

TERMO DE REFERÊNCIA

1.0 OBJETO

O presente Termo de Referência tem por objetivo a contratação de Empresa de Engenharia para elaboração de revisão do Projeto Básico de Urbanização, Drenagem e Pavimentação na Estrada cova da Onça no Município de Niterói/RJ.

2.0 PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de drenagem pluvial deverá compreender:

- Cadastro dos dispositivos de drenagem pluvial existente (redes, bocas de lobo, caixas de passagem, poços de visita e outros);
- Estudo das bacias de contribuição, com delimitação das bacias e estimativa das vazões
- Definição das complementações necessárias do sistema atual.
- ART de projeto de Drenagem, Relatórios, Memorial Descritivo, Orçamento e Cronograma.
- Mapa de bacias de contribuição;
- Memória de cálculo das vazões e de dimensionamento da rede de drenagem;
- Desenhos das plantas contendo a representação das redes e dispositivos e projetados;
- Detalhes de poços de visita, bocas de lobo e caixas de ligação;
- Detalhe dos dissipadores de energia, se necessários.

Relação dos Logradouros

LEVANTAMENTO - EXTENSÃO DE RUA			CX. RUA PASSEIO TOTAL			ÁREA CX RUA+ PASSEIO
Estrada Cova da Onça - com acesso de veículos	425	m	6	4	10	4250 m ²
Estrada Cova da Onça - sem acesso de veículos	222	m	3	2,4	5	1198,8 m ²
EXTENSÃO TOTAL	647	m				5448,8 m ²
LEVANTAMENTO - ÁREA DO POLÍGONO - TOPOGRAFIA						
ÁREA TOTAL LEVANTADA	33645	m ²				
OBS: Área do Polígono com aproximadamente 12m de lado.						

3.0 PROJETO VIÁRIO

O projeto de Viário estará compreendido no seguinte trecho:



3.1 Considerações Gerais

A elaboração e execução do projeto básico deverá ser efetuada da seguinte forma:

- Implantação em etapa única, de forma completa
- Apresentação dos estudos, projetos, memórias justificativas, orçamentos e cronograma físico financeiro individualizados.
- Obedecer no processo de elaboração, na apresentação e no conteúdo as Normas Técnicas Brasileiras.
- Elaboração conforme Normas e Instruções cabíveis.

4.0 ORÇAMENTOS

Para a elaboração do orçamento das obras, os serviços constantes do quadro de quantidades devem ser objeto de especificação e conter os seguintes elementos:

- 4.1 Discriminação detalhada dos diferentes tipos de materiais e serviços, contendo parâmetros que possibilite a sua correta identificação nas usuais planilhas orçamentárias de obras;
- 4.2 Registro dos preços unitários. Deverão ser adotados os preços unitários segundo a Tabela de Preço da EMOP. Para o caso de eventuais preços não constantes destas tabelas, a projetista deverá utilizar preços provenientes de cotação de mercado sendo no mínimo 02 (duas) cotações.
- 4.3 Os orçamentos deverão ser apresentados segundo trechos, conforme venha a ser recomendado pela PMN e trazer em detalhe a memória de cálculo referente.

5.0 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

Deverá ser elaborado o cronograma da obra coerente com o seu grau de complexidade.

6.0 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O recolhimento das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART), junto ao CREA/RJ, ficará a cargo do Contratado, sendo indispensável e obrigatória a apresentação na ocasião da entrega dos projetos.

7.0 PADRÕES DE APRESENTAÇÃO

O volume deve conter a seguinte estrutura:

a) ÍNDICE

b) APRESENTAÇÃO

- Identificação da Empresa;
- Identificação da PMN;
- Identificação do Projeto;
- Identificação da Via;
- Dados Contratuais (número, data assinatura e da ordem de serviço, prazo contratual) Os projetos deverão ser elaborados e apresentados de forma precisa e completa, limpa e clara e deverão conter todos os elementos necessários para a perfeita compreensão e entendimento das soluções adotadas.

c) APRESENTAÇÃO GRÁFICA E FORMATO

Os desenhos deverão obedecer aos seguintes padrões:

- Modelo de prancha A1 (regra geral para todos os projetos).
- Os textos deverão ser de tamanho A4 com formatação segundo as normas da ABNT, letra Arial 12,,espaço 1. A impressão deverá ser feita em impressora com definição mínima de 300 DPI.

d) ARQUIVOS DIGITALIZADOS

Os estudos e desenhos deverão ser entregues da seguinte forma:

- Em arquivos dwg e em arquivos tipo PDF. Os arquivos com saída em dwg poderão ser elaborados em outros aplicativos;
- Dois jogos de projetos plotados e assinados: sendo um para revisão final e outro com a versão definitiva do projeto aprovado pela PMN;
- Os textos em .doc ou aplicativo similar;
- As planilhas em .xls ou aplicativo similar. Todos os memoriais descritivos, as pranchas, as relações de materiais ou qualquer outro material necessário à compreensão do projeto, deverão ser editados de forma que sejam perfeitamente legíveis em impressões monocromáticas. Os arquivos deverão ter a seguinte organização no CD:
- A nomenclatura dos arquivos deverá obedecer a seguinte estrutura: Código do arquivo_N2_prancha_Conteúdo resumido, exemplo: TOPOG_01Trecho xx.

NOME DO PROJETO	CÓDIGO	NUMERAÇÃO
Estudos Topográficos	TOPOG	T.01.xx
Memorial Descritivo	MEMO	X
Projeto de Drenagem	DRENA	01/XX
Projeto de Urbanismo	URBN	01/XX
Projeto de Pavimentação	PAVIM	01/XX
Orçamento	ORÇAM	X
Cronograma de Obras	CRONO	X
Planilha de Composição de Preços Unitários	PLANI	X

OBS.: XX representa o número da última prancha do projeto. Os arquivos não deverão ser entregues compactados (ZIP, etc.).

Os arquivos tipo dwg deverão conter, o arquivo das penas utilizadas, prefixos dos nomes dos layers, a codificação da tabela acima, facilitando a compatibilização dos

projetos. A simbologia e os padrões de desenho serão fornecidos pela PMN, inclusive o modelo de carimbo.

e) PADRÕES DE DESENHO A simbologia e os padrões de desenho serão fornecidos pela PMN, inclusive o modelo de carimbo.

f) VOLUME DE ENTREGA

Os volumes de entrega deverão ser montados conforme padrão fornecido; pela PMN, com a seguinte ordem:

- Folha título;
- Ficha técnica;
- Índice;
- Mapa de situação;
- Mapa geral da rua indicando o trecho da rua em projeto;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto de Pavimentação.
- Orçamento;
- Cronograma de Obras;
- Planilhas de Composição de Preços Unitários.

8.0 EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA

QUANTIDADE	DISCRIMINAÇÃO
01	Engenheiro Civil coordenador geral
02	Engenheiro Civil – para execução dos projetos
02	Desenhista / Cadista

9.0 ACOMPANHAMENTO E ENTREGA DOS SERVIÇOS

9.1 Prazo para Entrega dos Serviços

Os serviços, após a emissão da ordem de serviço, deverão ser entregues no prazo máximo de 90 (noventa dias) dias, conforme cronograma apresentado em anexo.

9.2 Acompanhamento dos Serviços

A fiscalização do serviço será feita pela Comissão de Análise, Acompanhamento e Fiscalização da PMN, a quem caberá o fornecimento dos elementos para desenvolvimento dos serviços, o recebimento dos serviços e a aprovação dos serviços realizados.

10.0 ESPECIFICAÇÕES

Os projetos deverão ser elaborados em conformidade com as diretrizes fornecidas pela PMN, as normas da ABNT e com a Legislação vigente. Os projetistas deverão prestar assistência, sempre que requisitados, durante a implantação dos projetos e em qualquer outro momento em que houver dúvida a respeito do serviço contratado.

10.1 Estudos Topográficos

O levantamento será referenciado a sistema de coordenadas Sirgas 2000 e cotas IBGE datum Imbituba/SC. O serviço será efetuado com equipamento eletrônico do tipo estação total, sendo levantados os pontos característicos, com nível de detalhe para desenho na escala de 1:500.

10.2 Projeto Urbanismo

O Projeto de Urbanização consistirá, basicamente, da definição da geometria das ruas existentes, com a marcação do estaqueamento de 20 em 20 m, caracterizando-se os pontos notáveis e os cruzamentos de vias e calçadas.

O Projeto de Urbanismo será definido, primordialmente, em função do projeto de drenagem, com o intuito de, sempre que possível, promover a eliminação de pontos baixos indesejáveis, respeitando-se, sempre, as cotas de soleiras existentes.

10.3 Projeto de Drenagem

10.3.1 Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos constituirão de:

- Coleta de dados hidrológicos;
- Avaliação do vulto das obras de arte especiais;
- Curvas de Intensidade — Duração — Frequência;
- Curvas de Altura — Duração — Frequência;
- Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva mínimos, médios e máximos.

Os tempos de recorrência da enchente de projeto devem ser revistos para cada caso particular, ficando adotados como referência os seguintes valores: Drenagem superficial 10 anos; Drenagem subsuperficial 1 ano; Galerias de águas pluviais 10 anos; Galerias celulares 25 anos; Pontilhão 50 anos; Pontes 100 anos.

Para a determinação da chuva crítica da região e consequente vazão superficial, poderão ser usados os seguintes métodos:

- Método racional;
- Método do hidrograma unitário sintético.

A caracterização da Bacia Hidrográfica deverá ser feita em restituição aerofotogramétrica com curva de nível em escala 1:2.000, traçando-se a bacia de drenagem e apresentando os talvegues e contorno da mesma. A Bacia principal será dividida em sub bacias que formarão os diversos trechos do sistema. Com relação à metodologia de cálculo devem ser seguidas as seguintes orientações:

- Cálculo das contribuições externas será feito pelo método racional;
- As diretrizes de esgotamento pluvial serão fornecidas pelo Departamento de Obras e Saneamento/PMN;
- Para áreas de contribuição até 150 hectares será utilizado o método racional, para áreas maiores utilizar-se-á o método de hidrograma unitário;
- A vazão contribuinte até 150 hectares será determinada pela fórmula:

$$Q = C \cdot I_{\max} \cdot \Delta \cdot 0,0048$$

Onde:

Q = Pico de vazão em m³/s;

$I_{\max}$ = Intensidade máxima de precipitação;

Δ = Área drenada em hectare;

C = Coeficiente de escoamento médio superficial (run-off)

para a região central = 0,95

demais regiões = 0,80

- A intensidade máxima será calculada pela fórmula:

$$I = \frac{K \cdot T_R^m}{(t + b)^n}$$

Onde:

I = Intensidade de chuva mm/h;

T_R = Tempo de recorrência em anos;

para áreas até 40 ha = 5 anos

para áreas de 40 ha a 65 ha = 10 anos;

para áreas maiores que 65 ha = 25 anos.

t = duração da chuva em min

K, b, n, m = coeficientes tabelados

- O tempo de concentração será calculado pela fórmula:

$$t_c = \frac{16l}{(1,05 - 0,2P_R) \cdot (100i)^{0,04}}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração em min;

l = Comprimento do talvegue em km;

i = declividade em m/m.

P_R = porção da bacia coberta por vegetação

OBS: Quando não existirem contribuições externas, a área contribuinte for no máximo de um hectare e a declividade média for menor ou igual a 2%, o tempo de concentração inicial adotado é de 10 minutos.

- g) A fórmula utilizada para o dimensionamento e coletores a plena seção é a de Manning, onde a vazão é dada por:

$$Q = A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{n}$$

Onde:

Q = Vazão da tubulação em m³/s a plena seção;

A = Área da seção do tubo em m²;

R = Raio hidráulico;

S = Declividade do trecho a ser adotado;

n = 0,015

- h) A velocidade do escoamento a plena seção é dada pela fórmula

$$V = R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

V = Velocidade de escoamento m/s;

R = Raio hidráulico;

S = Declividade do trecho a ser adotado;

10.3.2 Projeto de Drenagem

O projeto de drenagem será desenvolvido com base nos seguintes elementos: Estudos topográficos; Estudos hidrológicos; Projeto geométrico; Projeto de pavimentação.

- a) Parâmetros de projeto Tempo de recorrência:

Em princípio, será adotado o valor 10 (dez) anos para as redes e galerias. Para estruturas de maior importância, ou em locais de maior risco, bem como aquelas de lançamento final, deverá ser feita uma análise econômica que possibilite adotar o valor mais adequado, nunca inferior ao já citado. Coeficiente de escoamento superficial: 0,90 para as áreas calçadas ou impermeabilizadas; 0,70 para as áreas intensamente

urbanizadas e sem áreas verdes; 0,40 para as áreas residenciais com áreas ajardinadas; 0,15 para as áreas integralmente gramadas.

A determinação do coeficiente de deflúvio será feita a partir da avaliação de macro áreas, não sendo necessária sua composição detalhada. No cálculo da vazão será considerada toda a área de contribuição a montante do ponto considerado.

Outros valores do coeficiente do escoamento superficial, que levem em conta, por exemplo, a sua variação com o período de recorrência, ou outras metodologias para sua fixação, serão submetidos à apreciação da PM.

Tempo de entrada na primeira boca de lobo: 10 minutos. Diâmetro mínimo da rede ou galeria: 400 mm. Recobrimento mínimo da tubulação: 0,40 m.

Velocidades limites: Mínima: 1,0 m/s. Máxima: 5,0 m/s.

b) Dimensionamento

O dimensionamento hidráulico das galerias de drenagem será efetuado com o emprego da fórmula de Manning, levando-se em consideração o efeito de remanso, determinado por qualquer método de cálculo.

$$Q = A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{n}$$

Onde:

Q = Vazão afluyente em m³/s;

A = Área da seção molhada em m²;

R = Raio hidráulico em m;

S = Declividade longitudinal em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional

O dimensionamento hidráulico das redes e galerias será feito utilizando a fórmula de Manning, levando-se em consideração o efeito de remanso, através da determinação da linha d'água ou linha de energia. Para dispositivos em concreto, será adotado coeficiente de rugosidade $n=0,015$.

c) Apresentação dos trabalhos:

Os trabalhos deverão ser apresentados em pranchas A1, mostrando na parte superior o projeto planimétrico e na parte inferior o perfil, contendo os seguintes elementos:

- Numeração dos coletores;

- Indicação entre os poços de visita da declividade, do diâmetro da rede e das respectivas distâncias e respectivos ramais de ligação;
- Localização e tipo das sarjetas;
- Características dos desenhos que sejam repetidas indicadas na legenda;
- Planta = 1:500
- Perfil = 1:500 (horizontal)
1:50 (vertical)

As planilhas de cálculo de vazão e as bacias de contribuição definidas para cada trecho do projeto serão apresentadas no memorial descritivo e justificativo.

Serão apresentados detalhes executivos dos elementos constituintes do sistema.

10.4 Considerações Gerais para Elaboração de Projetos

- considerar recuperação de áreas de calçada e de pavimentação nos locais onde forem causados danos devido a implantação de travessias e implantação de drenagem ao longo das ruas transversais não contempladas no projeto de pavimentação, caso seja necessário;
- considerar arrancamento das calçadas existentes e transporte das mesmas (com empolamento);
- para definir a retirada de postes e árvores existentes considerar a distância mínima dos mesmos até o meio fio;
- orçar troca de tampão dos PV's que atualmente estão no passeio e na implantação do projeto ficarão na pista;
- orçar levantamento/rebaixamento de tampões na pista e/ou passeio;
- considerar previsão de refazer as ligações domiciliares danificadas na área de passeio.