


	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>		Nº PCE: PJ1147-B-V05-VA-MD-001						
			Nº CLIENTE: MEMO_01_IT						
	<b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b>		FOLHA: 1 de 29						
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>								
RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO: ENG. CAMILO DE LELLIS MACHADO MASSA – CREA 1982105511									
<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>									
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>								
0	Emissão Inicial.								
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	VER. 8
DATA	22/01/2021								
PROJETO	CSM								
EXECUÇÃO	CSM								
VERIFICAÇÃO	CMM								
APROVAÇÃO	CMM								

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI			FOLHA 2 de 29
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO			

ÍNDICE

1.

OBJETIVO.....

3

2.

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO .....

3

3.

CARACTERÍSTICAS DO ÂMBITO DO PROJETO.....

4

4.

LISTA DE DOCUMENTOS.....

4

5.

PROJETO GEOMÉTRICO .....

5

5.1

PROJETO GEOMÉTRICO HORIZONTAL.....

6

5.2

PROJETO GEOMÉTRICO VERTICAL .....

6

6.

PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....

7

7.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....

7

7.1

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....

7

7.2

CONHECIMENTO DO ÂMBITO DO PROJETO .....

7

7.3

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO .....

8

7.3.1

Estudo de Tráfego .....

8

7.3.2

Cálculo do Número N .....

9

7.3.3

CBR do Subleito .....

10

7.3.4

Dimensionamento - Método do DNER .....

11

7.3.5

Determinação da Espessura do Pavimento .....

12

7.3.6

Dimensionamento das Camadas (Base, Sub-base e Reforço do Pavimento)...

12

7.4

NOTAS E RECOMENDAÇÕES.....

16

7.5

CONTROLE EXECUTIVO .....

16

8.

PROJETO DE DRENAGEM .....

16

8.1

GENERALIDADES .....

16

8.2

ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....

18

8.2.1

Equação da Chuva do Projeto .....

18

8.2.2

Tempo de Recorrência (TR).....

19

8.2.3

Tempo de Concentração (TC).....

19

8.3

VAZÕES DE PROJETO.....

20

8.4

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO .....

20

8.4.1

Definição de Critérios, coeficientes e parâmetros de projeto .....

20

8.5

DIMENSIONAMENTO DAS REDES.....

22

9.

QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO .....

23

9.1

GENERALIDADES .....

23

9.2



METODOLOGIA .....

23

9.3

QUADRO RESUMO .....

23

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>			<p>FOLHA</p> <p align="center">3 de 29</p>
	<p>TÍTULO:</p> <p align="center"><b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b></p>			

## 1. OBJETIVO



O presente documento técnico tem por objetivo apresentar as principais características do **Projeto Básico de Drenagem e Pavimentação de Logradouros do Bairro Itaipu, no Município de Niterói/ RJ.**

## 2. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Na **Figura 1** se apresenta o âmbito do projeto, com indicação das 12 ruas que fazem parte do escopo, todas elas localizadas no Bairro Itaipu. A extensão total a ser pavimentada é de 3,660 km, distribuída conforme **Quadro 1**.



**Figura 1 – Localidade de Itaipu**

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV.	0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>			FOLHA 4 de 29	
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>				

**Quadro 1 - Relação de Logradouros**

LOGRADOURO	COMPRIMENTO (m)
RUA B	278,69
RUA MAX ALBIM	329,10
RUA JOSE OTTO RIBEIRO	235,64
RUA OSVALDIR VICENTE SIQUEIRA	221,46
RUA PERMINIO MENDOCA DE SOUZA	544,24
RUA CARLOS CARDOSO	281,99
RUA G	170,25
RUA POVOA DE VARZIN (1)	83,05
RUA POVOA DE VARZIN (2)	41,34
RUA SAO VICENTE PALLOTI	143,76
RUA DA AMIZADE	847,92
TRAVESSA TIMOTEO DA COSTA	93,58
TRAVESSA RALPH DE ANDRADE (1)	173,34
TRAVESSA RALPH DE ANDRADE (2)	57,45
<b>TOTAL =</b>	<b>3.501,82</b>



### 3. CARACTERÍSTICAS DO ÂMBITO DO PROJETO

Atualmente o âmbito do projeto está formado por logradouros, em sua maioria, em leito natural, implantados em região plana, comportando aterros de espessuras razoáveis, de materiais variados sobre camada de solo natural de baixa resistência.

O tráfego é constituído predominantemente por automóveis. Eventualmente verifica-se a presença de caminhões que fazem entrega de materiais, além da presença de caminhão de coleta de lixo. Em resumo, trata-se de um local majoritariamente residencial com pontuais visitas de veículos comerciais.

### 4. LISTA DE DOCUMENTOS

O Projeto Básico do Bairro Itaipu desenvolvido pela PCE Engenharia consta dos seguintes documentos:

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº	MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>			FOLHA 5 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>			



NOME DO ARQUIVO	NUMERAÇÃO PCE	DESCRIÇÃO	REVISÃO
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO			
TOPO_PLANTA_01-02_IT	PJ1147-B-V05-VT-DE-001-0B	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO - PLANTA	1
TOPO_PLANTA_02-02_IT	PJ1147-B-V05-VT-DE-002-0B	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO - PLANTA	1
PROJETO DE GEOTECNIA			
GEOT_PLANTA_01-02_IT	PJ1147-B-V05-VE-DE-001-0B	PROJETO DE GEOTECNIA - PLANTA	1
GEOT_PLANTA_02-02_IT	PJ1147-B-V05-VE-DE-002-0B	PROJETO DE GEOTECNIA - PLANTA	1
GEOT_MEMO_01_IT	PJ1147-B-V05-VE-MD-001-0A	PROJETO DE GEOTECNIA - MEMORIAL DESCRITIVO	0
PROJETO GEOMÉTRICO			
GEOM_PLANTA_01-02_IT	PJ1147-B-V05-VG-DE-001-0A	PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA	0
GEOM_PLANTA_02-02_IT	PJ1147-B-V05-VG-DE-002-0A	PROJETO GEOMÉTRICO - PLANTA	0
GEOM_QUADRO_01-01_IT	PJ1147-B-V05-VG-DE-101-0A	PROJETO GEOMÉTRICO - QUADRO DE CURVAS	0
GEOM_PERFIL_01-04_IT	PJ1147-B-V05-VG-DE-201-0A	PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIL LONGITUDINAL	0
GEOM_PERFIL_02-04_IT	PJ1147-B-V05-VG-DE-202-0A	PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIL LONGITUDINAL	0
GEOM_PERFIL_03-04_IT	PJ1147-B-V05-VG-DE-203-0A	PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIL LONGITUDINAL	0
GEOM_PERFIL_04-04_IT	PJ1147-B-V05-VG-DE-204-0A	PROJETO GEOMÉTRICO - PERFIL LONGITUDINAL	0
GEOM_SECOES_01-01_IT	PJ1147-B-V05-VG-DE-301-0A	PROJETO GEOMÉTRICO - SEÇÕES TÍPICAS	0
PROJETO DE DRENAGEM			
DREN_BACIAS_01-03_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-001-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PLANTA DE BACIAS	0
DREN_BACIAS_02-03_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-002-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PLANTA DE BACIAS	0
DREN_BACIAS_03-03_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-003-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PLANTA DE BACIAS	0
DREN_PLANTA_01-02_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-101-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PLANTA DA REDE PROJETADA	0
DREN_PLANTA_02-02_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-102-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PLANTA DA REDE PROJETADA	0
DREN_PERFIL_01-06_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-201-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PERFIS LONGITUDINAIS	0
DREN_PERFIL_02-06_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-202-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PERFIS LONGITUDINAIS	0
DREN_PERFIL_03-06_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-203-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PERFIS LONGITUDINAIS	0
DREN_PERFIL_04-06_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-204-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PERFIS LONGITUDINAIS	0
DREN_PERFIL_05-06_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-205-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PERFIS LONGITUDINAIS	0
DREN_PERFIL_06-06_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-206-0A	PROJETO DE DRENAGEM - PERFIS LONGITUDINAIS	0
DREN_DETALHES_01-03_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-301-0A	PROJETO DE DRENAGEM - DETALHES	0
DREN_DETALHES_02-03_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-302-0A	PROJETO DE DRENAGEM - DETALHES	0
DREN_DETALHES_03-03_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-303-0A	PROJETO DE DRENAGEM - DETALHES	0
DREN_CAD_01-02_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-401-0A	PROJETO DE DRENAGEM - CADASTRO REDE EXISTENTE	0
DREN_CAD_02-02_IT	PJ1147-B-V05-VD-DE-402-0A	PROJETO DE DRENAGEM - CADASTRO REDE EXISTENTE	0
DREN_MEMO_01_IT	PJ1147-B-V05-VD-RL-001-0A	PROJETO DE DRENAGEM - DIAGNÓSTICO DE SUFICIENCIA REDE EXISTENTE	0
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO			
PAV_PLANTA_01-02_IT	PJ1147-B-V05-VP-DE-001-0A	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PLANTA	0
PAV_PLANTA_02-02_IT	PJ1147-B-V05-VP-DE-002-0A	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO - PLANTA	0
MEMORIAL DESCRITIVO			
MEMO_01_IT	PJ1147-B-V05-VA-MD-001-0A	MEMORIAL DESCRITIVO	0
ORÇAMENTO			
ORÇAM_01_IT	PJ1147-B-V05-VA-OR-001-0A	ORÇAMENTO	0

## 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:



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV. 0A
	<b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b>			FOLHA 6 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>			

**Tabela 1 - Parâmetros Geométricos utilizados no Projeto**

PARÂMETRO	VALOR
Velocidade de Projeto	30 km/h
Raio mínimo interior de curva horizontal	6 m
Raio mínimo exterior de curva horizontal	10,00m
Declividade Transversal	2%
Largura mínima de faixa	3 m
Concordância Vertical mínima	10m

O Projeto Geométrico foi desenvolvido utilizando como base o levantamento topográfico realizado no bairro. Os dados da superfície topográfica foram inseridos numa plataforma de computação eletrônica operada com o programa AutoCad Civil 3D (marca registrada de Autodesk Inc). 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 as larguras existentes nas ruas objeto do projeto, melhorando os raios de giro e os alinhamentos existentes. De forma geral, as ruas apresentam uma largura média de 6 m, a exceção do trecho inicial da Rua Max Albim com largura de 14 m (duas pistas de 6 m e canteiro central de 2 m), da mesma forma com a Rua Carlos Cardoso com trecho inicial de 18 m de largura, Rua da Amizade com 4 m de largura, variando em dois trechos de 2,4 m e 2,6 m respectivamente. E por fim, a Rua Ralph de Andrade variando em trechos de 3 m e 4,5 m de largura.

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 variam em função das ruas estudadas, mas de forma geral foram projetadas declividade baixas tendo em vista a altimetria atual do bairro. Em qualquer caso, com o objetivo de garantir o escoamento superficial das águas pluviais adotou-se uma declividade mínima de 0,20%.

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

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV.	0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI</b></p>			FOLHA	7 de 29
	<p>TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b></p>				

- GEOM\_PLANTA\_01/02 à 02/02\_IT;
- GEOM\_PERFIS\_01/04 à 04/04\_IT;
- GEOM\_QUADRO\_01/01\_IT;
- GEOM\_SECOES\_01/01\_IT.

## 6. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Tendo em vista que a área de atuação localiza-se num bairro consolidado, o projeto de terraplenagem partiu 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

### 7.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração do Projeto de Pavimentação foi utilizado o documento de referência a seguir:

- SOUZA, M.L. (1981) *“Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis”* - DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.



### 7.2 CONHECIMENTO DO ÂMBITO DO PROJETO

Resumo descritivo do Projeto Básico de Pavimentação para o Bairro Itaipu:

- Implantação de Pavimentação;
- Km de Intervenção: 3,5 km de extensão.

Vale destacar três ruas por apresentarem características especiais, são elas:

- Rua B = Trata-se da última rua paralela antes de chegar na Praia de Itaipu. Essa rua hoje encontra-se em solo natural e desprovida de uma rede de drenagem. Neste Projeto Básico propomos uma solução tanto para pavimentação quanto para a drenagem. Entretanto, a execução dessas obras deverá ser melhor avaliada no Projeto Executivo por estar muito próxima da praia e envolver questões ambientais mais controladoras e rigorosas;
- Estrada Francisco da Cruz Nunes = Trata-se da via principal do bairro e que hoje já se encontra pavimentada e em bom estado de conservação. Entretanto, para

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>			FOLHA 8 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>			

implantação da futura galeria de drenagem que passará sob esta rua, será necessário demolir e reconstruir parte do seu pavimento;

- Rua da Amizade = Trata-se da rua mais próxima ao Morro das Andorinhas. Esta rua encontra-se em uma região de afloramento rochoso e por conta disso optou-se por demolir e refazer apenas a capa de CAUQ de 10 cm de espessura e dessa forma evitar escavações em rocha.

### 7.3 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento das ruas foi seguido 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.Ahlvin, 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.

Para os dimensionamentos das soluções técnicas propostas foram considerados os seguintes parâmetros e critérios:

#### 7.3.1 Estudo de Tráfego

Por serem logradouros de características essencialmente residenciais e de acesso restrito para o tráfego comercial, pode-se preliminarmente, definir a classificação do mesmo como



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI</b></p>		<p align="center">FOLHA</p> <p align="center">9 de 29</p>
	<p>TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b></p>		

tráfego leve, para o qual está previsto a passagem ocasional de ônibus e caminhões em número não superior a 10 por dia.

Para o caso específico das ruas em estudo, como não há possibilidade de atividade comercial ou industrial, no futuro, foram considerados apenas caminhões de serviço e de entrega de materiais, na ordem de **cinco** veículos Classe 2C (caminhão de 2 eixos) e **um** veículo Classe 3C (caminhão de 3 eixos), por dia útil da semana, com um Tráfego Médio Anual inicial de **1620** veículos.

O pavimento flexível será projetado considerando um período de 10 anos. Ao longo deste tempo, o fluxo de veículos será modificado de acordo com o crescimento econômico da região. Nesse caso como ainda restam lotes vazios, onde certamente irão ser construídas novas residências, foi adotado um crescimento anual ao número de veículos inicial, considerando-se uma taxa média estimada de 1% a.a., que representa, por segurança, valor acima do crescimento anual dos últimos 20 anos para o município de Niterói.

### 7.3.2 Cálculo do Número N

#### 7.3.2.1 Vias Secundárias

$$N = 365 \times \text{VMDa} \times \text{FV}_i$$



Onde:

VMDa = volume médio diário anual;

FV = somatório dos Fatores de Equivalência de cada tipo de veículo de acordo com o carregamento.

O número N de projeto será o somatório dos números N de cada um dos 10 anos do período.

Para o cálculo do número N, além do tráfego inicial, foi considerada a taxa de crescimento já citada acima, para um período de 10 anos, e um fator de veículo correspondente à carga máxima da Lei da Balança para 2 eixos e médio para 3 eixos, conforme **Quadro 2**:

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV. 0A
	<b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI</b>			FOLHA 10 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>			

**Quadro 2 – Cálculo do Número N por ano de Projeto**

ANO	TMDA	TAXA	FV	N	N <sub>acum.</sub>
2021	1620	1%	4,06	6,58E+03	6,58E+03
2022	1636	1%	4,06	6,64E+03	1,32E+04
2023	1652	1%	4,06	6,71E+03	1,99E+04
2024	1669	1%	4,06	6,78E+03	2,67E+04
2025	1686	1%	4,06	6,85E+03	3,35E+04
2026	1703	1%	4,06	6,91E+03	4,05E+04
2027	1720	1%	4,06	6,98E+03	4,74E+04
2028	1737	1%	4,06	7,05E+03	5,45E+04
2029	1754	1%	4,06	7,12E+03	6,16E+04
2030	1772	1%	4,06	7,19E+03	<b>6,88E+04</b>

O valor encontrado foi de **N = 6,88 x 10<sup>4</sup>** operações do eixo padrão de 8,2 tf, que se enquadra na classificação de **tráfego leve**.

#### 7.3.2.2 Via Principal (Estrada Francisco da Cruz Nunes)



Como se trata de uma via de interligação importante, com fluxo considerável de veículos e já pavimentadas, vamos adotar o valor de  $N=10^7$  para o dimensionamento do pavimento para reconstrução (rede de drenagem nova), caso necessário.

#### 7.3.3 CBR do Subleito

Como já descrito no item 3, o Bairro Itaipu é formado por logradouros em leito natural ou com camadas finas e superficiais de asfalto, implantados em região plana, comportando aterros de espessuras e materiais variáveis.

Para elaboração desse Projeto Básico foram realizados 4 (quatro) furos à trado com retirada de amostras representativas para ensaios de caracterização e CBR.

Por apresentarem as mesmas características e por estarem próximas entre si, além da questão da praticidade e trabalhabilidade, optou-se pela definição de um suporte único para subleito. Para tal, foram selecionados os solos, conforme os horizontes (profundidades) das amostras, e aplicados os respectivos resultados do CBR, apresentados no **Quadro 3**, na elaboração de estudo estatístico, demonstrado a seguir:

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>			<p>FOLHA</p> <p align="center">11 de 29</p>
	<p>TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b></p>			

**Quadro 3 - Resultados aplicados no estudo estatístico**

FURO	AMOSTRA	PROFUNDIDADE (m)	IP	#200	EXP.	CBR
ST-01	3	0,70 até 1,50	N.P	9,9	0,0	9,2
ST-02	4	0,62 até 1,05	N.P	24,6	0,3	8,1
ST-03	2	0,10 até 1,50	N.P	1,5	0,0	13,4
ST-04	3	0,40 até 1,00	N.P	20,5	0,5	6,4

$$CBR_{proj} = CBR_{médio} - 1,29\sigma / \sqrt{n}$$

$$CBR_{proj} = 7,5\%$$

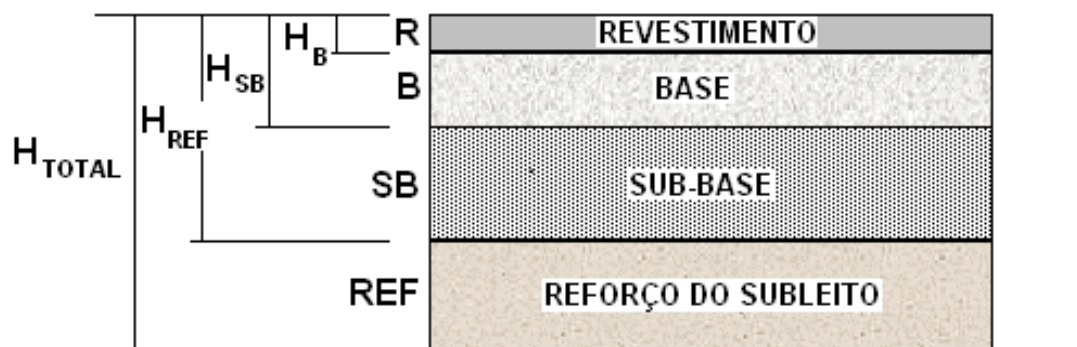
#### 7.3.4 Dimensionamento - Método do DNER

Pelo método do DNER, a idéia conceitual para o dimensionamento do pavimento é a determinação da espessura de cada camada considerando a proteção necessária à camada imediatamente subsequente, ou seja, a partir de uma espessura de revestimento adotada.



Para a definição da  $H_{SB}$  (espessura de base + revestimento), é verificada a necessidade de proteção à camada de sub-base.

Para se definir a  $H_{REF}$  (espessura de sub-base + espessura de base + revestimento), é verificada a necessidade de proteção à camada de reforço do subleito.

Por fim, para se definir a  $H_{TOT}$  (espessura total), é verificada a necessidade de proteção ao subleito. A **Figura 2** ilustra a situação.



**Figura 2 – Definição das Espessuras pelo Método do DNER**

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV. 0A
	<b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b>			FOLHA 12 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>			

### 7.3.5 Determinação da Espessura do Pavimento

#### 7.3.5.1 Vias Secundárias

Sendo  $N = 6,88 \times 10^4$ , têm-se:

**Quadro 4 - Espessuras do Pavimento**

N	Espessuras Mínimas do Revestimento Asfáltico
$N \leq 10^6$	Tratamentos Superficiais
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Concreto Asfáltico com 5,0 cm de Espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto Asfáltico com 7,5 cm de Espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto Asfáltico com 10,0 cm de Espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto Asfáltico com 12,5 cm de Espessura

Embora no **Quadro 4**, defina para o número N adotado, revestimentos com tratamentos superficiais, adotou-se o Concreto Asfáltico (CAUQ), com **4 cm** de espessura.

#### 7.3.5.2 Via Principal



Sendo  $N=10^7$  e utilizando-se do mesmo **Quadro 4** apresentado acima adotou-se o Concreto Asfáltico (CAUQ), com **7,5 cm** de espessura.

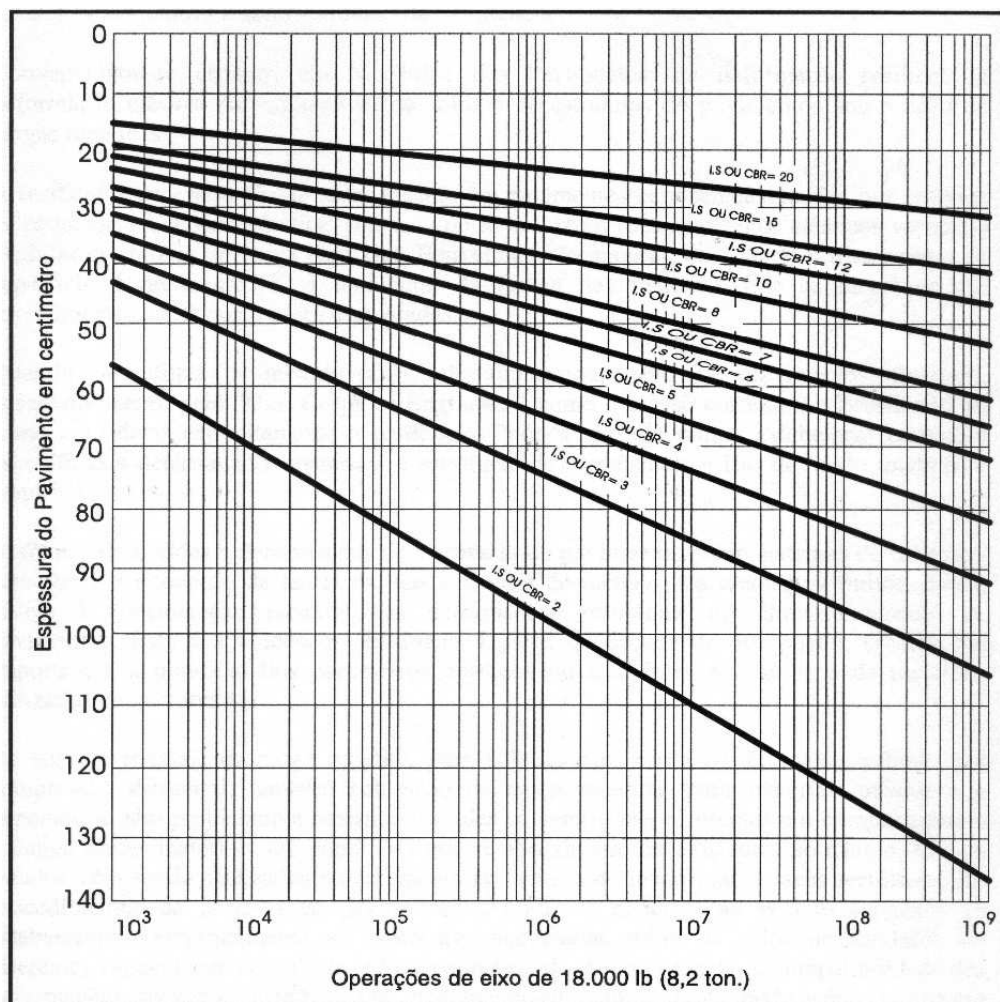
### 7.3.6 Dimensionamento das Camadas (Base, Sub-base e Reforço do Pavimento)

Uma primeira consideração a ser efetuada é a de que o método admite que o material de sub-base possua um CBR acima de 20%.

O dimensionamento do pavimento é definido em função do tráfego, representado pelo número “N”, e do valor de CBR referente ao subleito. Portanto, serão considerados neste dimensionamento  $N = 6,88 \times 10^4$  e subleito com  $CBR_{proj} = 7,5$  para as Vias Secundárias e  $N=10^7$  e subleito com  $CBR_{proj} = 7,5$  para a Via Principal.

Abaixo encontra-se o ábaco de dimensionamento desenvolvido pelo método.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI</b></p>		<p align="center">FOLHA</p> <p align="center">13 de 29</p>
	<p>TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b></p>		





#### 7.3.6.1 Vias Secundárias

A partir do ábaco acima, considerando o número N, a sub-base com CBR = 20% e o subleito com CBR = 7,5%, foram definidas as espessuras mínimas requeridas para cada grandeza definida na **Figura 2**, conforme a seguir relacionadas.

**Considerando  $CBR_{proj} = 7,5\%$ :**

- $H_{SB} = 22$  cm (para sub-base com CBR = 20%);
- $H_{REF} = 38$  cm (para reforço com CBR = 8%);
- $H_{TOT} = 39$  cm (para subleito com CBR = 7,5%).

A partir das espessuras acima relacionadas, e considerando um coeficiente estrutural  $K_R = 2,0$  para o revestimento,  $K_B = K_{SB} = 1,0$  para a base e sub-base respectivamente e  $K_{REF} = 0,7$

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI</b></p>		<p align="center">FOLHA</p> <p align="center">14 de 29</p>
	<p>TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b></p>		

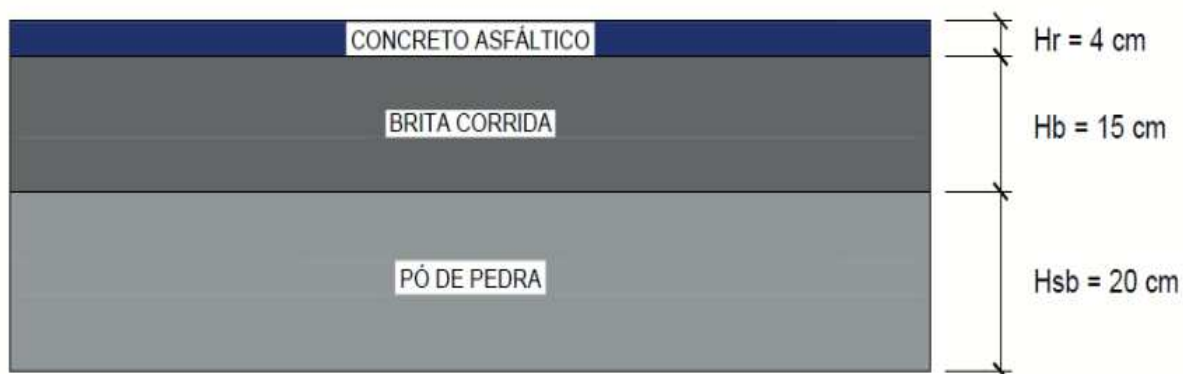
para o reforço, foram calculadas as espessuras das camadas do pavimento pela resolução sucessiva das seguintes equações:

- $R.K_R + B.K_B \geq H_{SB} \rightarrow (4 \times 2,0) + (1,0 \times B) \geq 22 \rightarrow B \geq 14$  (adotado  $B = 15$  cm);
- $R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} \geq H_{REF} \rightarrow (4 \times 2,0) + 15 + (1,0 \times SB) \geq 38 \rightarrow SB \geq 15$  (adotado  $SB = 20$  cm);
- $R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} + REF.K_{REF} \geq H_{TOT} \rightarrow (4 \times 2,0) + 15 + 20 + (0,7 \times REF) \geq 39 \rightarrow 43 + (0,7 \times REF) \geq 39 \rightarrow REF = 0$ .

Desse modo, o pavimento dimensionado resultou na seguinte estrutura:

- Revestimento em concreto betuminoso com 4,0 cm de espessura;
- Base de brita corrida com 15 cm de espessura e CBR  $\geq 80\%$ ;
- Sub-base de solo estabilizado granulometricamente com 20 cm de espessura e CBR  $\geq 20\%$ .

### SOLUÇÃO TIPO



**Figura 3 – Estrutura do pavimento projetado para Vias Secundárias**



**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.

#### 7.3.6.2 Via Principal

A partir do ábaco acima, considerando o número N, a sub-base com CBR = 20% e o subleito com CBR = 7,5%, foram definidas as espessuras mínimas requeridas para cada grandeza definida na **Figura 2**, conforme a seguir relacionadas.

**Considerando  $CBR_{proj} = 7,5\%$ :**



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>		FOLHA 15 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

- $H_{SB} = 28$  cm (para sub-base com CBR = 20%);
- $H_{REF} = 50$  cm (para reforço com CBR = 8%);
- $H_{TOT} = 51$  cm (para subleito com CBR = 7,5%).

A partir das espessuras acima relacionadas, e considerando um coeficiente estrutural  $K_R = 2,0$  para o revestimento,  $K_B = K_{SB} = 1,0$  para a base e sub-base respectivamente, foram calculadas as espessuras das camadas do pavimento pela resolução sucessiva das seguintes equações:

- $R.K_R + B.K_B \geq H_{SB} \rightarrow (7,5 \times 2,0) + (1,0 \times B) \geq 28 \rightarrow B \geq 13$  (adotado  $B = 15$  cm);
- $R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} \geq H_{REF} \rightarrow (7,5 \times 2,0) + 15 + (1,0 \times SB) \geq 50 \rightarrow SB \geq 20$  (adotado  $SB = 22$  cm);
- $R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} + REF.K_{REF} \geq H_{TOT} \rightarrow (7,5 \times 2,0) + 15 + 22 + (0,7 \times REF) \geq 51 \rightarrow 52 + (0,7 \times REF) \geq 51 \rightarrow REF = 0$ .

Desse modo, o pavimento dimensionado resultou na seguinte estrutura:



- Revestimento em concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura;
- Base de brita corrida com 15 cm de espessura e CBR  $\geq 80\%$ ;
- Sub-base de solo estabilizado granulometricamente (pó de pedra) com 22 cm de espessura e CBR  $\geq 20\%$ .

### SOLUÇÃO TIPO



**Figura 4 – Estrutura do pavimento projetado para Via Principal**

Os trechos onde houver necessidade de reconstrução do pavimento em decorrência da implantação de dispositivos de novos dispositivos de drenagem pluvial, a estrutura do pavimento deverá ser reconstruída, preferencialmente utilizando materiais com capacidade de suporte no mínimo iguais a dos materiais do pavimento existente.

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b>		FOLHA 16 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

## 7.4 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;

## 7.5 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 DRENAGEM

### 8.1 GENERALIDADES

Os logradouros do Canto de Itaipu, no bairro de Itaipu, localizado no Município de Niterói tem sua área limitada pelo morro das Andorinhas, Praia de Itaipu, APA de Itaipu e Lagoa de Itaipu.

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b>		FOLHA 17 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

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.

Os estudos realizados apresentaram a necessidade de execução de diversos deságues na lagoa de Itaipu, onde hoje apresentam dispositivos de drenagem insuficientes, assoreados ou em mau estado de conservação, conforme diagnóstico da região, ocasionando problemas pontuais de alagamento. Para garantir deságues em condições satisfatórias, foram projetados alguns deságues com pequenos diâmetros e pouca profundidade, inclusive com a utilização de redes duplas, tubulações projetadas em paralelo, tanto em concreto armado quando em PEAD. As exceções são bacias com grandes áreas de contribuição, onde foram utilizados grandes diâmetros e galerias retangulares para tais deflúvios.

As galerias de águas pluviais projetadas são em sua maioria de concreto armado com diâmetro variando entre 0,40 a 1,20m.



Também foi projetado um conjunto de tubos em PEAD, com diâmetro nominal variando de 0,40 a 1,00m, de modo a garantir deságues adequados, tomando partido da possibilidade de o material permitir o escoamento em profundidades menores, por ser um material com menor rugosidade em relação ao concreto..

Foram também projetadas galerias retangulares de concreto armado, com dimensões de 1,20x0,60m; 2,00x1,00m e 2,50x1,00m.

No caso das ruas limítrofes com a APA de Itaipu foram projetadas saídas d'água através de aberturas no meio-fio permitindo que a drenagem das águas superficiais se direcione diretamente para estas áreas de transição, favorecendo a infiltração natural das águas.

Foram previstas captações por bocas de lobo e implementação de visitas na galeria existente na Rua Póvoa de Varzin, que terá grande parte do deflúvio atual interceptado na Avenida Francisco da Cruz Nunes para uma nova galeria projetada, melhorando as condições atuais de escoamento que se mostraram insuficientes no diagnóstico. Faz-se necessário a limpeza dos dispositivos de drenagem existentes e interligação à rede projetada.

O diagnóstico de suficiência do sistema de drenagem constatou a impossibilidade de implementação de rede de drenagem na rua da Amizade devido ao afloramento de rocha na via, sendo previsto o escoamento superficial nesta rua até a captação na Travessa Timóteo da Costa e Travessa Ralph de Andrade conforme projetado nesta bacia contribuinte da rua da Amizade. A outra bacia contribuinte da rua da Amizade terá o escoamento superficial direcionado para valas existentes, prevendo-se a limpeza e a abertura de nova vala no ponto baixo, sendo a captação feita através dos PVs projetados na Rua São Vicente Pallotti e Avenida Francisco da Cruz Nunes. As descidas d'água na Rua da Amizade deverão ser validadas no projeto executivo junto a Prefeitura Municipal

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>		FOLHA 18 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

de Niterói, tendo em vista a necessidade de intervenções em terreno de propriedade desconhecida.

Foram projetadas caixas de ralo ao longo do arruamento, interligadas às galerias através de ramais com diâmetro de 0,40m.

No dimensionamento procurou-se dotar as vias de dispositivos capazes de coletar e conduzir adequadamente as águas que incidem sobre as mesmas, buscando obter profundidades mínimas de assentamento da galeria sem prejudicar o recobrimento necessário para implantação do pavimento das vias.

Os deságues foram direcionados tanto para a lagoa de Itaipu quanto para a área da APA de Itaipu, região limítrofe da área de projeto. Neste sentido, cabe indicar que para garantir o desempenho da rede projetada recomenda-se uma limpeza de valas e dispositivos de drenagem existentes a serem interligados à rede projetada.

Faz-se necessário também a limpeza e abertura de valas nas áreas da APA de Itaipu, para adequado deságue, que atualmente apresentam problemas de assoreamento e redução de seção ao longo dos trechos de deságue. Sem um programa de atuações de limpeza e manutenção das seções hidráulicas não é possível garantir a eliminação de alagamentos.



## 8.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### 8.2.1 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.

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

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.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>		FOLHA 19 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

O supracitado posto tem a equação  $p1 = 0,2 t + 27 \log (1 + 20 t)$ , 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.

### 8.2.2 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 1– 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.



### 8.2.3 Tempo de Concentração (TC)

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

**Tabela 2 – 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.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI</b></p>		FOLHA 20 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

### 8.3 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:

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

Onde:

Q = deflúvio gerado em m³/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.

### 8.4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO



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

##### 8.4.1.1 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 ≥ 360m² e < 600m²



	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI</b>		FOLHA 21 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

0,60	Áreas residenciais urbanas (menor densidade) lotes $\geq 600\text{m}^2$
0,40	Áreas rurais
0,25	Reservas, parques e jardins
0,15	Mata densa

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

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

- Tubos de concreto:  $\eta=0,013$ ;
- Tubos de PEAD:  $\eta=0,010$ ;
- Canaletas retangulares e valetas trapezoidais em concreto:  $\eta=0,015$ .

#### 8.4.1.3 Velocidades Mínimas Admissíveis

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

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

Canaletas em concreto - Velocidade máxima = 0,60 m/s.

#### 8.4.1.4 Velocidades Máximas Admissíveis

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

Galerias em tubo de PEAD - Velocidade mínima = 5,00 m/s;

Canaletas em concreto - Velocidade máxima = 5,00 m/s.

#### 8.4.1.5 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 3 – Relação Y/D**

Tipo de conduto	Relação de enchimento
Galerias e ramais circulares	$Y/D \leq 0,85$
Galerias e ramais retangulares	$Y/D \leq 0,90$

#### 8.4.1.6 Características Gerais da Rede Projetada

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

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<p align="center"><b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b></p>		FOLHA  22 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

**Tabela 4 – Relação Y/D**

Item	Valor
Diâmetro do Ramal de Ralo	D=0,40m
Diâmetro Mínimo para a Rede Principal	D=0,40m
Espaçamento Máximo para Caixas de Ralo e Poços de Visita	L=40m
Recobrimento Mínimo	Rec. <sub>min.</sub> = ½ D <sub>externo</sub> + 0,40m para tubos de concreto. Rec. <sub>min.</sub> = 0,35m para tubos de PEAD.
Remanso Máximo Admitido no Poço de Visita	Remanso <sub>máx.</sub> = 0,05m.

## 8.5 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:

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

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

η = coeficiente de rugosidade de Manning;

A = área da seção molhada, em m²;



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.

	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº MEMO_01_IT	REV. 0A
	<b>PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI</b>		FOLHA 23 de 29
	TÍTULO: <b>PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO</b>		

## 9. QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO

### 9.1 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\_IT, de forma detalhada contendo:

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

### 9.2 METODOLOGIA

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 Dezembro de 2020.


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

### 9.3 QUADRO RESUMO

A seguir se apresenta o quadro resumo com a estimativa para a drenagem e pavimentação do Bairro Itaipu:

<b>SUBTOTAL</b>	R\$ 9.794.532,90
<b>BDI (19%)</b>	R\$ 2.448.633,23
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>R\$ 12.243.166,13</b>

O custo total da obra se estima em **DOZE MILHÕES E DUZENTOS E QUARENTA E TRÊS MIL E CENTO E SESSENTA E SEIS REAIS E TREZE CENTAVOS..**

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_IT	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI			FOLHA	24 de 29
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				
PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO DRENAGEM					

PROJETO: ITAIPU MUNICÍPIO DE NITERÓI										TR = 10 ANOS		NITERÓI n = 0,013 (Concreto) 0,010 (PEAD)											
PLUVIOGRÁFO: COEF. MANNING										0,015 (GAP)													
POÇO DE VISITA		BACIA LOCAL				DEFLUVIOS A ESCOAR				GALERIA DE JUSANTE													
LOCALIZAÇÃO		Cotas		N.A.	Área	Coef.	Área Total	CONTRIBUIÇÃO LOCAL				Decivi- dade greide (m/m)	Decivi- dade galeria (m/m)	Material do Tubo	Diâmetro Nominal (m)	Altura d'agua Normal (m)	Prof. Y/D	Mont. Jus. (m)	Veloci- dade (m/s)	Compri- mento (m)	Tempo Total de Perc. Perc. (min)		
PV	Estaca	Terreno (m)	Fundo (m)	(m)	(ha)	Imper- .	Coef. Imper- .	Tempo (min)	Coef. Distr.	Tempo (min)	Int. Pluv. (mm/h)											Coef. Defluv.	Local (l/s)
ESTRADA FRANCISCO DA CRUZ NUNES																							
A8-1	0 + 0,00	5,290	3,660	4,46	11,120	0,40	11,120	0,70	10,00	153,3	0,33	1104,1	1104,1	-0,00225	0,00220	Concreto	1,000	0,80	80	1,62	1,64	40,00	0,41
A8-1	2 + 0,00	5,370	3,572	4,37					10,41									1,80	2,02				
RUA SÃO VICENTE PALOTTI / ESTRADA FRANCISCO DA CRUZ NUNES/ RUA MAX ALBIM																							
A1	0 + 0,00	19,000	18,080	18,23	1,340	0,50	1,340	0,96	10,00	153,3	0,42	226,9	226,9	0,11833	0,11833	PA-2	0,400	0,15	38	0,92	4,91	15,00	0,05
A2	0 + 15,00	17,225	16,305	16,46	1,386	0,50	1,386	0,95	10,05	152,9	0,42	7,8	234,7	0,11870	0,11400	PA-2	0,400	0,16	39	1,12	4,88	20,00	0,07
A3	1 + 15,00	14,851	13,825	13,98	0,063	0,50	1,449	0,95	10,12	152,4	0,42	10,5	245,1	0,11920	0,11800	PA-2	0,400	0,16	40	1,23	5,00	20,00	0,07
A4	2 + 15,00	12,467	11,265	11,43	0,067	0,50	1,516	0,94	10,19	152,0	0,42	11,0	256,2	0,11825	0,11400	PA-2	0,400	0,16	41	1,40	4,99	20,00	0,07
A5	3 + 15,00	10,102	8,785	8,95	0,969	0,50	2,485	0,87	10,25	151,5	0,42	148,4	404,6	0,11875	0,08400	PA-2	0,400	0,24	59	1,52	4,99	20,00	0,07
A6	4 + 15,00	7,727	6,583	8,62	6,903	7,14	6,903	7,14	10,32	151,1	0,42	17,9	422,5	0,08800	0,08000	PA-2	0,400	0,25	62	1,12	4,95	20,00	0,07
A7	5 + 15,00	5,967	5,003	5,25	0,118	0,50	2,603	0,87	10,39	150,6	0,42	12,6	435,1	0,02961	0,02961	PA-2	0,600	0,26	44	1,16	3,44	20,16	0,10
A8	6 + 15,16	5,370	4,286	4,07	0,083	0,50	2,686	0,86	10,39	149,9	0,42	0,0	1539,2	-0,00088	0,00150	PA-2	1,200	1,00	83	2,02	1,54	21,55	0,23
A9	7 + 16,71	5,389	3,322	4,32	0,000	0,50	13,906	0,67	10,48	149,9	0,42	0,0	1643,7	-0,00586	0,00200	PA-2	1,200	0,92	77	2,07	1,74	28,35	0,27
A10	9 + 5,06	5,555	3,265	4,19	0,320	0,60	15,030	0,67	10,99	146,5	0,50	43,8	1887,5	-0,01087	0,00200	PA-2	1,200	0,95	79	2,29	1,76	30,00	0,28
A11	10 + 15,06	5,881	3,205	4,15	0,320	0,60	15,415	0,66	11,27	144,7	0,51	52,0	1739,6	-0,01166	0,00200	PA-2	1,200	0,97	81	2,68	1,77	34,22	0,32
A12	12 + 9,28	6,280	3,137	4,11	0,385	0,60	15,415	0,66	11,60	142,7	0,51	0,0	1739,6	0,01026	0,00200	PA-2	1,200	0,97	81	3,14	1,77	35,77	0,34
A13	14 + 5,05	5,913	3,065	4,04	0,060	0,60	15,415	0,66	11,33	140,6	0,51	52,0	1791,6	0,01445	0,00250	PA-2	1,200	0,90	75	2,85	1,94	40,00	0,34
A14	16 + 5,05	5,335	2,985	3,86	0,394	0,60	15,699	0,66	12,96	138,7	0,51	62,3	1853,9	0,01238	0,00250	PA-2	1,200	0,92	77	2,47	1,95	40,00	0,34
A15	18 + 5,05	4,840	2,765	3,69	0,479	0,60	16,287	0,66	12,28	136,8	0,52	52,1	1906,0	0,01030	0,00250	PA-2	1,200	0,96	80	2,08	1,97	40,00	0,34
A16	20 + 5,05	4,428	2,565	3,52	0,405	0,60	16,693	0,66	12,62	134,9	0,52	61,7	1967,7	0,00838	0,00250	PA-2	1,200	0,98	82	2,16	1,98	40,00	0,34
A17	22 + 5,05	4,093	2,285	3,25	0,487	0,60	17,179	0,65	12,96	133,2	0,52	51,8	2019,5	0,01420	0,00300	PA-2	1,200	0,92	77	1,93	2,14	20,00	0,16
A18	23 + 5,05	3,809	1,985	2,83	0,414	0,60	17,593	0,65	13,29	132,3	0,52	28,4	2047,9	-0,02232	0,00300	PA-2	1,200	0,94	78	2,00	2,15	22,00	0,17
A19	24 + 7,05	4,300	1,805	2,74	0,228	0,60	17,821	0,65	13,45	131,5	0,52	0,0	2047,9	0,04114	0,00300	PA-2	1,200	0,94	78	2,56	2,15	21,00	0,16
DES A	25 + 8,05	3,436	1,739	2,67	0,000	0,60	17,921	0,65	13,62	137,8						Concreto	1,200	0,94	78	2,56	2,15	21,00	0,16
Provável NA (Maré máx. da Lagoa de Itaipu)																		1,676	0,60	1,76			



PREFEITURA  
**NITERÓI**  
EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº

MEMO\_01\_IT

REV.

0A

PROJETO BÁSICO DE  
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE  
LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI

FOLHA

26 de 29



TÍTULO:

PROJETO BÁSICO  
MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO: ITAÍPU MUNICÍPIO DE NITERÓI										PLUVIOGRÁFO: COEF. MANNING										NITERÓI n =										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
TR = 10 ANOS										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
CONTRIBUIÇÃO LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
DEFLUVIOS A ESCOAR										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
POÇO DE VISITA										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
LOCALIZAÇÃO										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	
BACIA LOCAL										GALERIA DE JUSANTE										NITERÓI										0,013 (Concreto) 0,015 (GAP)		0,010 (PEAD)	





PREFEITURA  
**NITERÓI**  
EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº

MEMO\_01\_IT

REV.

0A

**PROJETO BÁSICO DE  
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE  
LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAÍPU, NITERÓI**

FOLHA

27 de 29




TÍTULO:

**PROJETO BÁSICO  
MEMORIAL DESCRITIVO**

PROJETO: ITAÍPU										NITERÓI														
MUNICÍPIO DE NITERÓI										PLUVIOGRAFO:														
TR = 10 ANOS										n = 0.013 (Concreto) 0.015 (GAP)														
POÇO DE VISITA					DEFLEUVOS A ESCORR					GALERIA DE JUSANTE														
LOCALIZAÇÃO					CONTRIBUIÇÃO LOCAL					COEF. MANNING														
PV	Esaca	BACIA LOCAL			ÁREA TOTAL			Coef. Distr.	Tempo Conc.	Int. Pluv. (mm/h)	Coef. Deflúv. (l/s)	Defl. Local (l/s)	Defl. à Escorr. Local (l/s)	Decliv. greide (m/m)	Decliv. dade galeria (m/m)	Material do Tubo	Diâmetro Nominal (m)	Altura d'água Normal (m)	V/D (%)	Prof. Mont. Jus. (m)	Veloci- dade Jus. (m/s)	Compri- mento (m)	Tempo de Perc. (min)	Tempo Total Perc. (min)
		Cotas Terreno (m)	N.A. (m)	Área (ha)	Coef. Imper.	Área Total (ha)																		
RUA CARLOS CARDOSO																								
C4-1	0 + 0.00	2.207	1.157	1.49	0.349	0.70	0.349	1.00	10.00	153.3	0.59	87.4	87.4	0.00194	0.00170	PA-1 Concreto	0.400	0.33	83	1.05	0.79	38.59	0.82	0.82
C4-2	1 + 18.59	2.132	1.091	1.42	0.383	0.70	0.732	1.00	10.82	147.7	0.60	93.8	181.2	-0.00561	0.00100	PA-2 Concreto	0.600	0.46	76	1.24	0.78	19.78	0.43	1.24
C4	2 + 18.37	2.243	0.868	1.32					11.24											1.38	1.50			
RUA PERMÍNIO MENDONÇA DE SOUZA																								
C4-A	0 + 0.00	2.794	1.644	1.80	0.291	0.70	0.291	1.00	10.00	153.3	0.59	72.9	72.9	0.01378	0.01000	PA-1 Concreto	0.400	0.16	40	1.15	1.46	40.00	0.46	0.46
C4	2 + 0.00	2.243	1.244	1.40					10.46											1.00	1.50			
RUA PERMÍNIO MENDONÇA DE SOUZA																								
C10-1	0 + 0.00	1.308	0.478	0.80	0.665	0.60	0.665	1.00	10.00	153.3	0.50	140.5	140.5	-0.00319	0.00250	PEAD	0.400	0.33	80	0.83	1.25	30.08	0.40	0.40
C10	1 + 10.08	1.404	0.403	0.73					10.40											1.00	1.20			
RUA CARLOS CARDOSO / RUA PERMÍNIO MENDONÇA DE SOUZA																								
C1	0 + 0.00	4.774	3.544	3.70	0.555	0.70	0.555	1.00	10.00	153.3	0.59	139.0	139.0	0.04230	0.04230	PA-1 Concreto	0.400	0.16	39	1.23	2.95	33.00	0.19	0.19
C2	1 + 13.00	3.378	2.148	2.30	0.183	0.70	0.738	1.00	10.19	152.0	0.59	45.6	184.6	0.02907	0.02907	PA-1 Concreto	0.400	0.20	51	1.23	2.76	30.00	0.18	0.37
C3	3 + 3.00	2.506	1.276	1.48	0.136	0.70	0.873	1.00	10.37	150.7	0.59	33.6	218.2	0.01582	0.01582	PA-1 Concreto	0.400	0.28	69	1.30	2.29	16.62	0.12	0.49
C4	3 + 19.62	2.243	0.941	1.22	0.207	0.70	2.103	0.89	10.49	149.9	0.59	45.8	518.1	0.00561	0.00440	PEAD	0.600	0.48	79	1.30	2.14	31.00	0.24	0.73
C5	5 + 10.62	2.069	0.604	1.08	0.090	0.70	2.194	0.89	10.73	148.2	0.60	19.7	537.8	0.00453	0.00420	PEAD	0.600	0.51	84	1.46	2.12	30.00	0.24	0.97
C6	7 + 0.62	1.933	0.478	0.98	0.369	0.70	2.563	0.87	10.97	146.7	0.60	78.1	616.0	0.00452	0.00130	GALERIA Concreto	1.200	0.51	85	1.55	1.01	23.43	0.39	1.35
C7	8 + 4.05	1.827	0.348	0.86	0.207	0.70	2.770	0.86	11.35	144.2	0.60	42.7	658.7	0.00451	0.00140	GALERIA Concreto	1.200	0.52	87	1.48	1.05	36.57	0.58	1.93
C8	10 + 0.62	1.662	0.297	0.82	0.297	0.70	3.076	0.84	11.93	140.7	0.61	61.3	720.0	0.00451	0.00160	GALERIA Concreto	1.200	0.53	88	1.37	1.13	35.00	0.51	2.44
C9	11 + 15.62	1.504	0.241	0.77	0.292	0.70	3.388	0.83	12.44	137.7	0.61	56.9	776.8	0.00455	0.00180	GALERIA Concreto	1.200	0.54	89	1.26	1.21	22.00	0.30	2.75
C10	12 + 17.62	1.404	0.201	0.74	0.176	0.70	4.208	0.81	12.75	136.0	0.61	32.8	950.1	0.01139	0.00280	GALERIA Concreto	1.200	0.53	88	1.20	1.50	12.00	0.13	2.88
DES C	13 + 9.62	1.267	0.167	0.70	Provável NA (Maré máx. da Lagoa de Itaípu)				12.88											1.10	1.10			

[illegible]




MEMORIAL DESCRITIVO

NºMEMO\_01\_IT

REV. 0A

PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DE LOGRADOUROS DO BAIRRO ITAIPU, NITERÓI

FOLHA29 de 29



TÍTULO:

PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO: ITAIPU										NITERÓI									
MUNICÍPIO DE NITERÓI										PLUVIOGRÁFO:									
TR = 10 ANOS										n =									
										0,013 (Concreto)									
										0,015 (GAP)									
										0,010 (PEAD)									