




	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº PCE: PJ1066-E-V05-VG-RL-001						
			Nº CLIENTE: MEMO_01_MA						
PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA: 1 de 51						
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO								
RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO: ENG. CAMILO DE LELLIS MACHADO MASSA – CREA 1982105511									
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão Inicial.								
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	VER. 8
DATA	18/11/2018								
PROJETO	MHA								
EXECUÇÃO	MHA								
VERIFICAÇÃO	CM								
APROVAÇÃO	CMM								

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA	2 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO	3
3.	CARACTERÍSTICAS DO ÂMBITO DO PROJETO	3
4.	PREMISSAS DO PROJETO	5
5.	LISTA DE DOCUMENTOS.....	6
6.	PROJETO GEOMÉTRICO	7
6.1	PROJETO GEOMÉTRICO HORIZONTAL.....	8
6.2	PROJETO GEOMÉTRICO VERTICAL	8
7.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	8
8.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	8
8.1	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	8
8.2	CONHECIMENTO DO ÂMBITO DO PROJETO	8
8.3	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	9
8.3.1	Estudo de Tráfego	9
8.3.2	Cálculo do Número N	10
8.3.3	CBR do Subleito	11
8.3.4	Dimensionamento - Método do DNER	12
8.3.5	Solução Alternativa - Pavimento Intertravado	16
8.4	CONCLUSÃO	18
9.	PROJETO DE URBANISMO	19
10.	PROJETO DE DRENAGEM	20
10.1	CONCEPÇÃO DO PROJETO	20
10.2	ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	23
10.2.1	Objetivo	23
10.2.2	Definição das Bacias.....	23
10.2.3	Equação IDF.....	23
10.2.4	Tempo de Recorrência (Tr).....	24
10.2.5	Tempo de Concentração (Tc)	24
10.3	VAZÕES DE PROJETO	24
10.4	DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	25
10.4.1	Definição de Critérios, coeficientes e parâmetros de projeto	25
10.4.2	Dimensionamento das Redes	26
10.5	RESULTADOS	27
11.	QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO	52
11.1	GENERALIDADES	52
11.2	METODOLOGIA.....	52
11.3	QUADRO RESUMO	52

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 3 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO			

1. INTRODUÇÃO

O objeto do Projeto aqui apresentado se refere aos serviços de urbanização do Bairro Maralegre do município de Niterói, e mais especificamente, ao Projeto Básico de Pavimentação e Drenagem dos logradouros localizados neste bairro.

2. LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

O Bairro Maralegre se localiza em Piratininga, na Região Oceânica do município de Niterói, caracterizada por ser uma área majoritariamente residencial de baixa densidade.



A área de atuação possui cerca de 5km de arruamento e está delimitada ao norte pela Avenida Raul de Oliveira Rodrigues, uma das vias estruturantes da Região Oceânica, no noroeste pela Rua José Ranzeiro, no sudoeste pela Lagoa de Piratininga, e no sul pela Av. Almirante Tamandaré. Na imagem abaixo se mostra uma foto área do âmbito do projeto.



Figura 1. Vista área do Bairro Maralegre. Fonte: Google Earth.

3. CARACTERÍSTICAS DO ÂMBITO DO PROJETO

O Bairro Maralegre foi construído através de aterros não controlados no entorno da Lagoa de Piratininga, de forma que os logradouros atuais apresentam cotas de implantação e características heterogêneas.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 4 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO			

Devido à proximidade com Lagoa de Piratininga, a maioria das ruas que conformam o bairro apresentam declividades longitudinais muito baixas, dificultando o escoamento superficial das águas de chuva de forma natural. Em alguns casos, para evitar o alagamento das propriedades privadas, alguns logradouros foram executados em cotas superiores à cota das ruas, apresentando rampas de acesso muito acentuadas e contraditórias com a norma.

Atualmente o bairro encontra-se praticamente sem urbanização, não existindo pavimentação na maioria das ruas que o conformam. Baseados em cadastros fornecidos pela Prefeitura de Niterói e às informações dos moradores, existem redes de água, eletricidade e esgoto em todas as ruas.

Em relação às calçadas, a maioria encontra-se urbanizada com pavimento de concreto, havendo canteiros verdes com vegetação de distinto porte. Neste sentido, foram identificadas várias espécies de árvores de grande porte que dificultam a implantação de soluções acessíveis.



A configuração das ruas do bairro responde a um sistema em malha estruturado a partir das avenidas Raul de Oliveira Rodrigues e Almirante Tamandaré, sendo a Rua Dr. Tabajara de Araújo Gomes a via central do bairro. No limite sul da malha a Via Chico Xavier fecha o arruamento do Bairro no encontro com a Área de Proteção Ambiental de Lagoa de Piratininga. Pelo noroeste a Rua José Ranzeiro marca o limite entre o Bairro e uma das comunidade da região.

Trata-se de um bairro preservado do trânsito de passo da região, pois a via principal do mesmo não tem continuidade na rede viária estruturante. O trânsito é totalmente local, com velocidade interna reduzida de 30km/h.

Na tabela a seguir se mostram as ruas que fazem parte do escopo do projeto.

Tabela 1. Relação das Ruas que fazem parte do Projeto

RUAS	EXTENSÃO (m)
Rua Jose Ranzeiro	120
Rua Vereador Hernani Vieira	170
Rua Mazini Bueno	260
Rua Kleber Feliciano Pinto	350
Rua João Batista Serrão	300
Rua Leopoldo Muyalet	400
Rua Nicanor Nunes	375
Rua Atila Nunes	350
Rua Jose Dantas Freire Filho	310
Rua Comissario Jose Luis de Souza	285
Rua Raul Travassos	275
Rua Dr. Fontenele Teixeira	220
Rua Vereador Jorge de Almeida	150



	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 5 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO			

RUAS	EXTENSÃO (m)
Rua Dr. Tabajara de Araújo Gomes	650
Via Chico Xavier	650
EXTENSÃO TOTAL	4.865

4. PREMISSAS DO PROJETO

Para a definição do Projeto de Urbanização foram estabelecidas algumas premissas de projeto em reunião com a Secretaria de Obras da Prefeitura de Niterói, as quais se indicam a seguir.



- Manter a configuração do arruamento atual: o projeto de urbanização deverá manter a configuração do arruamento atual com o objetivo de não afetar as redes de serviços existentes no bairro, tais como postes de eletricidade ou caixas de registro;
- Manter a acessibilidade nas calçadas sempre que possível; quando por causa de árvores de grande porte não seja possível garantir a largura mínima de 1,20m estabelecida pela norma NBR 9050, deverá ser executada uma rota acessível em pavimento de concreto no nível da pista;
- Garantir a acessibilidade só numa das calçadas: atendendo às características do Bairro Maralegre, se dispensa a necessidade de garantir a acessibilidade em todas as calçadas do bairro; assim, se exige que o projeto contemple como mínimo a acessibilidade numa das calçadas laterais de cada rua;
- Não haverá necessidade de implantação de piso podotátil: por tratar-se de um bairro residencial do tipo condomínio, com um trânsito de pedestres praticamente local, se dispensa a implantação de piso podotátil nas calçadas;
- Manutenção das espécies de grande porte: tendo em vista a grande quantidade de espécies vegetais existentes no âmbito do projeto, as soluções de urbanização deverão preservar as espécies de grande porte. No caso de espécies menores, poderá ser prevista a relocação das mesmas nas novas áreas verdes/canteiros projetadas;
- Raio mínimo na conformação das esquinas de 3m: sempre que possível será garantido um raio de 6m para a conformação das esquinas; porém, com o intuito de não alterar a configuração atual do arruamento, poderá ser adotado um raio mínimo de 3m.
- Rampas de acesso à garagem com $i_{\max} = 30\%$: na conformação das rampas de acesso à garagem das propriedades existentes deverão ser adotadas rampas máximas de 30%; quando, mesmo adotando rampas deste valor não for possível atingir a cota de acesso à propriedade, será responsabilidade do proprietário conformar a rampa dentro da propriedade.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA	6 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

5. LISTA DE DOCUMENTOS

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

NOME DO ARQUIVO	DESCRIÇÃO
FOTO_PLANTA_01-02_MA	Levantamento Fotográfico - Planta 01/02
FOTO_PLANTA_01-02_MA	Levantamento Fotográfico - Planta 02/02
GEOM_PLANTA_01-02_MA	Projeto Geométrico - Planta
GEOM_PLANTA_02-02_MA	Projeto Geométrico - Planta
GEOM_PERFIL_01-08_MA	Projeto Geométrico - Perfis - Rua Chico Xavier
GEOM_PERFIL_02-08_MA	Projeto Geométrico - Perfis - Ruas José Ranzeiro e Ver. Hernani Vieira
GEOM_PERFIL_03-08_MA	Projeto Geométrico - Perfis - Ruas Prof. Manzini Bueno e Dr. Kleber F. Pinto
GEOM_PERFIL_04-08_MA	Projeto Geométrico - Perfis - Ruas Hoão B. Serrão, Dr. Fontenele Teixeira e Ver. Jorge de Almeida
GEOM_PERFIL_05-08_MA	Projeto Geométrico - Perfis - Rua Dr. Tabajara Araujo Gama (A), (B) e (C)
GEOM_PERFIL_06-08_MA	Projeto Geométrico - Perfis - Rua Des. Leopoldo Muyalet e Nicanor Nunes
GEOM_PERFIL_07-08_MA	Projeto Geométrico - Perfis - Ruas Átila Nunes e José Dantas Freire Filho
GEOM_PERFIL_08-08_MA	Projeto Geométrico - Perfis - Ruas Comissário João L. de Souza e Raul Travassos
DREN_BACIAS_01-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta de Bacias
DREN_BACIAS_02-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta de Bacias
DREN_BACIAS_03-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta de Bacias
DREN_BACIAS_04-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta de Bacias
DREN_BACIAS_05-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta de Bacias
DREN_BACIAS_06-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta de Bacias
DREN_PLANTA_01-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta da Rede Projetada
DREN_PLANTA_02-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta da Rede Projetada
DREN_PLANTA_03-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta da Rede Projetada
DREN_PLANTA_04-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta da Rede Projetada
DREN_PLANTA_05-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta da Rede Projetada
DREN_PLANTA_06-06_MA	Projeto de Drenagem - Planta da Rede Projetada
DREN_DETALHES_01-08_MA	Projeto de Drenagem - Detalhes - Projetos Tipo
DREN_DETALHES_02-08_MA	Projeto de Drenagem - Detalhes - Projetos Tipo
DREN_DETALHES_03-08_MA	Projeto de Drenagem - Detalhes - SUDS Tipo A
DREN_DETALHES_04-08_MA	Projeto de Drenagem - Detalhes - SUDS Tipo B
DREN_DETALHES_05-08_MA	Projeto de Drenagem - Detalhes - Canais de Concreto Polímero
DREN_DETALHES_06-08_MA	Projeto de Drenagem - Detalhes - Canaleta de Concreto de 35x40cm
DREN_DETALHES_07-08_MA	Projeto de Drenagem - Detalhes - Canaleta de Concreto de 35x60cm

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA	7 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

NOME DO ARQUIVO	DESCRIÇÃO
DREN_DETALHES_08-08_MA	Projeto de Drenagem - Detalhes - Canaleta de Concreto de 35x80cm
URBAN_DETALHES_01-01_MA	Detalhes de Urbanização
URBAN_SEÇÕES_01-01_MA	Seções Típicas
MEMO_01_MA	Memorial Descritivo
FOTO_RELAT_01_MA	Relatório Fotográfico
ORÇAM_01_MA	Orçamento

6. 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 a seguir:

Tabela 2. Parâmetros Geométricos utilizados no Projeto

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

O Projeto Geométrico foi desenvolvido utilizando como base o levantamento topográfico fornecido pela Prefeitura Municipal de Niterói. 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 dos alinhamentos definidos a cada 20m.

 <div>PREFEITURA NITERÓI EMUSA</div>	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 8 de 52	
 <div>PCE</div>	TÍTULO:				
	PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

6.1 PROJETO GEOMÉTRICO HORIZONTAL

O Projeto Geométrico horizontal mantém 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 6m, a exceção da Rua Raul Travassos, onde a largura é de 7m, e a Rua Chico Xavier, onde é de 4m. Para a configuração das esquinas adotou-se um raio mínimo de 3m, se bem o raio padrão adotado foi de 5-6m.

6.2 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 0,10%.

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

- GEOM_PLANTA_01/02 à 02/02_MA;
- GEOM_PERFIS_01/08 à 08/08_MA;

7. 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. Unicamente nos locais onde o subleito apresenta valores de CBR inferiores a 6% será necessário realizar um corte do solo existente com o objetivo de melhorar a resistência do mesmo.

8. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



8.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração do Projeto de Pavimentação foram utilizados os documentos de referência a seguir:

- SOUZA, M.L. (1981) *“Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis”* - DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem;
- ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland.

8.2 CONHECIMENTO DO ÂMBITO DO PROJETO

Conforme indicado no capítulo 2, atualmente o âmbito do projeto está formado por logradouros em leito natural, implantados em região plana, comportando aterros de

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI		
		PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO	

FOLHA
9 de 52

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.

8.3 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 parâmetros e critérios que se descrevem nos capítulos a seguir.

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

 <div>PREFEITURA NITERÓI EMUSA</div>	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 10 de 52	
 <div>PCE</div>	TÍTULO:				
	PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

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.

8.3.2 Cálculo do Número N

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

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**:

Quadro 1 – Cálculo do Número N por ano de projeto

ANO	TMDA	TAXA	FV	N	N _{acum.}
2019	1620	1%	4,06	6,58E+03	6,58E+03
2020	1636	1%	4,06	6,64E+03	1,32E+04
2021	1652	1%	4,06	6,71E+03	1,99E+04
2022	1669	1%	4,06	6,78E+03	2,67E+04
2023	1686	1%	4,06	6,85E+03	3,35E+04
2024	1703	1%	4,06	6,91E+03	4,05E+04
2025	1720	1%	4,06	6,98E+03	4,74E+04
2026	1737	1%	4,06	7,05E+03	5,45E+04
2027	1754	1%	4,06	7,12E+03	6,16E+04
2028	1772	1%	4,06	7,19E+03	6,88E+04

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 11 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO			

O valor encontrado foi de $N = 6,88 \times 10^4$ operações do eixo padrão de 8,2 tf, que se enquadra na classificação de **tráfego leve**.

8.3.3 CBR do Subleito

Como já descrito no item 6.2, o Bairro Maralegre é formado por logradouros em leito natural, implantados em região plana, comportando aterros de espessuras razoáveis, de materiais variados sobre camada de solo natural de baixa resistência nas proximidades da lagoa de Piratininga.

Para elaboração de Projeto Executivo do Bairro Boa Vista próximo e com as mesmas características de subleito e aterro, foram realizados 26 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 1**, na elaboração de estudo estatístico, demonstrado a seguir:

Quadro 1 - Resultados aplicados no estudo estatístico (Bairro Boa Vista)

FURO	AMOSTRA	PROFUND. (m)			CBR
1	04	0,88	até	1,22	2,9
2	03	0,40	até	1,10	5,7
3	02	0,43	até	0,72	9,1
5	02	0,74	até	1,10	4,8
6	02	0,06	até	1,35	9,6
7	03	0,16	até	1,24	9,6
9	03	0,75	até	1,60	2,3
11	02	0,10	até	1,10	8,6
15	03	0,18	até	1,60	8,5
20	02	0,12	até	0,80	9,4
21	04	0,22	até	1,50	9,1

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

CBR_{proj} = 6%

 <div>PREFEITURA NITERÓI EMUSA</div>	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 12 de 52	
 <div>PCE</div>	TÍTULO:				
	PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

Note-se que nessa situação adotou-se para suporte do subleito dos furos 1, 2 e 9, o CBR de menor valor, cujo horizonte demonstra que o solo respectivo se apresenta a uma profundidade em torno de 75 cm, não tendo sido considerados os solos de melhor suporte localizados nas camadas mais superficiais e ainda aqueles com valores superiores a 10%.

8.3.4 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 1** ilustra a situação.

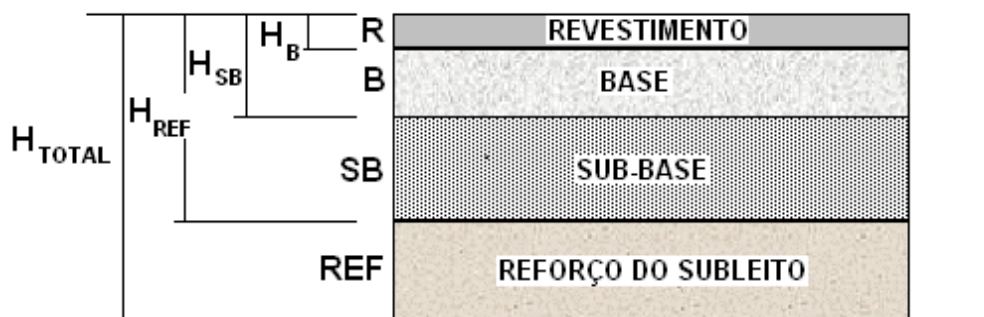




Figura 1 – Definição das Espessuras pelo Método do DNER

8.3.4.1 Determinação da Espessura do Pavimento

Sendo $N = 6,88 \times 10^4$, têm-se:

Quadro 2 - 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

 <div>PREFEITURA NITERÓI EMUSA</div>	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 13 de 52	
 <div>PCE</div>	TÍTULO:				
	PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

FOLHA
13 de 52

Embora no **Quadro 2**, defina para o número N adotado, revestimentos com tratamentos superficiais, adotou-se o Concreto Asfáltico (CAUQ), com **4 cm** de espessura.

8.3.4.2 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 $CBR_{carac} = 6,0\%$, conforme descrito nos itens 4.2 e 4.3 e subleito com $CBR_{min} = 3,0\%$.

A partir do ábaco de dimensionamento desenvolvido pelo método (ANEXO I), considerando o número N, a sub-base com CBR = 20% e o subleito com CBR = 6,0%, foram definidas as espessuras mínimas requeridas para cada grandeza definida na **Figura 1**, conforme a seguir relacionadas.

Considerando $CBR_{carac} = 6,0\%$:



- $H_{SB} = 22$ cm (para sub-base com CBR = 20%);
- $H_{REF} = 38$ cm (para material com CBR = 8 %);
- $H_{TOT} = 46$ cm (para subleito com CBR = 6 %).

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 $K_{REF} = 0,7$ 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);
- $R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} \geq H_{TOT} \rightarrow (4 \times 2,0) + 15 + (1,0 \times SB) \geq 38 \rightarrow SB \geq 15$ (adotado 15 cm);
- $R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} + REF.K_{REF} \geq H_{TOT} \rightarrow (4 \times 2,0) + 15 + 15 + (0,7 \times REF) \geq 46 \rightarrow REF \geq 12$ (adotado 12 cm).

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 15 cm de espessura e $CBR \geq 20\%$;
- Reforço do subleito de solo estabilizado granulometricamente com 12 cm de espessura e $CBR \geq 8\%$.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI		FOLHA 14 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO		

SOLUÇÃO TIPO

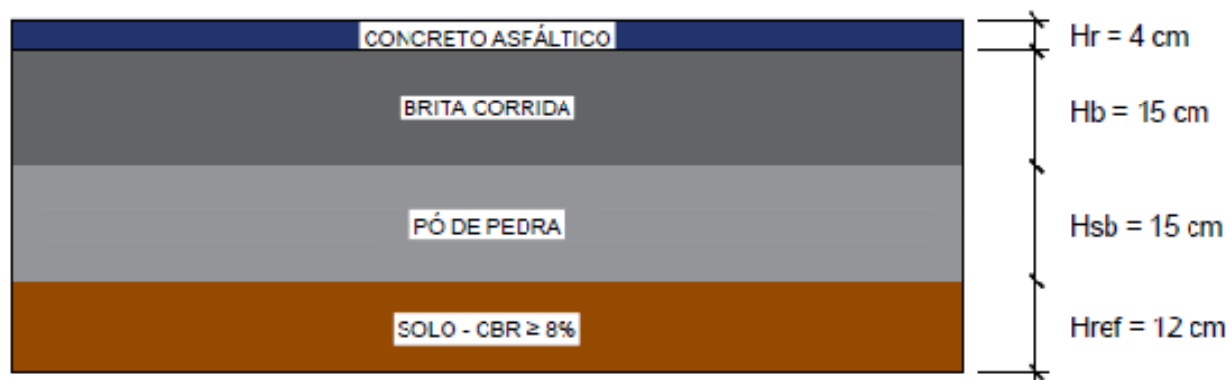


Figura 2– Estrutura do pavimento projetado

Considerando $CBR_{\min} = 3,0\%$:



- $H_{SB} = 22 \text{ cm}$ (para sub-base com $CBR = 20\%$);
- $H_{REF} = 38 \text{ cm}$ (para material com $CBR = 8 \%$);
- $H_{TOT} = 63 \text{ cm}$ (para subleito com $CBR = 3 \%$).

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 $K_{REF} = 0,7$ 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 $B = 15 \text{ cm}$);
- $R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} \geq H_{TOT} \rightarrow (4 \times 2,0) + 15 + (1,0 \times SB) \geq 38 \rightarrow SB \geq 15$ (adotado 15 cm);
- $R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} + REF.K_{REF} \geq H_{TOT} \rightarrow (4 \times 2,0) + 15 + 15 + (0,7 \times REF) \geq 63 \rightarrow REF \geq 35,7$ (adotado 36 cm).

Desse modo, o pavimento dimensionado resultou na seguinte estrutura:

- Revestimento em concreto betuminoso com $4,0 \text{ cm}$ de espessura;
- Base de brita corrida com 15 cm de espessura e $CBR \geq 80\%$;
- Sub-base de solo estabilizado granulometricamente com 15 cm de espessura e $CBR \geq 20\%$;
- Reforço do subleito de solo estabilizado granulometricamente com 36 cm de espessura e $CBR \geq 8\%$.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI		FOLHA 15 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO		

SOLUÇÃO TIPO

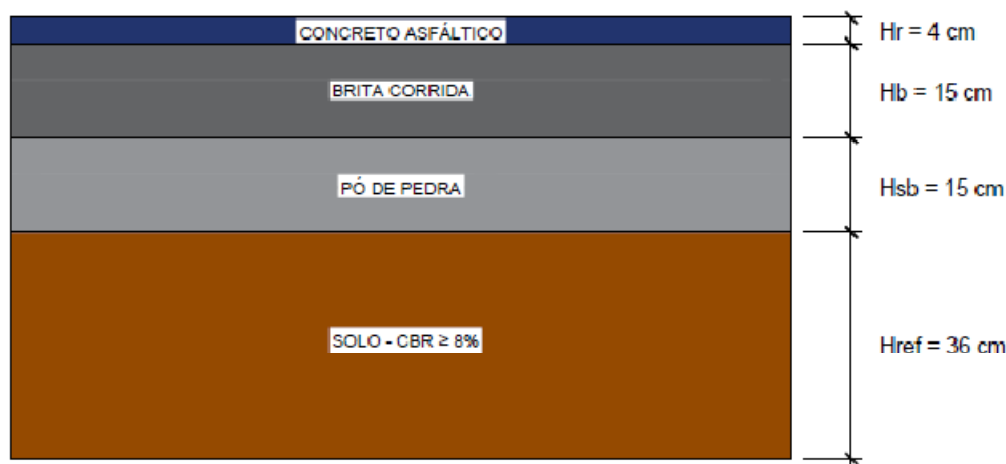


Figura 4 – Estrutura do pavimento projetado

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.

8.3.4.3 Notas e Recomendações



1 – Para a camada de reforço do subleito poderá ser aplicado o material proveniente do rebaixamento do greide atual, desde que apresentem características que atendam ao especificado para a camada (CBR $\geq 8\%$);

2 – 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;

3 – 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%;

4 – 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;

5 – A execução da camada de reforço, quando esta ultrapassar a espessura final de 20 cm, deverá ser realizada em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço deve ser de 10 cm, após a compactação.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 16 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO			

8.3.4.4 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

8.3.5 Solução Alternativa - Pavimento Intertravado

A pavimentação urbana com revestimento em blocos pré-moldados de concreto de cimento Portland constitui-se em alternativa estrutural, já que o intertravamento impede que as peças possam se movimentar livremente, apresentando um comportamento similar ao do pavimento flexível. Para dimensionar a estrutura do pavimento intertravado foi utilizado o método sugerido pela ABCP-Associação Brasileira de Cimento Portland.

Quadro 3 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO ANOS	VOLUME INICIAL NA FAIXA MAIS CARREGADA		EQUIVALENTE POR VEÍCULO	N CARACTERÍSTICO
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO E ÔNIBUS		
Via local residencial com passagem	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,50	10^5
Via coletora secundária	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	5×10^5
Via coletora principal	Meio Pesado	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	2×10^6
Via arterial	Pesado	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	2×10^7
Via arterial principal ou expressa	Muito Pesado	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	5×10^7
Faixa Exclusiva de ônibus	Volume Médio	12	-	< 500		10^7
	Volume Elevado	12	-	> 500		5×10^7

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 17 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO			

Em função do tráfego ser leve utilizaremos o N característico igual a 10^5 .

Quadro 4 – Espessura do revestimento em função do tráfego

TRÁFEGO	ESPESSURA REVESTIMENTO	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES
$N \leq 5 \times 10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5 \times 10^5 < N < 10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N > 10^7$	10,0 cm	50 MPa

Em função da existencia de veículos comerciais, assim como as dificuldades executivas devido a logradouros com diversas interferências, sugerimos que seja utilizado 8 cm para revestimento em detrimento do mínimo previsto de 6 cm. Dessa forma, e seguindo o método exposto, foi determinada a estrutura de pavimento abaixo apresentada.

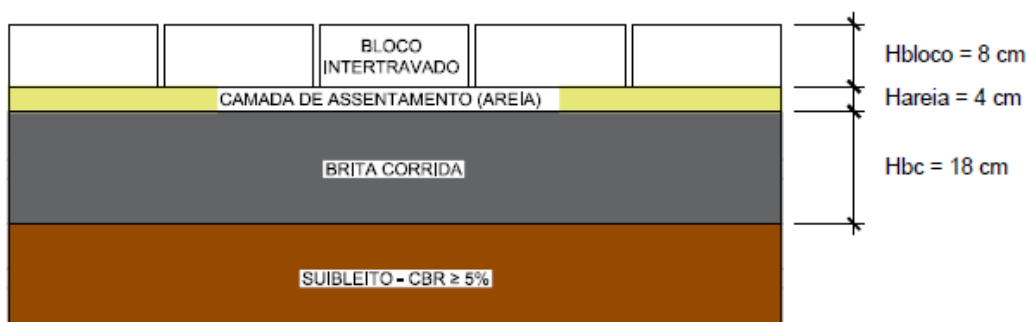




Figura 5 – Estrutura do pavimento intertravado

Notas importantes:

1 -A aquisição de peças de concreto e a execução do pavimento devem obedecer rigorosamente o exposto, respectivamente, nas normas **NBR 9.781: 2013 – peças de concreto para pavimentação – especificação e métodos de ensaios** e **NBR 15.953:2013 – Pavimento intertravado com peças de concreto – execução;**

2 – Para esse pavimento, o subleito regularizado deve apresentar CBR $\geq 5\%$, expansão $< 2\%$ e conter menos de 35% em peso passando pela #200 (abertura de 0,075mm). Esta característica deve ser atendida inclusive ao longo dos segmentos nos quais eventualmente for indicada a troca de solo, ou seja, nos locais onde o subleito apresentar CBR $< 5\%$, com expansão menor ou igual a 2%. Neste caso, recomendamos substituir por material com CBR $\geq 5\%$ e espessura mínima de 15cm;

3 – As camadas de regularização do subleito e sub-base devem atender na íntegra às instruções especificadas no **Quadro 5**.

 <div>PREFEITURA NITERÓI EMUSA</div>	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 18 de 52	
 <div>PCE</div>	TÍTULO:				
	PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

8.4 CONCLUSÃO

Neste relatório são apresentadas duas alternativas ou soluções de pavimento. Considerando as características e funcionalidade dos logradouros objetos deste projeto, sugere-se pela adoção da 2ª Alternativa, de pavimento intertravado, em virtude das razões expostas a seguir:

A – Facilidade de manutenção: O pavimento intertravado não requer equipamento sofisticado ou pesado para a sua recomposição. Para tal, também, pode-se utilizar mão-de-obra local com emprego de ferramentas simples. Tal característica torna-se interessante nos casos de implantação de dutos de serviços subterrâneos e reparos nas redes de água, esgoto e drenagem. Os blocos são facilmente removidos e reaproveitados.

B – Redução de velocidade: Em virtude da sua textura e quantidade de juntas, o pavimento intertravado inibe naturalmente o desenvolvimento de velocidades mais elevadas, tornando-se ideal para logradouros situados em bairros residenciais.

C – Liberação de tráfego: Permite a liberação imediata do tráfego após a execução do pavimento. Como a base não é imprimada, ganha-se tempo em face da cura não ser necessária.



D – Resistência e Durabilidade: As peças de concreto utilizadas no pavimento intertravado apresentam excelente resistência à compressão, à abrasão e a ação de agentes químicos ou combustíveis.

E – Capacidade de drenagem: O pavimento intertravado permite que a água percole com maior facilidade comparativamente ao concreto asfáltico convencional.

F – Custo: A avaliação do custo de um pavimento é visceralmente influenciada pelas condições de tráfego e suporte do terreno. Especialmente para volumes de tráfego leve e médio, o pavimento intertravado possui um custo final (implantação, manutenção e vida útil) competitivo.

G – Visibilidade noturna: A refletância da superfície do pavimento intertravado, devido a sua coloração clara, chega a ser 30% superior comparativamente à dos revestimentos asfálticos, traduzindo-se em economia na iluminação pública.

H – Sinalização e urbanização: As peças de concreto podem ser produzidas em formatos e cores diferentes, o que propicia empregá-las em projetos urbanísticos e confecção de sinalização horizontal, travessia de pedestres e locais especiais de estacionamento que podem ser demarcados com peças em cores diferenciadas.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI		
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO		

FOLHA
19 de 52

9. PROJETO DE URBANISMO



A solução do projeto de urbanismo foi desenvolvida em base às características atuais do Bairro Maralegre, visando sempre fortalecer a identidade do mesmo e a integração com o entorno imediato. Por tratar-se de uma área de baixa densidade próxima a uma zona de proteção ambiental, buscou-se sempre a adoção de soluções sustentáveis e adaptadas às necessidades dos moradores.

A seção tipo adotada no projeto consta de uma pista central de 6m de largura com calçadas laterais de largura variável, formadas por um canteiro verde contínuo de 1m de largura adjacente ao meio-fio sempre que possível. No caso de existir árvores a serem preservadas fora desse alinhamento, está previsto executar golas de árvores individuais. Assim mesmo, no caso de ter calçadas inferiores a 2,50m de largura, o canteiro foi dispensado com o objetivo de garantir a largura mínima livre de 1,20m exigida pela norma de acessibilidade NBR9050. Por outro lado, e conforme se indica no próximo capítulo (Projeto de Drenagem), onde as características do solo assim permitirem, no local previsto para a implantação dos canteiros verdes serão executados Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS) com o objetivo de reduzir a área impermeabilizada devida à nova urbanização.

Seguindo o padrão da Prefeitura de Niterói para a urbanização de bairros similares ao Maralegre, foi adotado o pavimento de concreto de $f_{ck}=25\text{MPa}$ para as calçadas, sobre base de pó de pedra de 10cm. A acessibilidade se garante com a instalação de piso podotátil e rampas de pedestres em todas as calçadas, conforme Manual de Calçadas Acessíveis de Niterói. O piso podotátil será composto por placas de concreto de 25x25cm na cor amarela e vermelha.

Como elementos de urbanização adotou-se:

- Meio-fio sarjeta de concreto in-loco, com 15cm de largura para o meio-fio e 35cm de largura para a sarjeta, cuja declividade será de 20%;
- Tendo de concreto pré-moldado de 10x30cm para a implantação de canteiros verdes e/ou golas de árvore. No caso de existir espécies vegetais em canteiros elevados, o tendo de 10x30cm poderá ser substituído com um tendo de maior altura com o objetivo de não deixar as raízes expostas;
- Rampa de pedestres em concreto vassourado com armação em tela metálica tipo Q92 da Gerdau ou similar e com declividade máxima de 8,33%;
- Rampa de garagem em concreto vassourado com armação em tela metálica tipo Q283 da Gerdau ou similar e com declividade máxima de 30%.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI		FOLHA 20 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO		

10. PROJETO DE DRENAGEM

10.1 CONCEPÇÃO DO PROJETO

Um dos maiores desafios da drenagem do bairro Maralegre foi projetar uma rede que atendesse às necessidades dos moradores e permitisse o escoamento das águas de chuva sob condições favoráveis. Por tratar-se de um bairro consolidado a partir da invasão da área de influência da Lagoa de Piratininga, a altimetria das ruas existentes situa-se próxima às cotas da região da margem da lagoa, dificultando as condições de deságüe da nova rede.

Neste sentido, inicialmente optou-se por manter a configuração atual de deságüe da drenagem existente (já seja superficial ou através de tubulações), que tem com ponto de deságüe o Canal de Cintura que discorre paralelo à Rua Chico Xavier. Depois dos primeiros estudos, que revelaram problemas de deságüe em praticamente todas as ruas devidos principalmente à proximidade das cotas das ruas transversais com as cotas dos dois deságües previstos, foi necessário buscar um ponto de deságüe alternativo. Este problema se acentuava na região sudeste do bairro, sendo necessário reduzir a bacia de contribuição desta área para o Canal de Cintura.



Depois de avaliar os possíveis pontos de deságüe alternativos, optou-se por drenar parte das águas do bairro Maralegre para o Canal de Camboatá, localizado na parte sul do mesmo, no limite com a Rua Dr. Tabajara Araújo Gama.

Em visita ao campo, observou-se também como a Rua Chico Xavier apresentava uma cota altimétrica maior às cotas de implantação das ruas transversais. Em alguns casos, inclusive se observou um ponto baixo antes do entroncamento com esta rua, fato que dificulta ainda mais o escoamento superficial das águas de forma natural.

A concepção inicial do Projeto de Drenagem baseou-se tanto na nova geometria prevista para o bairro como nas características dos pontos de deságüe e a influência do nível da maré sob os mesmos. Neste sentido, na tabela a seguir se apresenta o levantamento das cotas de fundo realizado para o Canal de Cintura e o Canal de Camboatá.

Tabela 3. Cotas dos Pontos de Deságüe previstos no Projeto de Drenagem do Bairro Maralegre

RUA	COTA DO TERRENO	COTA DA LINHA DE ÁGUA	COTA DO FUNDO
Canal de Cintura			
Rua José Ranzeiro	1,19m	0,31m	0,12m
Rua Vereador Hernani Vieira	1,41m	0,27m	0,14m
Rua Prof. Manzini Bueno	1,45m	0,24m	0,03m
Rua Dr. Kléber Feliciano Pinto	1,30m	0,18m	-0,09m
Rua Leopoldo Muyalet	1,52m	0,18m	0,11m
Rua Nicanor Nunes	1,34m	0,18m	-0,04m
Rua Atila Nunes	0,85m	0,16m	-0,31m
Rua José Dantas Freire	0,68m	0,16m	-0,23m
Rua Comissário João Luis de Souza	1,32m	0,16m	-0,23m

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 21 de 52	
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

RUA	COTA DO TERRENO	COTA DA LINHA DE ÁGUA	COTA DO FUNDO
Rua Raul Travassos	1,19m	0,16m	-0,53m
Canal de Camboatá	1,33m	0,16m	-0,72m

Em relação ao nível da maré, considerou-se a cota máxima de +0,60m.



A partir da localização dos pontos altos e baixos da geometria e a capacidade máxima da sarjeta prevista no projeto (cálculo do trecho crítico), foram determinadas as bacias internas de contribuição, as quais se apresentam nos desenhos de planta do projeto de drenagem.

Tendo em vista a limitação de cotas da rede, optou-se por implantar canais de drenagem de concreto nos trechos iniciais. Atendendo à preocupação da Prefeitura em relação ao furto de grelhas em trechos urbanos e às dificuldades de drenagem do bairro, considerou-se a implantação de canais do tipo ACO Monoblock série RD200 ou similar. Trata-se de canais de concreto polímero com grelha integrada do mesmo material com alta performance de escoamento graças à seção interna em forma oval. No caso dos trechos finais, onde a seção do canal é maior devido à vazão de escoamento, foi prevista a implantação de canais de concreto convencionais de 350x400mm, 350x600mm e 350x850mm de seção, com grelha de concreto. Neste caso, o canal da ACO que oferece uma capacidade de escoamento similar (série RD300) apresenta uma diferença de custo significativa, de modo que inviabilizou a implantação.

Assim mesmo, devido à falta de recobrimento da rede em alguns trechos, foi previsto o uso de galerias de PEAD, que além de permitir recobrimentos mínimos de 35cm, apresentam condições de escoamento mais favoráveis (coeficiente de manning = 0,010), proporcionando velocidades maiores às obtidas em galerias de concreto para trechos com declividades longitudinais baixas.

Outro dos impactos devidos à limitação da cota de deságüe foi a necessidade de implantar tubulações na área da calçada ou embaixo da sarjeta. Foi o caso da Rua Dr. Kléber Feliciano Pinto, onde está previsto implantar a rede de drenagem na calçada e da Rua Atila Nunes, onde a rede será executada embaixo da sarjeta. Nos dois casos indicados, as caixas de ralo/bocas de lobo atuaram como PV da rede, não havendo necessidade de executar poços de visita auxiliares.

Uma vez projetada a configuração inicial da rede, estudou-se também as possíveis interferências com as redes de esgoto e água. Em função das cotas dos cruzamentos com estas redes, houve necessidade, por um lado, de alterar as cotas de alguns dos trechos para permitir a compatibilização de todas as redes e, por outro, de alterar as galerias circulares inicialmente previstas por galerias retangulares, aumentando assim o recobrimento da rede nos cruzamentos. Em alguns casos, a alteração das cotas impactou sobre a cota do deságüe, piorando as condições que inicialmente tinham sido previstas.

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI		
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO		

FOLHA
22 de 52



Como elemento complementar à rede, se prevê a possível implantação da Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS) nas áreas de calçada com o objetivo de melhorar a infiltração natural das águas e reduzir a área impermeável. A implantação destes sistemas dependerá de estudos geotécnicos e de permeabilidade específicos, os quais deverão ser desenvolvidos durante a elaboração do Projeto Executivo. Em função do tipo de solo existente e a capacidade de infiltração do mesmo, deverão ser indicados os possíveis locais a serem executados os SUDS. Por questões de segurança, haverá conexão destes dispositivos com a rede de drenagem projetada. Assim, no caso de picos de chuva intensa, onde a capacidade de infiltração do SUD chegue no limite e não seja possível atender ao volume de água a ser infiltrada, o SUD terá um free-board de 5cm que atuará como extravasor. No local do free-board existirá um elemento de drenagem (caixa coletora, ralo ou boca de lobo) que permita o deságüe das águas na rede projetada. Os SUDS previstos no projeto constam de 1m de largura, profundidade variável em função da bacia de contribuição e leito filtrante de 75cm de profundidade. As paredes são em bloco de concreto de 10x20x40cm preenchido com concreto de fck de 20MPa, e sob as mesmas está previsto a implantação de um dispositivo de segurança de 30cm de altura.

A rede final apresentada no projeto de drenagem consta de galerias circulares de concreto PA-2 e PEAD, com diâmetros que oscilam entre os 400mm e os 750mm, galerias retangulares de concreto, com dimensões diferenciadas em função do trecho de estudo e às necessidades do local, caixas de ralo, bocas de lobo, poços de visita, SUDS e canais de concreto.

O recobrimento mínimo considerado para as tubulações de PEAD foi de 35cm e para as tubulações de PA-2 foi de 41cm. Durante a execução das obras poderá ocorrer a necessidade de implantação de laje de reforço em locais onde o recobrimento for menor ao previsto no projeto. Assim mesmo, este elemento poderá ser utilizado caso fornecedor do tubo o estime necessário.

Em todos os casos a cota de fundo dos pontos de deságüe foi respeitada, mas em alguns casos não foi possível projetar a nova rede com a cota da linha de água superior ao nível da maré por causa das limitações devidas à geometria e aos cruzamentos com as redes existentes. Em qualquer caso, a solução técnica apresentada no projeto de drenagem é a que, tendo em conta os condicionantes existentes, melhor atende à drenagem do bairro.

Obs.: O Projeto de Drenagem do Bairro Maralegre não contempla o estudo dos cursos hídricos existentes no limite do projeto, os quais foram utilizados para o deságüe da rede projetada. Porém, recomenda-se a limpeza do fundo dos canais para reduzir possíveis assoreamentos existentes, assim como uma fiscalização dos deságües atuais, pois durante as visitas de campo observou-se o vazamento ilegal de esgoto em alguns pontos que, além de poluir o meio, impacta sobre a capacidade hidráulica do canal.

 <div>PREFEITURA NITERÓI EMUSA</div>	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 23 de 52	
 <div>PCE</div>	TÍTULO:				
	PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

10.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

10.2.1 Objetivo

Os estudos hidrológicos das bacias hidrográficas definidas no projeto foram desenvolvidos tendo como objetivo a obtenção das vazões de projeto, visando o dimensionamento da rede de drenagem.

10.2.2 Definição das Bacias

Para a definição das bacias hidrográficas foi utilizada como base o levantamento topográfico fornecido pela Prefeitura de Niterói, o Projeto Geométrico e uma restituição do município de Niterói na escala 1:5.000.

10.2.3 Equação IDF

A chuva de projeto utilizada foi aquela constante da publicação “Estudo de Chuvas do Rio de Janeiro”, do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro. A equação de chuva é:

$$i = (a \times T^b)/(t + c)^d$$

onde:

i = intensidade da precipitação, mm/h;

T = tempo de retorno, anos;

t = tempo de concentração, considerado igual ao tempo de duração da chuva, minutos;

a, b, c e d = parâmetros característicos do posto pluviométrico. Para o posto utilizado tem-se os seguintes valores:

a = 706; b = 0,330; c = 10 e d = 0,704.

Para o presente trabalho foram considerados:

$T_R = 10$ anos;

t = 10min;



a = 706;

b = 0,330;

c = 10;

d = 0,704.

Considerando os dados acima, encontrou-se $i = 183,18$ mm/h

 <div>PREFEITURA NITERÓI EMUSA</div>	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV.	0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 24 de 52	
 <div>PCE</div>	TÍTULO:				
	PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO				

10.2.4 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 4 a seguir.

Tabela 4 - 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.

10.2.5 Tempo de Concentração (Tc)

Para este projeto, o tempo de concentração inicial a ser adotado será de 10 minutos em conformidade à Tabela 5 a seguir:

Tabela 5 – Tempo de Concentração inicial



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



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

10.3 VAZÕES DE PROJETO

As descargas geradas para a chuva de projeto serão calculadas pelo método racional modificado. O cálculo da vazão pelo Método Racional modificado com a inclusão do critério de Fantolli é determinado pela seguinte equação:

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

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	<div> <div> PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI </div> <div> FOLHA 25 de 52 </div> </div>		
<div> <div> <div> <div> <div>onde:</div> <div> <p>Q = deflúvio gerado em m³/s;</p> <p>n = coeficiente de distribuição:</p> <p>para A <1 ha, n = 1</p> <p>para A >1 ha, n = A^{-0,15}</p> <p>i = intensidade de chuva em mm/h;</p> <p>A = área da bacia de contribuição em hectares;</p> <p>f = coeficiente de deflúvio (Fantoli).</p> <div> $f = m (i t)^{1/3}$ </div> </div> </div> <div> <div>onde:</div> <div> <p>t = tempo de concentração em minutos;</p> <p>m = 0,0725 C</p> <div> <div>onde:</div> <p>C = coeficiente de escoamento superficial</p> </div> </div> </div> </div> <div> <div>10.4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO</div> <div> <div>10.4.1 Definição de Critérios, coeficientes e parâmetros de projeto</div> <div> <div>10.4.1.1 Coeficiente de Escoamento - "Runoff"</div> <div> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas pavimentadas com urbanização densa: C = 0,80; • Áreas pavimentadas com urbanização de baixa densidade: C = 0,70; • Áreas industriais com ocupação esparsa: C = 0,60; • Áreas urbanas com vegetação e solo natural: C = 0,40; • Florestas: C = 0,30. <p>Tendo em vista que as áreas que compõem as bacias de projeto são mistas, determinou-se o coeficiente de escoamento proporcional às áreas pavimentadas e as áreas com vegetação, obtendo o valor de 0,60.</p> </div> <div> <div>10.4.1.2 Coeficiente de Rugosidade (Manning) - "η"</div> <div> <p>Para os coeficientes de rugosidade, foram adotados os seguintes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tubos de concreto: η=0,013; • Canais de concreto pré-moldados no local ou in-loco: η=0,015 • Tubos de PEAD: η=0,010; </div> </div> </div> </div> </div> </div></div>			

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI		
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO		

10.4.1.3 Velocidades Máximas e Mínimas Admissíveis

Para as velocidades máximas e mínimas foram adotados os seguintes valores:

Dispositivo	Velocidade mínima (m/s)	Velocidade máxima (m/s)
Tubos de concreto	0,60m/s	5,0m/s
Tubos de PEAD	0,60m/s	5,0m/s
Canaletas retangulares e valetas trapezoidais em concreto	0,60m/s	5,0m/s

10.4.1.4 Relação de Enchimento (Y/D)

As tubulações serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas em projeto as seguintes condições:

Tabela 6 – Relação Y/D

Tipo de conduto	Relação de enchimento
Tubos/Galerias e ramais circulares	Y/D ≤ 0,85
Galerias e ramais rectangulares	Y/D ≤ 0,90

10.4.1.5 Nível da Maré

Para a definição da rede projetada foi considerada a influencia do nível da maré da Lagoa de Piratininga. Neste sentido, foi adotada uma cota de 0,60m como Nível de maré máximo e a uma cota de 0,40m como Nível de maré normal. Este dado tem influência sobre os deságües previstos no canal de cintura da Rua Chico Xavier.

10.4.2 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:

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

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;

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI			FOLHA 27 de 52
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO			

10.5 RESULTADOS

Em base aos critérios indicados nos capítulos anteriores e levando em consideração todos os condicionantes existentes no bairro, como cruzamentos com outras redes de serviço, nível da maré, etc., foi definida a rede de drenagem para o Bairro Maralegre. Trata-se de uma rede com treze (13) deságües, dos quais doze (12) localizam-se no Canal de Cintura que discorre paralelo à Rua Chico Xavier e um (1) no Canal de Camboatá. As principais informações destes deságües se recolhem na tabela a seguir:

Tabela 7. Características dos Deságües da Rede de Drenagem projetada para o Bairro Maralegre

TRECHO	DESÁGUE	SEÇÃO	VAZÃO (l/s)	CF SAÍDA (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	CF CANAL (m)
Rua José Ranzeiro	Deságüe A	PEAD Ø500mm	165,71	0,327	0,678	0,120
Rua Ver. Hernani Vieira	Deságüe B	PEAD Ø600mm	319,03	0,170	0,652	0,140
Rua Manzini Bueno	Deságüe C	PEAD Ø600mm	402,55	0,071	0,547	0,030
Rua Dr. Kléber F. Pinto	Deságüe D1	Galeria celular 1,00x0,40m	287,06	0,229	0,589	0,090
Rua Dr. Kléber F. Pinto	Deságüe D2	Galeria celular 1,00x0,40m	273,66	0,216	0,659	0,090
Rua Des. Leopoldo Muyalet	Deságüe E	Galeria celular 2,50x0,55m	1.844,89	0,009	0,545	0,000
Rua Nicanor Nunes	Deságüe G	Galeria celular 1,50x0,50m	608,94	0,004	0,456	0,000
Rua Atila Nunes	Deságüe H1	PEAD Ø400mm	119,22	0,053	0,326	-0,310
Rua Atila Nunes	Deságüe H2	PEAD Ø400mm	94,10	0,034	0,290	-0,310
Rua José Dantas Freire Filho	Deságüe I	PEAD Ø500mm	151,55	0,047	0,357	-0,230
Rua Comissário João Luis de Souza	Deságüe J	PEAD Ø400mm	104,82	-0,055	0,259	-0,230
Rua Raul Travassos	Deságüe K	PEAD Ø400mm	89,17	0,136	0,438	-0,530
Rua Dr. Tabajara Araújo Gama C	Deságüe AA	Galeria celular 2,50x0,65m	1.724,62	-0,306	0,227	-0,720

Nas tabelas a seguir, são apresentados os resultados dos cálculos de cada um dos trechos de estudo considerados. Em vermelho negrito se mostram as cotas de fundo do deságüe e o nível da maré.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO									
DEFLÚVIOS A ESCOAR PARA JUSANTE									
GALERIA DE JUSANTE									
POÇO DE VISITA									
CONTRIBUIÇÃO LOCAL									
BACIA LOCAL									
COTAS									
PROJETO DE DRENAGEM									
PROJETO BÁSICO: Urbanização Maralegre									
DESENVOLVIMENTO: PCE									
TRECHO DE ESTUDO: RUA JOSÉ RANZEIRO									
PLUVIOGRAMA:									
COEFICIENTE DE MANNING:									
TEMPO DE RECORRÊNCIA:									
10 anos									
Niterói									
0.010 PEAD									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									
0.010									



PREFEITURA
NITERÓI
EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº

MEMO_01_MA

REV.

0A

**PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E
DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO
MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI**

FOLHA

30 de 52



TÍTULO:

**PROJETO BÁSICO
MEMORIAL DESCRITIVO**

PROJETO DE DRENAGEM										PROJETO BÁSICO: Urbanização Maratôgre										PLUVIÓGRAFO:										COEFICIENTE DE MANNING:										TEMPO DE RECORRÊNCIA:										Niterói									
DESENVOLVIMENTO: PCE										TRECHO: RUA DR. TABAJARA ARAUJO GAMA A - TRECHO B3										a= 708										b= 0.33										c= 10										10 anos									

[illegible]



PREFEITURA
NITERÓI
EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº

MEMO_01_MA

REV. 0A

**PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E
DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO
MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI**

FOLHA

35 de 52




TÍTULO:

**PROJETO BÁSICO
MEMORIAL DESCRITIVO**

PROJETO BÁSICO: Urbanização Maralegre										PLUVIOGRÁFO:				Módulo			
DESENVOLVIMENTO: PCE										COEFICIENTE DE MANNING:				0,010			
TRECHO: RUA DES. LEOPOLDO MUYALERT										TEMPO DE RECORRÊNCIA:				10 anos			

[illegible]

[illegible]



PREFEITURA

NITERÓI

EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº


MEMO_01_MA

REV. 0A

PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI

FOLHA


39 de 52



TÍTULO:

PROJETO BÁSICO
MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO BÁSICO: Urbanização Maralegre										PLUVIOGRAFO:										Niterói										0.013 CONCRETO										10 anos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



PREFEITURA

NITERÓI

EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº


MEMO_01_MA

REV. 0A

PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI

FOLHA

42 de 52



TÍTULO:

PROJETO BÁSICO
MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE DRENAGEM										PROJETO BÁSICO: Urbanização Maralegre										PLUVIOGRAFO:										COEFICIENTE DE MANNING:										TEMPO DE RECORRÊNCIA:										10 anos										Niterói										0.013 PA-2										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos										10 anos			
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--



PREFEITURA
NITERÓI
EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº

MEMO_01_MA

REV. 0A

**PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E
DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO
MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI**

FOLHA

43 de 52



TÍTULO:

**PROJETO BÁSICO
MEMORIAL DESCRITIVO**

PROJETO DE DRENAGEM										PROJETO BÁSICO: Urbanização Maralegre										PLUVIOGRÁFO:			
										DESENVOLVIMENTO: PCE										COEFICIENTE DE MANNING:			
										TRECHO: RUA ATILA NUNES - TRECHO H1										TEMPO DE RECORRÊNCIA:			
										</													

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



PREFEITURA
NITERÓI
EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº

MEMO_01_MA

REV. 0A

**PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E
DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO
MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI**

FOLHA


49 de 52



TÍTULO:

**PROJETO BÁSICO
MEMORIAL DESCRITIVO**

PROJETO DE DRENAGEM										PROJETO BÁSICO: Urbanização Maralegre										PLUVIOGRÁFO:										COEFICIENTE DE MANNING:										TEMPO DE RECORRÊNCIA:																																																																																									
										DESENVOLVIMENTO: PCE										a= 706										b= 0.33										c= 10										d= 0.704																																																																															
										TRECHO: RUA JOSÉ DANTAS FREIRE FILHO																																																																																																																							
																																																																																																														</																			



PREFEITURA

NITERÓI

EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

Nº

MEMO_01_MA

REV. 0A


PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI

FOLHA

51

de



52



TÍTULO:

PROJETO BÁSICO
MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE DRENAGEM										PROJETO BÁSICO: Urbanização Maralegre		PLUVIOGRÁFO:		Niterói	
										DESENVOLVIMENTO: PCE		COEFICIENTE DE MANNING:		0.013 PA-2	
										TRECHO: RUA RAUL TRAVASSOS - TRECHO AA3		TEMPO DE RECORRÊNCIA:		10 anos	

	MEMORIAL DESCRITIVO	Nº MEMO_01_MA	REV. 0A
	PROJETO BÁSICO PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE LOGRADOUROS DO BAIRRO MARALEGRE NO MUNICÍPIO DE NITERÓI		
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO MEMORIAL DESCRITIVO		

FOLHA
52 de 52

11. QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO

11.1 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_MA, de forma detalhada contendo:

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

11.2 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 Setembro de 2018.

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

11.3 QUADRO RESUMO

A seguir se apresenta o quadro resumo com a estimativa para a urbanização do Bairro Maralegre:

SUBTOTAL	R\$ 14.516.672,74
BDI (19%)	R\$ 2.758.167,82
TOTAL GERAL	R\$ 17.274.840,56

O custo total da obra se estima em DEZESSETE MILHÕES, DUZENTOS E SETENTA E QUATRO MIL E OITOCENTOS E QUARENTA REAIS E CINQUENTA E SEIS CENTAVOS.