

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA CIDADE DO NATAL

3.2 - MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS

**NATAL/RN,
Outubro / 2009**

EQUIPE DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS (PPDDMA)

Demétrio Paulo Torres – Secretário Municipal de Obras Públicas e Infra Estrutura - SEMOPI

Luciano Rebello da Cunha Melo – Secretário Adjunto de Planejamento de Obras

GRUPO DE TRABALHO LOCAL

Vital Gorgônio da Nóbrega Engenheiro Civil – Coordenador – SEMOPI

José Edilson Bezerra – Engenheiro Civil – Sub-Coordenador – SEMURB

Francisco Werton Diógenes - Engenheiro Civil – SEMOPI

Ivanilde Ramos da Silva – Engenheira Sanitarista - URBANA

Uéliton Cabral da Silva – Geógrafo – SEMOPI

EQUIPE TÉCNICA L. R. ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Alberto de Melo Rodrigues – Engenheiro Civil CREA 210.405.683-7 (Coordenador Geral)

Diógenes Santos de Sena – Eng. Civil e Mestre em Eng. Sanitária CREA 210.136.107-8

Marcos Roberto de Melo R. Filgueira – Engenheiro civil CREA 210.416.831-7

Geová Alves da Costa– Técnico em Topografia CREA 210.266.657-4

Mércia Targino de Oliveira – Técnica em Edificações

Roberto Silva de Oliveira – Cadista

Eberth Ferreira de Oliveira – Cadista

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
1.1. Contexto	01
1.2. Controle de inundações	02
1.3. Princípios de controle	03
1.4. Classificação das medidas não estruturais	04
2. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS DE GESTÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM	06
3. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS DE CONTROLE DO ESCOAMENTO NA FONTE	09
3.1. Dispositivos de infiltração	09
3.2. Caracterização dos dispositivos de infiltração	11
3.2.1. Planos e valos de infiltração	11
3.2.2. Pavimento permeável	12
3.2.3. Micro-reservatórios superficiais	15
3.3. Elementos hidrológicos	27
3.3.1. Chuva de projeto dos dispositivos de infiltração	27
3.3.2. Parâmetros hidrogeológicos	30
3.3.3. Precipitações excedentes à capacidade de absorção os dispositivos de infiltração	32
3.4. escoamentos de pré-urbanização	36
3.5. escoamentos normais em área urbanizada	36
3.6. Dimensionamento de planos e valos de infiltração	37
3.7. Dimensionamento dos pavimentos porosos	41
3.8. Dimensionamento de poços e trincheiras de infiltração	42
3.9. Dimensionamento do dispositivo extravasor	56
3.10. Coeficiente de fragilidade da sub-bacia	57
4. ROTEIRO DE CÁLCULO DE RESERVATÓRIOS DE DETENÇÃO E INFILTRAÇÃO EM BACIAS FECHADAS E ABERTAS	66
4.2. Pré-dimensionamento	66
4.3. Balanço hidrológico de 30 dias para o poço de infiltração dimensionado	67
5. ÁREAS QUE PODEM SER NECESSÁRIAS AO SISTEMA DE DRENAGEM DE NATAL, SUJEITOS AOS INSTRUMENTOS PREVISTOS NO PLANO DIRETOR DE NATAL	69
6. RECOMENDAÇÕES	74
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS – MAPAS DAS ÁREAS A SEREM SUBMETIDAS AOS INSTRUMENTOS DO PLANO DIRETOR DE NATAL/RN	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Pavimento permeável	13
Figura 02 – Tipos de materiais de uso e ocupação do solo urbano	14
Figura 03 – Poço de infiltração com estacas e drenos profundos	17
Figura 04 – Detalhe do poço de infiltração padrão	18
Figura 05 – Poços de infiltração retangular com estaca e dreno profundo	19
Figura 06 – Detalhe de dreno vertical	20
Figura 07 – Detalhe de dreno vertical com tubo poroso	21
Figura 08 – Seção transversal de trincheira de infiltração típica	23
Figura 09 – Detalhe de vala de infiltração com tampa e dreno no fundo a cada 3 m	23
Figura 10 – Detalhe de vala de infiltração revestido de terra vegetal e dreno no fundo a cada 3 m	24
Figura 11 – Detalhe da ligação entre valas	24
Figura 12 – Detalhe de reservatório de retenção e infiltração com dreno	26
Figura 13 – Hietograma de Natal	29
Figura 14 (A) – Coeficiente de contribuição do lote por poço de infiltração	44
Figura 14 (B) – Coeficiente de contribuição do lote por poço de infiltração	45
Figura 14 (C) – Coeficiente de contribuição do lote por poço de infiltração	46
Figura 15 – Detalhe do sistema poço infiltração-extravasador	48
Figura 16 (A) – Carga hidráulica em tubos extravasores de 50 mm	53
Figura 16 (B) – Carga hidráulica em tubos extravasores de 75 mm	54
Figura 16 (C) – Carga hidráulica em tubos extravasores de 100 mm	55
Figura 17 – Vazão do tubo extravasador	56
Figura 18 – Poço de infiltração circular padrão D=2,00 m e H=2,50 m	68
Figura 19 – Poço de infiltração circular padrão D=2,50 m e H=2,50 m	68
Figura 20 – Poço de infiltração circular padrão D=3,00 m e H=2,50 m	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Intensidade de precipitações em Natal	28
Tabela 02 – Precipitações acumuladas em Natal	29
Tabela 03 – Porosidade efetiva de alguns materiais porosos	30
Tabela 04 – Capacidade de infiltração de alguns tipos de solo	31
Tabela 05 – Precipitações excedentes em Natal para um período de retorno de 2 anos e relação $(A_v/A_i) = 1$	34
Tabela 06 – Precipitações excedentes em Natal para um período de retorno de 2 anos e relação $(A_v/A_i) = 5$	35
Tabela 07 – Precipitações excedentes em planos e valos de infiltração para um CN = 20	39
Tabela 08 – Precipitações excedentes em planos e valos de infiltração para um CN = 40	40
Tabela 09 – Características dos tubos extravasores	47
Tabela 10 – Coeficiente de deflúvio (run off) para as sub-bacias do sistema de Drenagem de Natal	50
Tabela 11 – Balanço hídrico do reservatório de retenção	59
Tabela 12 – Coeficientes de fragilidade K para cada sub-bacia	60
Tabela 13 – Áreas a serem submetidas aos instrumentos aos instrumentos do Plano Diretor de Natal/RN – Zona Norte	71
Tabela 13 – Áreas a serem submetidas aos instrumentos aos instrumentos do Plano Diretor de Natal/RN – Zona Oeste	72
Tabela 13 – Áreas a serem submetidas aos instrumentos aos instrumentos do Plano Diretor de Natal/RN – Zonas Leste	72
Tabela 13 – Áreas a serem submetidas aos instrumentos aos instrumentos do Plano Diretor de Natal/RN – Zonas Sul	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Bacias de Drenagem da Zona Norte de Natal	57
Quadro 02 – Bacias de Drenagem das Zonas Leste/Oeste/Sul de Natal	57

“Nossa missão é servir com excelência, ética e eficiência, contando com servidores competentes e valorizados, primando todos pelo respeito ao cidadão e ao meio ambiente, contribuindo para fazer de Natal uma cidade cada vez mais humana, socialmente mais justa, solidária e sustentável, com a melhor qualidade de vida para toda a população”.