



2. MEMORIAL DESCRITIVO

2.1. DADOS GERAIS

- Localização: Avenida José Euclides Ferreira Gomes - Horizonte-CE
- Proprietário: Prefeitura Municipal de Horizonte
- Área de Abrangência do Projeto: Início na Rua Manoel Conrado e Término na CE 350

2.2. PROJETO URBANÍSTICO

2.2.1. PROGRAMA DE NECESSIDADES

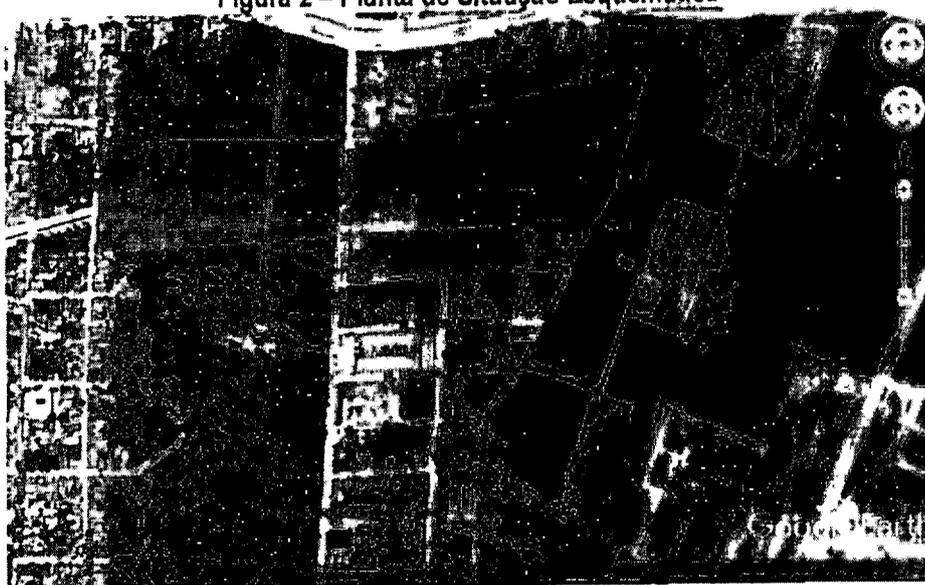
O projeto de pavimentação das obras de qualificação viária na Avenida José Euclides Ferreira Gomes levou em consideração diversos aspectos para sua concepção tais como aspectos socioeconômicos, ambientais e do planejamento urbano da cidade.

No que diz respeito as motivações e necessidades apresentadas pelo Município pode-se considerar três fatores principais que o projeto buscou contemplar e desenvolver sendo estes a **Requalificação Urbana** de área existente, a criação de um novo **Eixo de Expansão Sustentável** da cidade e a **Preservação Ambiental do rio Catu** e seu entorno imediato no trecho em questão

2.2.2. APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA E ETAPAS DO PROJETO

O projeto pode ser dividido em dois trechos principais sendo a primeira parte voltada para a Requalificação Urbana da avenida José Euclides Ferreira Gomes em seu trecho existente e a segunda parte, objeto de projeto, que está voltada para a ampliação desta via em uma zona mista ainda pouco urbanizada e de caráter industrial, onde temos o curso do rio Catu seguindo de forma natural, conforme mostra a Figura 2

Figura 2 – Planta de Situação Esquemática

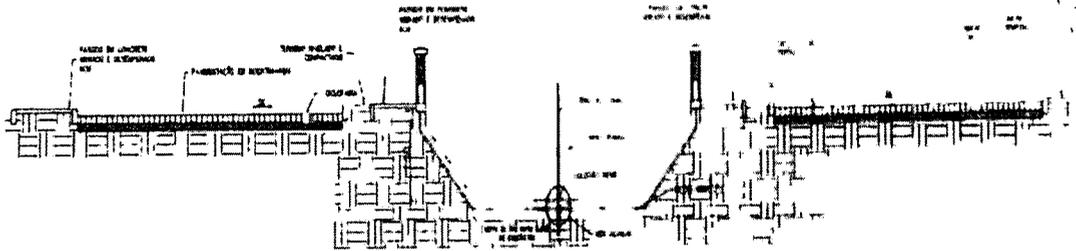


Fonte Google Earth 2014

O presente trecho compreende o intervalo entre a Rua Orisvaldo Salviano até a rua Professora Maria Paula.

Está sendo apresentado a seguir a seção tipo 01 do trecho 1 do projeto que possui 618 metros. Está sendo as informações detalhadas com o tipo de material e as medidas na prancha 01/02 do presente volume.

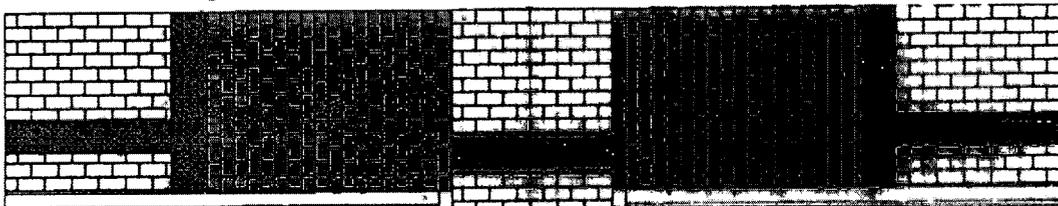
Figura 3 - Seção Tipo 1 (1º Trecho)



Fonte: Projeto de pavimentação das obras de qualificação viária da avenida José Euclides Ferreira Gomes no município de - Horizonte-CE.

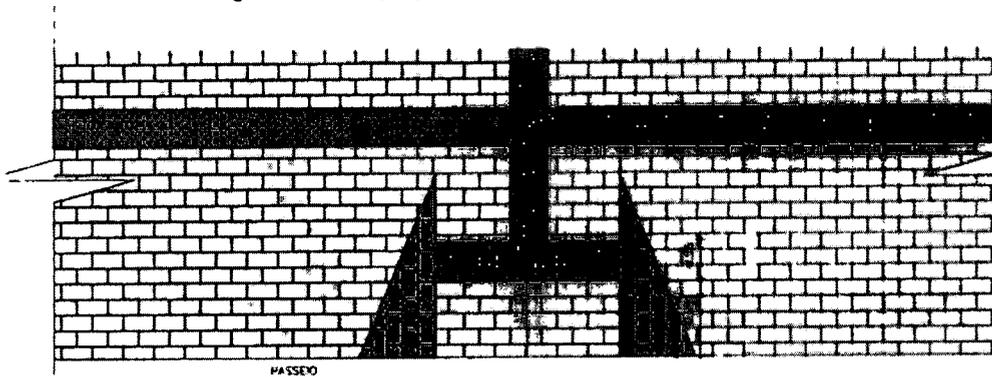
Na extensão restante da via, que possui aproximadamente 618 metros

Figura 4 - Rampa para passeios com largura inferior a 2,00m



Fonte: Projeto de pavimentação das obras de qualificação viária da avenida José Euclides Ferreira Gomes no município de - Horizonte-CE.

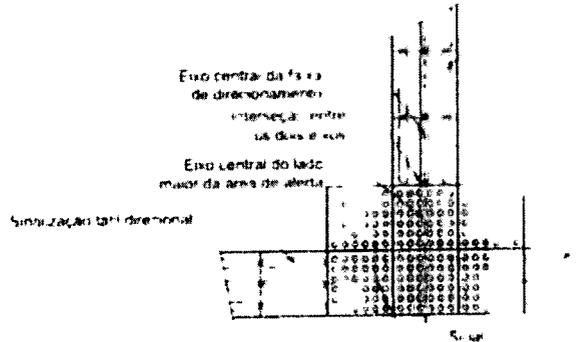
Figura 7 - Rampa para passeios com largura igual a 2,00m



Fonte: Projeto de pavimentação das obras de qualificação viária da avenida José Euclides Ferreira Gomes no município de - Horizonte-CE.

Ainda com relação a acessibilidade da obra, está previsto a colocação de piso tátil nos passeios ao longo de toda a extensão da obra, conforme ABNT NBR 15631

Figura 8 - Modelo de Elementos de Acessibilidade Urbana



Fonte: Projeto de pavimentação das obras de qualificação viária na Avenida José Filipe de Ferreira Gomes no município de – Horizonte-CE

2.2.3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Introdução

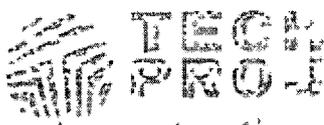
Estamos apresentando a seguir as seções tipo das vias adotadas para cada trecho do projeto

Seção tipo 01 do projeto;

- 2 vias com 8,0m de largura cada;
- Passeios internos com 2,50m de largura;
- Passeios externos com 2,0m de largura,
- 2 ciclo faixas com 1,20 m cada;

Seção tipo 02 e 03 do projeto;

- 1 via com 8,0m de largura cada;
- Passeios internos com 2,50m de largura,
- Passeios externos com 2,0m de largura,
- 1 ciclo faixas com 1,20 m cada;



MATERIAIS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.3. 1º TRECHO

2.3.1. PLATAFORMA CENTRAL

Conforme definido no projeto, a área do canal projetado deverá ser uma calçada construída com revestimento em intertravado com 6,0 cm de altura. Toda a área deverá ser concebida com juntas de dilatação para evitar fissuras. A preparação das peças deverá seguir rigorosamente os conceitos das NBR's e as boas práticas de execução de calçadas.

A calçada é parte da via não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação e outros fins (Código de Trânsito Brasileiro). O projeto segue rigorosamente o que preconiza a ABNT NBR 9050:2004 com relação aos passeios ou calçada destinada exclusivamente à circulação de pedestres. As calçadas deverão estar protegidas por guias, meio fio ou estruturas rígidas que assegurem sua integridade e durabilidade. As calçadas sempre que apresentarem problemas estruturais devem ser reparadas com as mesmas especificações usadas na sua construção.

2.3.2. PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS

O presente trecho compreende o intervalo entre a Rua Orisvaldo Salviano até a rua Professora Maria Paula. Neste intervalo foi elaborado um plano de requalificação urbanística e de infraestrutura nas vias onde as mesmas receberão um novo tipo de revestimento.

O revestimento do pavimento da avenida José Euclides Ferreira Gomes será composto de piso em intertravado devendo-se obedecer para a execução do mesmo todas as recomendações e especificações técnicas presentes no volume de pavimentação da referida obra.

2.3.3. PASSEIOS

Para os passeios no referido trecho da avenida José Euclides Ferreira Gomes definiu-se que os passeios e os canteiros deverão ser compostos de piso em intertravado com espessura de 6,0 cm.

2.3.4. MEIO-FIO

Para a execução do meio fio, deverão ser obedecidas todas as recomendações e especificações técnicas presentes no projeto de pavimentação da referida obra.

2.3.5. CICLOFAIXAS

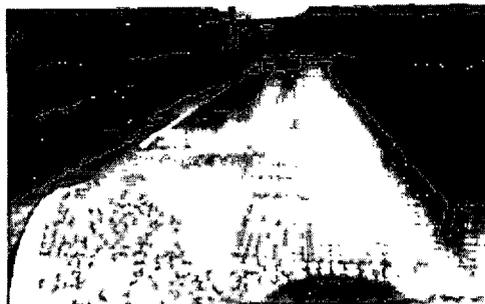
Está prevista a aplicação de ciclofaixas em todos os trechos da obra sempre acionado do canteiro central da avenida. Para a execução das ciclofaixas deverão ser obedecidas todas as recomendações e especificações presentes no projeto de sinalização da referente obra

2.3.6. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE

Em todos os trechos da obra, as rampas de acessibilidade deverão ter 1,20 metros de largura mínima, com inclinações entre 8,0% e 12,5%. Deverão ser construídas com revestimento em intertravado, mesmo material que será utilizado na construção das calçadas

Deverão ter piso podotátil centralizado em sua extensão, com 25 centímetros de largura. A sinalização tátil direcional deve, segundo a NBR 9050: ter textura com seção trapezoidal qualquer que seja o piso adjacente; ser instalada no sentido do deslocamento ter largura entre 20 e 60 cm e ser cromodiferenciada em relação ao piso adjacente. A Figura 16 apresenta uma calçada com o piso podotátil instalado. A instalação do piso tátil deverá seguir rigorosamente as recomendações da ABNT e do fabricante, não cabendo arranjos fora do que está preconizado no projeto

Figura 16 - Calçada modelo com piso tátil

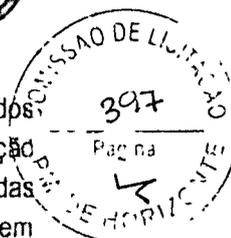


2.3.7. PAVIMENTAÇÃO DA VIA

Nestes trechos, serão necessárias operações de limpeza e retirada de material vegetal orgânico obstruções naturais e/ou artificiais, exceto os que sejam previstos em legislação e no projeto como objetos de preservação ambiental ou de natureza histórica. As especificações técnicas do pavimento encontram-se no projeto de pavimentação e deverão ser seguidas rigorosamente conforme preconizado, não havendo possibilidades de arranjos na obra fora dos conceitos empregados no projeto

Os equipamentos necessários para execução dos Serviços Preliminares e o Controle das operações correspondentes aos Serviços Preliminares deverão atender ao DNIT DERT (atualmente DER) - ES - T 01/94 e as boas práticas de engenharia pertinente a tipo de serviços

[Handwritten signatures and initials]

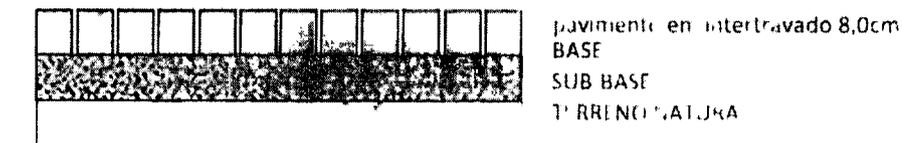


Caberá a fiscalização coibir toda e qualquer prática de não conformidade durante a execução dos serviços, portanto, se verificado na obra práticas de não conformidades ficará a fiscalização também responsável pelos atos. Todo o rigor será necessário com relação a preservação das áreas de APP no decorrer da obra. Toda e qualquer não conformidade deverá ser anotada em livro próprio no decorrer obra no tocante ao não atendimento das condições ambientais recomendadas. Após as operações de limpeza e de terraplenagem, as vias deverão ser executadas com uma base e sub-base com material granulometricamente estabilizado atendendo as especificações de projeto e seguindo as normas vigentes

O revestimento será constituído de pavimento em intertravado

Abaixo está sendo apresentada a seção tipo das camadas de pavimentação que serão utilizadas nos trechos 2, 3 e 4 da obra, conforme mostra a Figura 17

Figura 17 - Seção esquemática de pavimentação com revestimento em intertravado



PRO

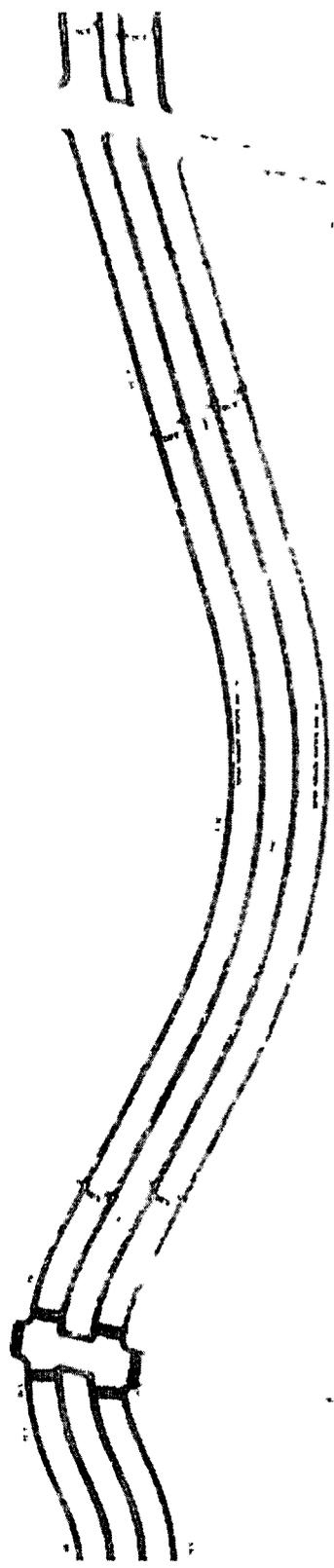


3. ANEXOS

PROJ. 1200

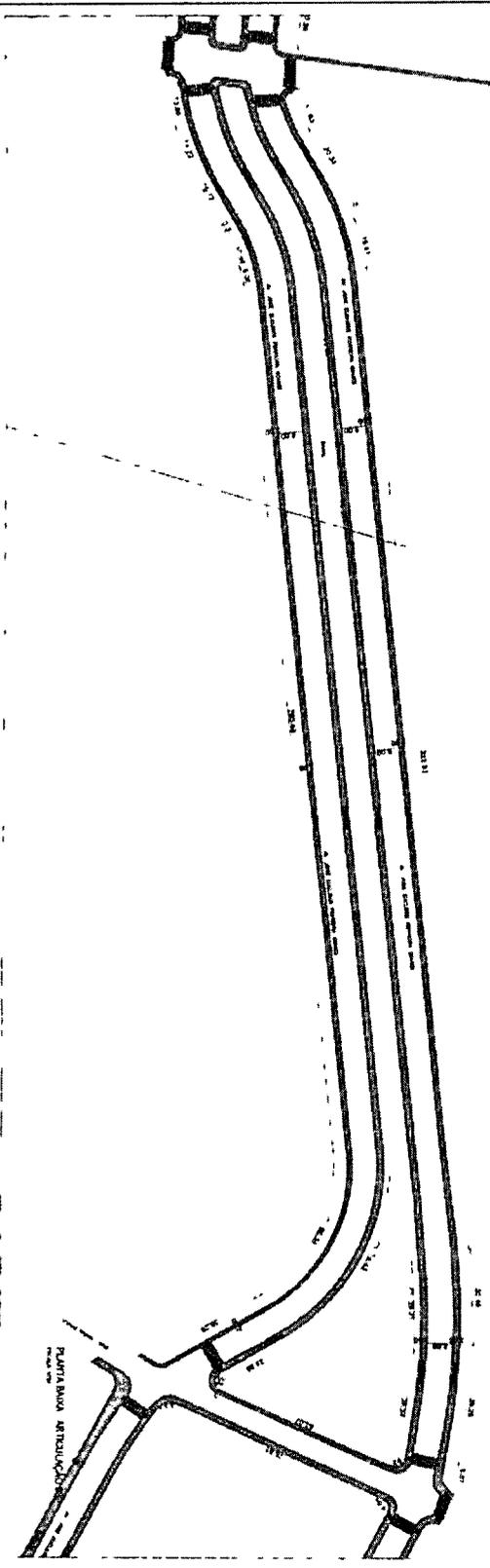


4. PEÇAS GRÁFICAS



DATA: _____
Nº DE _____
Nº DE _____
Nº DE _____

JUARCILAN



PLANTA BAIXA ANTROPOMÉTRICA

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3

A ESCALA - CONSULTORIA PROJETOS

PRESTIÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA

PROJETO DE OBRAS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DO TERMO DE LICITAÇÃO Nº 02/2012

02/2012



PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, AGROPECUÁRIA E
RECURSOS HÍDRICOS

A TECHPROJ – CONSULTORIA & PROJETOS

**PROJETO DE DRENAGEM DAS OBRAS
DO PROLONGAMENTO VIÁRIO DA 2ª
ETAPA DA AVENIDA JOSÉ EUCLIDES
FERREIRA GOMES NO MUNICÍPIO DE –
HORIZONTE-CE**

VOLUME III: PROJETO DE DRENAGEM

DEZEMBRO de 2022

[Handwritten mark]

PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, MEIO AMBIENTE E
AGROPECUÁRIA



A TECHPROJ – CONSULTORIA & PROJETOS

**PROJETO DE DRENAGEM DAS
OBRAS DE PROLONGAMENTO
VIÁRIO DA 2ª ETAPA DA AVENIDA
JOSÉ EUCLIDES FERREIRA GOMES
NO MUNICÍPIO DE – HORIZONTE-CE**

VOLUME III: PROJETO DE DRENAGEM

DEZEMBRO de 2022

11-

5000 2100 10



PROJETO PROJETO DE DRENAGEM DO PROI ONGAMENTO VIARIO DA 2ª ETAPA DA AVENIDA JOSÉ EUCLIDES FERREIRA GOMES NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE-CE

VOLUME VOLUME III

LOCALIZAÇÃO HORIZONTE - CE

INTERESSADO SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, AGROPECUÁRIA E RECURSOS HÍDRICOS DE HORIZONTE-CE.

ELABORAÇÃO A TECHPROJ CONSULTORIA & PROJETO S.A.
Santos Dumont - Aldeota, Fortaleza - CE, 60110-101

Handwritten marks or signatures at the bottom right of the page.

TECHPROJ



APRESENTAÇÃO

A TECHPROJ – CONSULTORIA & PROJETOS., esta apresentando para a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Urbanismo, Agropecuária e Recursos Hídricos de Horizonte apresenta o Volume III (Projeto de Drenagem) referente projeto de pavimentação das obras de qualificação viária da avenida José Euclides Ferreira Gomes no município de Horizonte-CE

O presente relatório do Volume III é apresentado na forma de volume único. O documento consta dos seguintes elementos:

- Informações Gerais;
- Memorial de Cálculo;
- Especificações Técnicas; e
- Peças Gráficas.

11/10/2011



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempo de Concentração das áreas de contribuição das Bacias	. 17
Tabela 2 - Intensidade de Chuva das áreas de contribuição das Bacias	. 17
Tabela 3 - As vazões de projeto são apresentadas nos quadros abaixo	18
Tabela 4 - Quantidade de bocas de lobo	Erro! Marcador não definido.

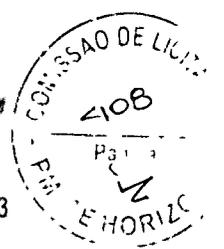
[Handwritten signatures]

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS



SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS	8
2. METODOLOGIA ADOTADA.....	8
3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS	9
3.1 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC)	10
3.2 INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO (I)	10
3.3 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL (C)	10
3.4 CÁLCULO DA VAZÃO DE PROJETO.....	11
4. OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL	12
4.1 SARJETAS.....	13
4.2 BUEIROS DE GREIDE.....	14
4.3 VALETAS DE PROTEÇÃO E CANAIS.....	15
5. MEMORIAL DE CÁLCULO.....	16
5.1 MEMORIAL DE CÁLCULO.....	17
5.2 VAZÃO DE PROJETO	17
5.2.1 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	17
5.2.2 INTENSIDADE DE CHUVA.....	17
5.2.3 VAZÕES DE PROJETO	18
5.3 GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	18
5.3.1 BUEIRO 09.....	18
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	20
6.1 SERVIÇOS ESPECÍFICOS DE DRENAGEM	21
6.1.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	21
6.1.2 SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA.....	21
6.1.3 LIMPEZA DO TERRENO	22
6.1.4 DEMOLIÇÃO, RETIRADA E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO	22



6.1.5	ESCAVAÇÃO.....	23
6.1.6	LARGURA DA VALA - NA RUA	25
6.1.7	FORMA DE DETERMINAÇÃO DE VOLUME (M³)	26
6.1.8	NATUREZA DO MATERIAL	26
6.1.8.1	Material de 1ª Categoria	26
6.1.8.2	Material de 2ª Categoria	26
6.1.8.3	Transporte Especial de Material Escavado	26
6.1.8.4	Reaterro	27
6.2	ESCORAMENTO	28
6.2.1	GENERALIDADES.....	28
6.2.2	RETIRADA DE ESCORAMENTO	29
6.2.3	DRENAGEM E ESGOTAMENTO.....	30
6.2.4	TUBOS DE CONCRETO DE SEÇÃO CIRCULAR	31
6.2.5	COLCHÃO RENO	33
6.3	ESTRUTURAS DE ENTRADA E SAÍDA DE REDES	35
6.3.1	DISSIPAÇÃO EM RACHÃO.....	35
6.3.2	EVENTUAIS DESOBSTRUÇÕES.....	35
6.4	DRENAGEM PROFUNDA.....	35
6.4.1	BARBACÃ COM TUBO DE PVC	35
6.4.2	DRENAGEM SUPERFICIAL	36
6.4.2.1	Meio Fio pré moldado.....	36
6.4.2.2	Caição de Meio Fio	36
6.4.2.3	Lastro de Pó de Pedra	36
6.4.2.4	Carga, Transporte e Descarga de Solos, Rochas e Entulhos	36
6.5	ESTRUTURA DE CONCRETO	37
6.5.1	FÔRMAS	37
6.5.2	ARMADURA	38
6.5.3	CONCRETO	39
6.5.4	CONCRETAGEM, CURA E VERIFICAÇÃO.....	40

Handwritten signatures and initials.

5/10/2013



6.5.5 JUNTAS DE CONCRETAGEM	43
6.5.6 ESCORAMENTO DE FORMAS	44
6.5.7 ARMADURAS	45
7. NOTAS DE SERVIÇO	46
7.1.1 NOTAS DE SERVIÇO	47
8. PEÇAS GRÁFICAS.....	48

[Handwritten marks]



1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As obras de drenagem consistem no dimensionamento de elementos de drenagem com o objetivo de coletar e retirar as águas precipitadas das proximidades das estruturas projetadas de modo a minimizar ou anular os danos causados por essas, principalmente em termos de estabilidade

Este projeto pretende, portanto, dotar o sistema viário de um eficiente sistema de drenagem assegurando, primordialmente, integridade do empreendimento

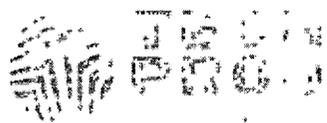
Portanto, foi previsto que:

- O sistema viário interno contasse com declividade transversal de 3% e longitudinal mínima de 0,5%. Com essas declividades, o escoamento superficial tende a ser predominante

2. METODOLOGIA ADOTADA

No desenvolvimento do projeto foram cumpridas as seguintes etapas principais:

- Definição e análise das bacias contribuintes a serem drenadas
- Estudos hidrológicos;
- Definição do caminhamento com indicação da seção declividade e comprimento do sistema projetado;
- Dimensionamento hidráulico.



3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

SECRETARIA DE OBRAS E TRANSPORTES



SECRETARIA DE LICITAÇÃO
2112
Página
12
SECRETARIA DE LICITAÇÃO

3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.1 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC)

Para definição do tempo de concentração, utilizou-se a fórmula do *California Highways and Public Roads*, definida por

$$t_c = \min \left[57 \times \left(\frac{L'}{I_{eq}} \right)^{0,387} + 1 \right]$$

Onde: t_c - tempo de concentração (min); L - comprimento do maior talvegue (km) e I_{eq} declividade média do maior talvegue (m/km).

3.2 INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO (I)

A equação utilizada para o cálculo da intensidade das precipitações a a meseta, desenvolvida pela Superintendência de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará - SEDURB para a Região Metropolitana de Fortaleza.

$$i = \frac{528,076 \times T^{0,148}}{(t_c + 6)^{0,62}}, \text{ para } t_c \leq 120 \text{ min}$$

$$i = \frac{54,50 \times T^{0,194}}{(t_c + 1)^{0,86}}, \text{ para } t_c > 120$$

Onde: i - intensidade de chuva crítica em mm/h; t_c - tempo de concentração em minutos (primeira equação), ou em horas (segunda equação); e T - tempo de retorno em anos.

3.3 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL (C)

Segue os valores de coeficiente superficial sugerida por Wilkon (1978), adotada por prefeituras de vários municípios brasileiros.

Zonas	C
<i>Edificação muito densa</i>	
Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
<i>Edificação não muito densa</i>	
Partes adjacentes ao Centro, com densidade de habitações menor mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 - 0,70
<i>Edificações com poucas superfícies livres</i>	
Partes residenciais com construções cerradas e ruas pavimentadas	0,50 - 0,60



Edificações com muitas superfícies livres	0,25	0,60
Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas		
Subúrbios com alguma edificação	0,10	0,25
Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção		
Matas, Parques e campos de esporte	0,05	0,20

3.4 CÁLCULO DA VAZÃO DE PROJETO

A metodologia de cálculos hidrológicos para determinação das vazões de projeto foi definida em função das áreas das bacias hidrográficas onde utilizou-se o Método Racional para bacias com contribuição de até 200 ha.

A vazão de projeto é dada, portanto, pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Onde: C = coeficiente de escoamento superficial, I = intensidade da chuva crítica dada em mm/h; e A = área da bacia que contribui para a seção considerada em ha.

Para dimensionamentos com cálculos de áreas de contribuição superiores a 200 ha foi utilizado o método de "I-PAI-WU" conforme as diretrizes de projeto para estudos hidrológicos da secretaria de vias públicas da Prefeitura de São Paulo.

A expressão-base para a aplicação do método "I-PAI-WU" advém do método racional onde

$$V = (0,278 \times C2 \times I \times Tc \times 3600 \times 10^6 \times k \times L \times S)$$

V = Volume total do hidrograma [V] = m³;

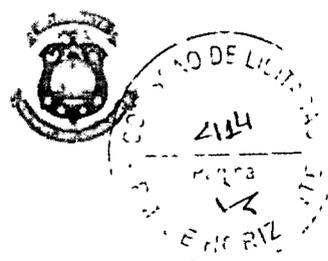
I = Intensidade da chuva [I] = mm/h;

Tc = tempo de concentração [Tc] = horas.

A = área da bacia de contribuição [A] = Km².

$C2$ = Coeficiente de distribuição espacial da chuva

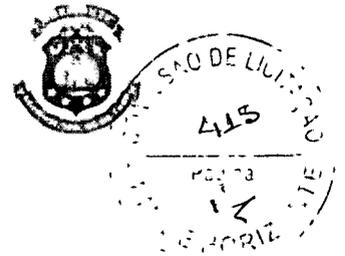
5119 4114



6

4. OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

10
11



4. OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

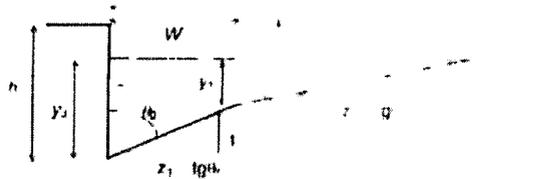
Para um sistema de drenagem superficial eficiente, utilizou-se de uma série de dispositivos tais como:

- Sarjetas;
- Saídas d'água;

4.1 SARJETAS

Adotou-se para o modelo de sarjeta a ser utilizado no empreendimento a seção disposta abaixo

Dimensões Padronizadas



PROFUNDIDADE MÁXIMA	$h = 15 \text{ cm}$
LÂMINA D'ÁGUA MÁXIMA MAXIMORUM	$y = 15 \text{ cm}$
LÂMINA D'ÁGUA MÁXIMA PARA EVITAR TRANSBORDAMENTO	$y_e = 15 \text{ cm}$
LARGURA	$W = 30 \text{ cm}$
DECLIVIDADE MÍNIMA	$i = 0,005 \text{ m/m}$
VELOCIDADE MÍNIMA DE ESCOAMENTO	$v_{\text{min}} = 0,5 \text{ m/s}$
VELOCIDADE MÁXIMA DE ESCOAMENTO	$v_{\text{max}} = 3,60 \text{ m/s}$

Tais valores deverão ser utilizados para evitar o extravasamento do meio fio, podendo ocasionar aquaplanagem, problemas de inundação e não menos importante problemas de segurança

Foi programado para compor o pavimento a colocação de meio fio extrusado com sarjeta constituída de concreto. Já o revestimento do pavimento o mesmo deverá ser constituído de blocos de intertravado que, além de fornecer condições adequadas de escoamento superficial apresenta ainda condições de durabilidade compatíveis com a necessidade da obra

SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS



4.2 BUEIROS DE GREIDE

Para o dimensionamento hidráulico dos bueiros de greide devem ser obedecidas as seguintes recomendações:

- A descarga de projeto deverá ser obtida pela soma das descargas das obras de drenagem superficial afluentes às caixas coletoras ou pelo levantamento da bacia de contribuição ao bueiro de greide, aplicando-se o método de cálculo de descarga mais conveniente fixando-se o tempo de recorrência, função do vulto econômico da obra.
- O bueiro de greide deve ser, sempre que possível dimensionado sem carga hidráulica a montante, embora em ocasiões especiais possa ser dimensionado com carga hidráulica a montante, observando-se sempre, com muito rigor, a cota máxima do nível d'água a montante, função da altura da caixa coletora e policiando-se sempre a velocidade do fluxo a jusante

O diâmetro para a seção plena é calculado com a expressão

$$D_p = 1,548 \times \left(\frac{\eta \times Q}{\sqrt{S}} \right)$$

Onde: D_p é o diâmetro admitido; η é o coeficiente de Manning; Q é a vazão a ser transportada e S a declividade da tubulação.

A vazão para a seção plena é calculada com a expressão

$$Q_p = \frac{\pi D^2}{4} \times \frac{1}{\eta} \times \left(\frac{D}{4} \right)^{2,48} \times S^{0,54}$$

Onde Q_p é a Vazão da seção plena; e D é o diâmetro adotado

A velocidade para a seção plena é calculada com a expressão

$$V_p = \frac{Q_p}{S} = \frac{1}{\eta} \times \left(\frac{D}{4} \right)^{2,48} \times S^{0,54}$$

Onde V_p é a Velocidade da seção plena; e S é a seção com o diâmetro adotado