



MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE DRENAGEM

HOSPITAL DISTRITAL GONZAGA MOTA JOSÉ WALTER
(GONZAGUINHA JOSÉ WALTER)

NOVEMBRO/2019

SUMÁRIO DESCRITIVO

A.	INTRODUÇÃO	3
1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
2.	OBJETIVO	3
3.	RELAÇÃO DE DOCUMENTOS	3
B.	O PROJETO	3
4.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	3
4.1.	A Chuva de Projeto	3
4.2.	Cálculo das Vazões do Sistema de Drenagem Superficial	4
4.3.	Período de Recorrência	4
5.	Dimensionamento dos Elementos de Drenagem Superficial	4
5.1.	Metodologia e Software Utilizado para Cálculos Hidráulicos	5
5.2.	Detalhamento do Projeto de Drenagem	5
6.	Descrição do Sistema Proposto	6
7.	Especificações Técnicas de Drenagem	6
7.1.	Introdução	6
7.2.	Especificações Gerais	6
7.3.	Especificações Complementares	6
C.	CATALOGAÇÃO	12

A. INTRODUÇÃO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Empreendimento: Hospital Distrital Gonzaga Mota José Walter
- Endereço: Avenida C – Prefeito José Walter, Fortaleza - CE
- Proprietário: PMF / SEINF – Secretaria de Infraestrutura

2. OBJETIVO

Este documento é o Memorial Descritivo e as especificações técnicas referentes à execução dos serviços de drenagem necessárias à implantação da unidade do HOSPITAL DISTRITAL GONZAGA MOTA DO JOSÉ WALTER – HDGMJW da PREFEITURA DE FORTALEZA/CE.

O projeto de drenagem foi desenvolvido com a finalidade de apresentar os dispositivos responsáveis pelo escoamento das águas pluviais que atingem as vias, conduzindo-as a um local de desague seguro definido.

3. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

SMS-HDGMJW-DRE-PE-F01 PLANTA BAIXA E DETALHES

B. O PROJETO

4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos foram realizados com a finalidade de determinar as vazões geradas pelas águas pluviais que se precipitam sobre as vias, objetivando permitir o dimensionamento das obras de drenagem.

4.1. A CHUVA DE PROJETO

A determinação da intensidade de chuva foi feita com o emprego da equação de chuva de Fortaleza, constante do Plano Diretor da Região Metropolitana de Fortaleza.

A expressão para determinação da intensidade de chuva é a seguinte (Plano Diretor de Drenagem de Fortaleza – 1978):

$$I = \frac{528,076Tr^{0,148}}{(t + 6)^{0,62}} \quad (\text{mm/h}) \text{ para } t < 120\text{min}$$

- I = intensidade, em mm/h;
- Tr = tempo de recorrência, em anos;
- t = tempo de duração, em minutos.

A intensidade de chuva para o projeto de drenagem das obras ao longo das ruas foi obtida considerando a duração da chuva igual ao tempo de concentração da bacia ou um tempo mínimo de 10,0 minutos.

4.2. CÁLCULO DAS VAZÕES DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

As vazões nas bacias de contribuição são obtidas pelo método racional mostrado a seguir:

$$Q = \frac{CIA}{3,60}$$

- Q = Vazão, em m³/s;
- C = Coeficiente de escoamento superficial "RUN-OFF" (C = 0,80);
- I = Intensidade da chuva, em mm/h;
- A = Área da bacia, em km².

Os coeficientes de escoamento superficial "C" foram obtidos do quadro a seguir:

CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE	C
Revestimento de concreto de cimento Portland	0,70 - 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 - 0,95
Revestimento primário	0,40 - 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 - 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 - 0,30
Taludes gramados	0,50 - 0,70
Prados e Campinas	0,10 - 0,40
Áreas florestais	0,10 - 0,25
Terrenos cultivados em zonas altas	0,15 - 0,40
Terrenos cultivados em vales	0,10 - 0,30

Fonte: Manual de Drenagem de Rodovias/DNIT-1990

4.3. PERÍODO DE RECORRÊNCIA

Foi considerado um período de recorrência de 10 anos para as bacias da microdrenagem.

5. DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Os elementos de drenagem superficial foram dimensionados com capacidade de atender às vazões do projeto, obtidas dos estudos hidrológicos.

5.1. METODOLOGIA E SOFTWARE UTILIZADO PARA CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Todos os cálculos para dimensionamento das estruturas hidráulicas do sistema de drenagem podem ser observados nas planilhas de memória de cálculo do dimensionamento.

5.1.1. Cálculos Hidráulicos

Galerias e calhas

As galerias e as calhas de drenagem foram dimensionadas pela fórmula de Manning implementada no referido software CANAL:

Onde:

- Q = Vazão, em l/s;
- R_h = Raio hidráulico, em m;
- A = Área transversal molhada, em m^2 ; e
- i = Declividade da linha de carga (declividade mínima de 0,30%).

Os valores de n utilizados foram extraídos dos manuais de hidráulica, e decorrentes de experiências em obras similares.

- Galerias circulares em PEAD: $n = 0,010$;
- Canaletas em concreto: $n = 0,014$;
- Vala tipo biovaleta: $n = 0,020$;

Considerou-se ainda, para os escoamentos os limites mínimo e máximo de 0,9 m/s e 4,5 m/s respectivamente.

5.1.2. Características dos Dispositivos de Drenagem

Boca de Lobo

Adotou-se uma boca de lobo tipo combinada, com grelha e abertura na guia, tendo em vista sua alta capacidade de vazões afluentes, e principalmente a sua não interferência com as infra-estruturas existentes sob o passeio.

A disposição das bocas de lobo, ao longo da via, obedeceu aos seguintes critérios:

- Minimizar o número de bocas de lobo, utilizando-se ao máximo a capacidade de escoamento da via;
- Captar água nos pontos baixos;
- Outras situações particularizadas.

Galeria (Tubulações)

As tubulações das galerias principais consistirão de tubos tipo PEAD, parede dupla, com diâmetros de 300mm e 400mm e declividade mínima de 0,30%.

A lâmina máxima de escoamento ocorrerá após o somatório de todas as vazões dos ramais secundários, e deverá ser restrita ao valor de $0,85 \cdot D$, onde D é o diâmetro interno da tubulação.

5.2. DETALHAMENTO DO PROJETO DE DRENAGEM

Os projetos foram detalhados em planta geral com os respectivos detalhes, em escala indicada nos desenhos.

6. DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

A solução de microdrenagem adotada se consistiu na utilização de biovaletas, bocas de lobo tipo grelha e galerias de drenagem posicionados nas laterais do empreendimento, as quais se unem com o sistema de águas pluviais das cobertas, com deságue previsto na futura galeria de drenagem urbana que deverá ser executada por órgão público responsável para receber a contribuição do sistema de drenagem.

Os lançamentos projetados do sistema de drenagem foram concebidos em diâmetro de Ø400mm em PEAD.

No Anexo deste relatório é apresentado o resultado dimensionamento do sistema de drenagem do Hospital Distrital Gonzaga Mota - José Walter.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE DRENAGEM

7.1. INTRODUÇÃO

As especificações contidas neste relatório se destinam a regulamentar as disposições para construção das obras pertinentes ao Projeto em estudo, elaborado para a Prefeitura Municipal de Fortaleza.

Estas especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer uma das obras integrantes deste projeto. Cabe alertar, que se o inteiro teor das especificações não estiver descrito neste relatório, as referidas deverão ser consultadas em seu inteiro teor para a execução dos serviços.

Os materiais, equipamentos, procedimentos para execução, controle e medição de todos os serviços previstos deverão atender integralmente as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT e o Código de Obras do Município, ou quando couber, particularizações dessas e finalmente, por especificações complementares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

Na aplicação destas normas e especificações deverá ser obedecida a seguinte ordem de precedência:

- Especificações Complementares;
- Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT.

7.2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

- DNIT-ES 018/2006 Sarjetas e Valetas de Drenagem
- DNIT-ES 020/2006 Meios-fios e Guias
- DNIT-ES 030/2004 Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana

7.3. ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES

7.3.1. Galerias Tubulares

Generalidades

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de galerias tubulares de concreto, destinadas a conduzir subterraneamente, as águas superficiais, captadas pelas caixas coletoras tipo boca-de-lobo, para locais de descarga mais favorável. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes dos Projetos Tipo de Dispositivos de Drenagem detalhados no projeto.

Materiais

- TUBOS PEAD

Os tubos a serem empregados serão de PEAD parede dupla, conforme indicações do projeto de drenagem e terão o encaixe do tipo de ponta e bolsa devendo obedecer às exigências e prescrições das especificações do fabricante.

- MATERIAL PARA LASTRO

O assentamento dos tubos deverá ser executado sobre lastro de areia de rio ou areia de duna (branca) regularizada e nivelada na largura da trincheira de escavação, conforme seção tipo de vala no projeto.

Execução

As etapas executivas a serem atendidas na construção das galerias tubulares de concreto são as seguintes:

- Locação da obra, de acordo com os elementos especificados no projeto. A locação será efetuada com piquetes espaçados de 5m, nivelado de forma a permitir a determinação dos volumes de escavação. Os elementos de projeto (alinhamento, comprimento e cotas) poderão sofrer pequenos ajustamentos de campo. A declividade longitudinal da obra deverá ser contínua;
- Escavação das trincheiras, com regularização do fundo das mesmas, necessária para implantação das galerias, a qual poderá ser executada manual ou mecanicamente, devendo ser prevista uma largura adicional entre 40cm e 50cm, para cada lado, superior ao diâmetro dos tubos, sendo as trincheiras com taludes verticais e escoradas com escoras metálicas, quando necessário, reduzindo a abertura da vala.
- O fundo das trincheiras de escavação deve ser regularizado e apiloado com areia de duna ou de rio, ficando nas cotas e alinhamento previstos. Caso haja necessidade de execução de aterros para atingir a cota de assentamento do lastro, estes deverão ser executados e compactados em camadas de no máximo 0,15m;
- Instalação dos tubos sobre o fundo da trincheira compactado e regularizado de tal modo que as geratrizes inferiores dos tubos obedeçam as cotas e alinhamentos indicados no projeto. Os tubos terão sua bolsa assentada no sentido descendente das águas;
- Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deverá ser executada em camadas individuais de no máximo 0,15m de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes mecânicos. O equipamento utilizado deverá ser compatível com a largura da escavação da galeria. Especial atenção deverá ser dada na compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deverá prosseguir até se atingir a cota final de terraplenagem do dispositivo a que o tubo estiver sub-aterrado;
- Execução das caixas coletoras tipo boca de lobo e passagem conforme procedimentos executivos previstos na especificação correspondente a estes dispositivos.

Controle

- CONTROLE GEOMETRICO E DE ACABAMENTO

O controle geométrico consistirá na conferência, por métodos topográficos correntes, do alinhamento, declividades, comprimentos e cotas das galerias executadas e respectivas caixas coletoras.

As condições de acabamento serão apreciadas, pela Fiscalização, em bases visuais.

- CONTROLE TÉCNICO

O controle tecnológico dos tubos empregados deverá atender ao prescrito na NBR 9794 da ABNT - "Tubo de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais". Em princípio, serão executados apenas ensaios à compressão diametral, atendendo ao definido na NBR 9795 da ABNT, formando-se amostras de

2 peças para cada lote de no máximo 100 tubos de cada diâmetro utilizado. Ensaio de permeabilidade e absorção somente serão exigidos se existirem suspeitas quanto às características dos tubos utilizados.

Aceitação

O serviço será considerado aceito desde que atendidas as seguintes condições:

- O acabamento seja julgado satisfatório;
- As características geométricas previstas tenham sido obedecidas. Em especial, as variações para mais ou para menos do diâmetro interno do tubo, em qualquer seção transversal, não devem exceder 1% do diâmetro interno médio;
- A resistência à compressão diametral obtida nos ensaios efetuados seja superior aos valores mínimos especificados na NBR 9794, para a classe e diâmetro de tubos considerados.

Medição

Os serviços relativos à execução de galerias tubulares de concreto serão medidos de acordo com os seguintes itens:

Escavação

Será determinado o volume geométrico escavado para a execução das galerias, classificado de acordo com os critérios da fiscalização, e expresso em metros cúbicos. Não será feita distinção em relação ao processo de escavação empregado (manual ou mecânico).

O escoramento será determinado pela área de parede escorada, necessária a implantação da galeria, e expresso em metros quadrados.

Execução da Galeria

Será determinada a extensão executada, expressa em metros lineares, discriminando-se o diâmetro interno do tubo, fazendo distinção em relação à classe de tubo empregada.

Reaterro

Os volumes de reaterro serão medidos considerando o volume de escavação menos o volume geométrico das caixas e galeria, e será expresso em metros cúbicos.

7.3.2. Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo e Visita e Calha com Grelha

Generalidades

Dispositivos de recolhimentos de água das sarjetas e/ou mudança de direção dos tubos da galeria.

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de caixas coletoras de concreto, utilizadas para captação da vazão das sarjetas (bocas de lobo) e/ou mudança de direção dos tubos da galeria (caixas de visita), e as calhas coletoras com grelha.

Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes dos Projetos Tipo de Dispositivos de Drenagem detalhados no projeto.

Materiais

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações correspondentes adotadas pelo DNER, a saber:

- Cimento: NORMAS ABNT NBR-6118/2003, NBR-11578 (CP II), NBR-5735 (CP III) e NBR-5736 (CP IV) - "Recebimento e Aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno".
- Agregado Miúdo: DNIT-EM 038/97 - "Agregado Miúdo para Concreto de Cimento".
- Agregado Graúdo: DNIT-EM 037/97 - "Agregado Graúdo para Concreto de Cimento".
- Água: DNIT-EM 034/97 - "Água para Concreto".
- Concreto: DNIT-ES 330/97 - "Concretos e Argamassas".
- Aço: DNIT-ES 331/97 - "Armaduras para Concreto Armado".
- Formas: DNIT-ES 333/97 - "Formas".
- Escoramento: DNIT-ES 337/97 - "Escoramento".

O concreto utilizado nos dispositivos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) mínimo aos 28 dias de 15 Mpa para o corpo das caixas boca de lobo e de 20 Mpa para as tampas e laje de fundo em concreto armado. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

Execução

O processo executivo a aplicar para as caixas coletoras do tipo boca de lobo e visita é similar, exceto no que se refere a execução da abertura da captação das águas das sarjetas na boca de lobo prevista no projeto. Envolve as seguintes etapas:

- Escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora, com espaços laterais suficientes aos trabalhos de colocação e retirada de formas;
- Regularização e compactação do fundo da vala. Se necessário utilizar, nesta operação, uma camada de brita adequadamente compactada;
- Instalação das formas das paredes, respeitadas as dimensões e aberturas especificadas no projeto;
- Conexão dos tubos da galeria à caixa coletora;
- Lançamento e vibração mecânica do concreto;
- Retirada das formas, após o período de cura;
- Complementação das laterais com solo local compactado;
- Instalação da tampa em concreto armado.

Se necessário utilizar bomba de esgotamento durante a execução da caixa coletora.

O concreto utilizado deverá ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para se alcançar boa trabalhabilidade. Deverá ser preparado em quantidade suficiente para seu uso imediato, não se permitindo o lançamento após decorrida mais de 1 hora de seu preparo, e nem o seu retemperamento.

A tampa a ser utilizada na caixa coletora, seja do tipo boca de lobo ou visita, será preparada após a conclusão da caixa coletora, e devidamente ajustada às suas dimensões finais.

Controle

- CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

O controle das condições de acabamento das caixas coletoras será feito, pela Fiscalização, em bases visuais.

O controle geométrico consistirá de medidas das dimensões da caixa acabada.

- CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico do concreto será realizado pelo rompimento dos corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 6118 da ABNT para controle sistemático.

Para tal, deverá ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias.

- ACEITAÇÃO

O serviço será considerado como aceito desde que atendidas as seguintes condições:

- O acabamento seja julgado satisfatório;
- As dimensões externas do dispositivo não difiram das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados; e
- A resistência à compressão simples estimada (f_{ck}) está determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático seja superior à resistência característica especificada.

Medição

As caixas coletoras de concreto serão medidas, de acordo com o tipo empregado, pelo número de unidade executadas. As tampas em concreto armado utilizadas nas caixas coletoras não serão computadas à parte. O volume de escavação será medido em separado, expresso em metros cúbicos. O reaterro será medido em função do volume de escavado, deduzido o volume da caixa.

PROJETO DE DRENAGEM DO HOSPITAL DISTRITAL GONZAGA MOTA DO JOSÉ WALTER – HDGMJW

ANEXO III - PLANILHA DE CÁLCULO - DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS DE DRENAGEM

PERÍODO DE RETORNO:

10 ANOS

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL:

0,80

LOCALIZAÇÃO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	INTENS. DE PRECIPITAÇÃO (l/s. ha)	VAZÃO DE PROJETO (l / s)	DRENO PLUVIAL PROPOSTO				
					COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (%)	SEÇÃO	VELOCIDADE (m/s)	VAZÃO MÁXIMA NA SEÇÃO (l/s)
01	0,11	5	466,74	41,07					
BIOVALETA 01					50,85	0,30	CALHA 0.50x0.30m	0,78	117,00
02	0,26	5	466,74	97,08					
CX-01 / CX-02					34,73	1,00	1Ø300mm (PEAD)	2,03	120,00
03	0,62	5	466,74	231,50					
CX-02 / CX-06					96,66	1,00	1Ø400mm (PEAD)	2,46	260,00
DESÁGUE NA BOCA DE LOBO DO SISTEMA EXISTENTE									
04	0,19	5	466,74	69,08					
BIOVALETA 02					90,55	0,30	CALHA 0.50x0.30m	0,78	117,00
05	0,30	5	466,74	110,15					
CX-07 / CX-08					25,29	1,00	1Ø300mm (PEAD)	2,03	120,00
06	0,63	5	466,74	233,37					
CX-08 / CX-06					116,31	1,00	1Ø400mm (PEAD)	2,46	260,00
DESÁGUE NA BOCA DE LOBO DO SISTEMA EXISTENTE									

C. CATALOGAÇÃO

Nome do arquivo magnético	Nº. Pág.	Revisão	Emissão
SEINF_HDGMJW_DRE_MD_R00	12	00	10/11/2019



Antônio Américo Farias Lima

Engº Civil RNP 0601902041