILIARES À SINALIZAÇÃO



Foram propostos dois (2) tipos de dispositivos auxiliares à sinalização horizontal: tachas e segregadores.

Os dois dispositivos foram propostos no buffer de separação projetado entre a ciclovia e a faixa de veículos, instalados acima de linha simples contínua LMS-1 na cor branca de 10cm ou 20cm de largura, dependendo do local.



**Figura 04. Imagem do segregador e a tacha monodirecional proposta no buffer de separação da ciclovia.**

### 10.4 SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	21 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

Ao longo do projeto existem sete (9) interseções semaforizadas para veículos e vinte seis (17) travessias de pedestres.

O Projeto de Semaforização não faz parte do escopo deste projeto, mas para efeitos de orçamento foram considerados os mesmos pontos semaforicos (e seus elementos) que existem hoje acrescentando os próprios para a nova ciclofaixa e as novas travessias de pedestres.

O Projeto Executivo deverá desenvolver um estudo para cada uma das interseções de modo a identificar o número de fases, o número de blocos semaforicos principais e repetidores veiculares, de pedestres, postes, valas, dutos e caixas de passagem. Uma vez definido o número de fases, deverá ser especificado o controlador de tráfego adequado para cada interseção tipo.

Foram previstos blocos semaforicos a LED com o objetivo de ter maior intensidade luminosa e economia, com a conseqüente exigência de menor manutenção do que a necessária para os blocos com lâmpadas incandescentes.

## 11. URBANISMO

### 11.1 CALÇADAS

Calçamentos são elementos complementares aos serviços de drenagem, destinados a caracterizar os espaços adjacentes aos meios-fios, externamente ao pavimento, em segmentos onde se torna necessária a orientação e disciplina do tráfego de pedestres, como canteiros centrais, interseções, obras-de-arte e outros pontos singulares.

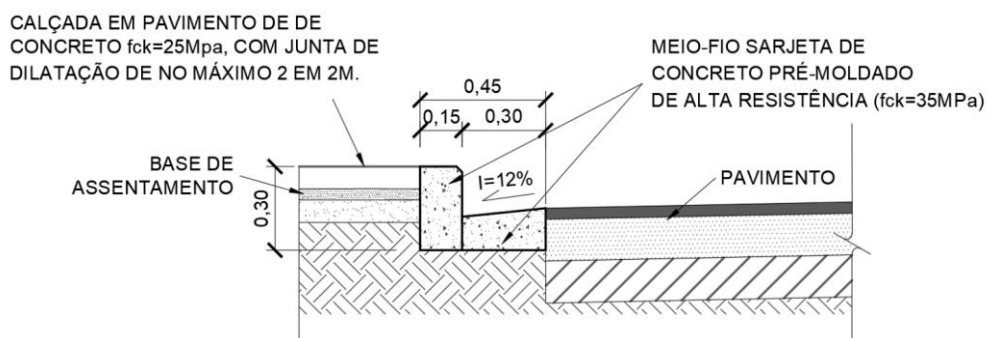




Figura 1 – Componentes da estrutura do passeio.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	22 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

### 11.1 MATERIAIS

A calçada deverá ser feita em concreto com FCK=25Mpa.

As dimensões da calçada: largura (verificar “in loco”) e espessura de 0,10m.

Junta de dilatação de no máximo 2 em 2m.

Para o meio-fio sarjeta será instalada uma peça de concreto pré-moldado de fck=25MPa de 15x45cm.

### 12. SERVIÇOS FORA DO ESCOPO

As obras previstas para melhoria e adequação de traçado viário, dos acessos ao túnel Roberto Silveira não compreendem alguns serviços associados às redes existentes nesta via e que deverão ser executados pela própria Prefeitura ou pelas companhias de serviços afetadas. Estes são:

- Retirada dos postes existentes ao longo da via, e que serão afetados com a implantação da nova ciclovia;
- Remanejamento das redes de serviços públicos que podem ser afetadas pela implantação da nova solução projetada;



### 13. QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO

#### 13.1 GENERALIDADES

Após a finalização do Projeto Básico, foi possível a quantificação dos serviços e materiais a serem utilizados por todas as disciplinas, com o propósito de gerar um orçamento consistente e mais próximo do valor real da obra. Conforme apresentado no documento ORÇAM\_01-01\_RS, de forma detalhada contendo:

- Resumo dos valores do orçamento;
- Memória de Cálculo para a quantificação da obra e,
- Planilha orçamentária.

#### 13.2 METODOLOGIA

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01-01_RS	REV.	0
	<b>MELHORIA E ADEQUAÇÃO DE TRAÇADO VIÁRIO, DOS ACESSOS AO TÚNEL ROBERTO SILVEIRA, LOCALIZADA NO BAIRRO SÃO FRANCISCO - NITERÓI</b>			FOLHA	23 de 23
	TÍTULO: <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

Os Itens de serviço são os estabelecidos no Catálogo de Referência Sistema de Custos Unitários – 13ª Edição, editado pela EMOP – Empresa de Obras – RJ. Os custos unitários relativos a estes itens têm como base o Boletim mensal de Custos correspondente ao mês de Setembro de 2023.

Para eventuais itens não atendidos pelo catálogo citado, foram utilizados itens compostos pela Fundação Departamento de Estradas de Rodagem – DER-RJ, SINAP, SICRO, SCO.

### 13.3 QUADRO RESUMO

A seguir apresenta-se o quadro resumo com a estimativa de custo da obra:

<b>SUBTOTAL</b>	R\$ 12.155.562,52
<b>BDI (25%)</b>	R\$ 4.051.854,18
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>R\$ 16.207.416,70</b>

O custo total da obra se estima em **DEZESSEIS MILHÕES, DUZENTOS E SETE MIL, QUATROCENTOS E DEZESEIS REAIS E SETENTA CENTAVOS.**

