



**INSTITUTO
ÁGUA E TERRA**



INSTITUTO ÁGUA E TERRA

**RECUPERAÇÃO DA ORLA DE
MATINHOS**

**CAPÍTULO 4
MICRODRENAGEM**

Março de 2021



ÍNDICE

1	ESTUDO HIDROLÓGICO.....	4
1.1	Método Racional.....	4
2	DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	7
3	MICRODRENAGEM	8
3.1	Dimensionamento Hidrológico - Hidráulico	9
3.1.1	Características do Sistema Projetado.....	9
3.1.2	Critérios para Determinação dos Tempos de Concentração.....	10
3.1.3	Dados Pluviométricos.....	10
3.1.4	Método de Dimensionamento das Contribuições.....	11
3.1.5	Método de Dimensionamento dos Coletores.....	11
3.1.6	Seção das Galerias	12
3.1.7	Tipos de espaçamentos das aberturas de captação	12
3.2	Projeto.....	12
3.3	Especificações.....	14
3.3.1	Locação dos Coletores.....	15
3.3.2	Cavas	15
3.3.3	Calhas e Tampas Pré-moldadas.....	17
3.3.4	Reaterro das Cavas	19
3.3.5	Estruturas de Interligação das Calhas.....	19
4	PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO.....	22
4.1	Ramal 1	22
4.2	Ramal 1 A	23
4.3	Ramal 2	24
4.4	Ramal 3	25
4.5	Ramal 4	25



4.6	Ramal 5	Erro! Indicador não definido.
4.7	Ramal 6	27
4.8	Coletores 4C/ 5C/ 6C/ 12C/ 13C/ 14C/ 29C	28
4.9	Coletor 30C	28
4.10	Coletor 31C	29
4.11	Coletor 37 RM	30
4.12	Canal DNOS 81CD	30
4.13	Canal DNOS 82CD	30
4.14	Canal DNOS 85CD	31
4.15	Canal DNOS 88CD	31
4.16	Canal DNOS 94CD	32
4.17	Canal DNOS 95CD	33
4.18	Canal DNOS 97CD	33
4.19	Canal DNOS 102CD	34



1 ESTUDO HIDROLÓGICO

Nesta seção apresentar-se-á o estudo hidrológico elaborado de acordo com as orientações e diretrizes do Instituto das Águas do Paraná. Para o cálculo das vazões que contribuem para os canais de macrodrenagem e para a rede de microdrenagem, utilizou-se o método Racional, onde as bacias contribuintes são pequenas (menores que 3 km²), a maioria das bibliografias existentes recomendam a utilização deste método.

Já existe um projeto, elaborado pela Serenco, que atende a região central de Caiobá. O qual é constituído pelos ramais de números 1 a 6, sendo apresentado no presente estudo, com a descrição dos parâmetros adotados, planilhas e desenhos.

Adiante serão apresentadas as bases teóricas dos dois métodos.

1.1 Método Racional

O método consiste no emprego da seguinte fórmula:

$$Q = \text{£} \cdot C \cdot i \cdot A$$

Onde:

Q = vazão do projeto (m³/s);

£ = coeficiente de distribuição da precipitação (considerar igual a 1, pois as bacias de contribuição são relativamente pequenas, podendo ser desprezado o efeito de dispersão das chuvas);

C = coeficiente de escoamento superficial;

i = intensidade de precipitação pluviométrica (l / s. ha);

A = área da bacia contribuinte (ha).

Coeficiente de escoamento superficial

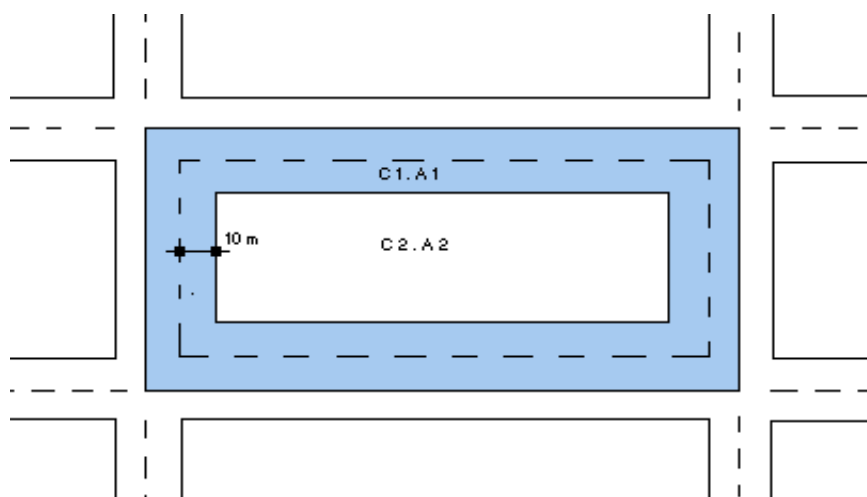
Para a determinação do coeficiente de escoamento superficial, considerou-se valores determinados para cada tipo de cobertura do terreno, podendo ser adotado os seguintes valores principais:

C = 0,25 para áreas não pavimentadas.

C = 0,90 para áreas pavimentadas ou cobertas.



Para simplificação do cálculo, foi determinado um coeficiente médio, representando as áreas cobertas, as ruas com pavimentação asfáltica, calçadas revestidas e uma faixa lateral contínua com 10 metros de largura em ambos os lados da rua e representando as áreas permeáveis, as áreas internas dos quarteirões.



$$C_m = \frac{C1.A1 + C2.A2}{A_t}$$

Onde:

C1. A1 = área contribuinte pavimentada

C2. A2 = área contribuinte não pavimentada

A_t = área total

Intensidade de precipitação

Para a determinação da intensidade da precipitação foi utilizada equação de Guaraqueçaba, que é baseada em dados pluviográficos confiáveis e com relativo período de observações o que possibilita segurança no dimensionamento.

Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência é adotado de acordo com a segurança que se quer dar ao sistema, assim, quanto maiores estes tempos, maiores serão as intensidades das chuvas e



consequentemente maior a segurança do sistema, o que implica em custo mais elevado das obras, objeto deste projeto.

Desta forma, utilizou-se um tempo de recorrência de 3 anos para a rede de galerias.

Assim, para utilização de dados de chuva em projetos de Engenharia de Drenagem, se faz necessário conhecer a relação entre as quatro características fundamentais da chuva: intensidade, duração, frequência e distribuição.

A relação entre intensidade, duração e frequência pode ser representada graficamente ou através de uma equação, que tem como fórmula geral:

$$i = K \cdot Tr^m / (t + t_0)^n$$

Onde:

i = intensidade de precipitação máxima (mm/h);

Tr = tempo de recorrência (anos);

t = tempo de duração da chuva (min);

K, t_0, m, n = parâmetros determinados para a estação pluviométrica.

A seguir será apresentada a equação de chuva intensa da cidade de Guaraqueçaba, utilizada neste projeto.

Nas equações de chuvas intensas, entrar com o tempo de recorrência Tr em anos de duração da chuva em minutos, obtendo a intensidade da chuva em mm/h. Para obter o resultado em Litros / segundo x hectare, basta multiplicar a o resultado da fórmula por 2,77.

$$i = 1.479,78 \cdot Tr^{0,172} / (t + 19)^{0,802}$$

Tempo de Concentração

O valor da intensidade da precipitação a ser adotada em cada seção dependerá, além do tempo de recorrência, também do tempo de concentração.

O tempo de concentração, numa determinada seção de galerias foi calculado pela seguinte fórmula:



$$t_c = t_s + t_e$$

Onde:

t_c = tempo de concentração

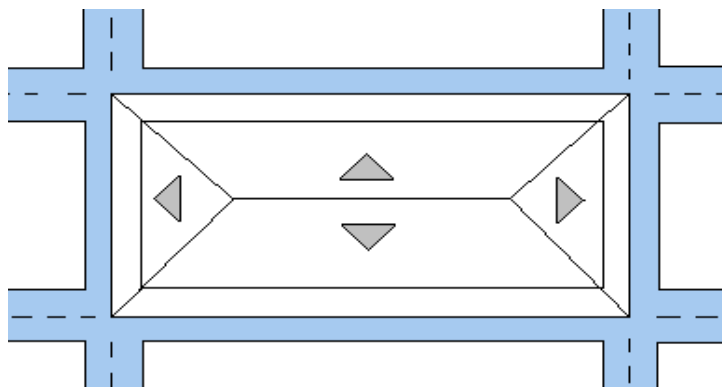
t_s = tempo de escoamento superficial

t_e = tempo de escoamento nas galerias até a seção considerada.

Para a determinação do tempo de escoamento superficial inicial existem fórmulas e recomendações para que este tempo fique entre 5 e 20 minutos. A adoção de $t_s = 10$ minutos é considerada satisfatória para o uso no dimensionamento da rede de galerias.

Área contribuinte

O critério de cálculo adotado para a determinação de área contribuinte onde o arruamento é perfeitamente definido é mostrado na figura a seguir:



Para as demais áreas a divisão das bacias foi traçada considerando o divisor perpendicular às curvas de nível, a partir da seção do estudo.

2 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Para o bom funcionamento do sistema de galerias de águas pluviais, composto pela rede de microdrenagem nas ruas e pelos canais de macrodrenagem, foram especificados os canais e



canaletas de concreto com ou sem tampas removíveis, dimensionadas utilizando-se a fórmula de Manning.

$$V = (R^{2/3} \cdot I^{1/2}) / n$$

Onde:

V = velocidade de escoamento em m/s;

R = raio hidráulico da seção de vazão em um;

i = declividade superficial de linha d'água;

n = coeficiente de rugosidade (n=0,015 p/ tubos de concreto).

Os canais e canaletas dimensionados atendem as velocidades limites de:

- velocidade mínima: 0,75 m/s (para evitar assoreamento).

- velocidade máxima: 5 m/s.

3 MICRODRENAGEM

A metodologia comumente utilizada para a drenagem pluvial urbana é feita através de tubulações em concreto, bocas de lobo, poços de visita e outras estruturas componentes do sistema, porém no litoral e em regiões muito planas, esta metodologia não tem apresentado bons resultados, devido a facilidade no entupimento da rede e alto custo de implantação, face ao pouco rendimento hidráulico das seções circulares. Muitas vezes não se consegue o desentupimento da rede, resultando na necessidade de remanejamento e reconstrução.

Este projeto preconiza a utilização de canaletas ou canais de concreto, moldados no local ou pré-moldados, localizados sob o meio fio ou passeio, ou até mesmo, em situações especiais, no meio da rua. A utilização de canaletas tem como consequência os seguintes fatores a serem considerados:

- Maior rendimento hidráulico da seção retangular;
- Não é necessário o recobrimento mínimo de 1 metro como as tubulações;
- As tampas das canaletas são removíveis, facilitando a limpeza e o desassoreamento;



- Apesar de maior custo inicial de implantação, em longo prazo torna-se mais econômica devido a facilidade de manutenção.

Desta forma, este projeto especifica para rede de microdrenagem, a utilização de canaletas de concreto com tampas removíveis e, se necessário, as demais estruturas componentes como: bocas de lobo, caixas de ligação, entre outras.

3.1 Dimensionamento Hidrológico - Hidráulico

3.1.1 Características do Sistema Projetado

Após várias visitas à área de projeto e da observação da funcionalidade do sistema de galerias atualmente implantados, optou-se pela adoção de uma metodologia diferente em relação à região de estudos.

Há uma série de problemas com o sistema de galerias implantado, destacando-se os seguintes:

- Subdimensionamento das tubulações;
- Obstrução de seção de escoamento com areia;
- Dificuldade de limpeza das tubulações obstruídas;
- Lançamento de algumas galerias diretamente na praia, o que ocasiona poluição e erosões;
- Topografia desfavorável, a qual dificulta o lançamento através de percursos longos.

A solução proposta para estes casos foi a adoção de galerias retangulares junto ao passeio, que permitam uma visita ao longo do trajeto para as limpezas de rotina.

Estas galerias de construção mista têm a parte inferior pré-moldada; a parte superior moldada *in loco* com ajustes de altura, tampas pré-moldadas no passeio e moldadas *in loco* nas travessias de ruas.

Outro motivo da adoção desta solução é o ganho de cota de captação com o posicionamento no passeio, visto que os tubos necessitam de recobrimento, o que desfavorece as condições de drenagem.



3.1.2 Critérios para Determinação dos Tempos de Concentração

A suposição de que o deflúvio (run-off), em qualquer seção, é uma função da taxa média de precipitação, durante o tempo necessário para as águas se deslocarem do ponto mais remoto da área de drenagem em estudo, requer uma estimativa deste tempo (tempo de concentração), de modo que ao se fazer o tempo de duração da precipitação igual ao tempo de concentração, seja possível obter o valor da taxa média de precipitação através de curva de intensidade-duração pluviométrica.

Para sistemas de galerias de águas pluviais para drenagem urbana, o tempo de concentração consiste no tempo requerido para o deflúvio deslizar sobre a superfície para o ponto de captação mais próximo, acrescido do tempo de escoamento no interior do coletor, da abertura de entrada mais elevada até a seção considerada. Para os casos estudados aqui, o tempo de concentração, face ao tamanho das áreas contribuintes, foi adotado igual a 10 minutos.

3.1.3 Dados Pluviométricos

Foram utilizados dados pluviométricos da cidade de Paranaguá, utilizando-se a fórmula do engenheiro Otto Pfafstetter para o dimensionamento da chuva crítica, através da fórmula empírica:

$$P = [T^{\alpha + \beta/T^{\gamma}}] * [at + b \cdot \log(1 + ct)]$$

Onde:

P = precipitação máxima em mm;

T = tempo de recorrência em anos;

t = duração da precipitação em horas;

α = valores que dependem da duração da precipitação (tabelado);

β = valores que dependem da duração da precipitação e variável de posto para posto (tabelado);

γ , a, b, c = valores constantes para cada posto, em particular para Paranaguá;

$\gamma = 0,25$; $a = 0,3$; $b = 42$; $c = 10$



Os valores de $\alpha\beta$ variam para cada posto e dependem do tempo de duração. Para Paranaguá tem-se para 15 min, $\alpha= 0,122$ e $\beta= 0,12$ para os quais foram adotados para todos os tempos de concentração do estudo.

3.1.4 Método de Dimensionamento das Contribuições

Para determinação dos valores das contribuições nos diversos pontos, será utilizada a fórmula que traduz o Método Racional. A fórmula é a seguinte:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

Onde:

Q = deflúvio no ponto considerado (m³/s);

C = coeficiente de escoamento superficial;

Serão utilizados valores de 0,30 para áreas descobertas de 0,80 para áreas cobertas e pavimentadas;

i = intensidade de precipitação (m/s);

A = área drenada (m²).

As vazões foram obtidas considerando-se a área como a soma das áreas contribuintes para o ponto considerado, e o coeficiente de escoamento superficial igual ao resultante da consideração dos quarteirões estudados e as parcelas de contribuição de cada tipo, concluindo-se que o valor médio será $C = 0,6$.

As intensidades de precipitação foram obtidas fazendo-se o tempo de concentração igual ao tempo de duração da chuva para as curvas de precipitação estabelecidas para a cidade de Paranaguá, conforme ficou descrito nos dados pluviométricos.

3.1.5 Método de Dimensionamento dos Coletores

Os coletores foram analisados como canais abertos, entretanto foram observadas as capacidades de cada trecho considerando a possibilidade de afogamento da lâmina à montante. Este critério teve sua adoção motivada em função do que o dimensionamento como canais abertos



implicaria em seções de proporções elevadas, acarretando acréscimos significativos de investimentos na construção das galerias.

Poderão ocorrer alguns afogamentos de captação em pontos da Rua União, entretanto escoados com eficiência logo a seguir ao pico de precipitação.

As velocidades mínimas adotadas foram de 0,75m/s, procurando-se se possível velocidade acima de 1,0m/s.

3.1.6 Seção das Galerias

As galerias foram dimensionadas com seção retangular, porém o fundo está previsto em forma de “v” com um rebaixamento de 5 cm na parte central de maneira a minimizar os depósitos de areia no fundo das galerias.

3.1.7 Tipos de espaçamentos das aberturas de captação

As aberturas de captação têm ligação diretamente com as galerias e capacidade de engolimento superior a 50 l/s. O espaçamento médio entre as aberturas de captação está em torno de 30 metros.

3.2 Projeto

A partir da definição do *lay-out*, se realizou o dimensionamento das galerias, adotando-se os critérios descritos nos itens anteriores. Foram definidos e detalhados os ramais abaixo:

- Ramal 1 - (principal) referente à Rua Bandeirantes;
- Ramal 2 - referente à drenagem da Av. Atlântica e Rua Ponta Grossa;
- Ramal 3 - apenas para a Av. Paranaguá;
- Ramais 4, 5 e 6 - (principais) referentes à Rua Jaguariaíva e à Travessa
- Coletor 04C/ 05C/ 06C / 12C/ 13C/ 14C/ 29C
- Coletor 30C



- Coletor 31C
- Coletor 37RM
- Canal DNOS 81CD/ 82CD
- Canal DNOS 85CD
- Canal DNOS 88CD
- Canal DNOS 94CD
- Canal DNOS 95CD
- Canal DNOS 97CD
- Canal DNOS 102CD

Foram adotadas galerias e travessias nas larguras de 0,60 m, 0,80 m, 1,00 m, 1,20 m, 1,50 m, 1,60 m e 2,00 m, cujas profundidades variam desde o fundo das galerias até a superfície. A tampa da galeria é prevista em placas pré-moldadas de 1,0 metro de comprimento. Quando há cruzamento de ruas e nos acessos de veículos as tampas são moldadas *in loco* integrando-se as galerias sem possibilidade de visita.

A cota de lançamento mínima no canal da Avenida Paraná ficou em 0,90 m. Pode ocorrer que por motivo de maré alta esta cota fique afogada, entretanto, como as seções das galerias vão até o nível do terreno, sempre haverá condições de escoamento até o limite superior das galerias.

Ou seja, pelas condições topográficas de terreno e do nível das marés é impossível o escoamento ideal, com boa declividade e com lançamento acima do nível das marés. A solução proposta procura proporcionar as melhores condições de escoamento no confronto com as condicionantes de topografia e lançamento.

Pela ausência de cadastro, as galerias existentes não foram consideradas no dimensionamento. Entretanto, estas podem ser interligadas ao sistema proposto podendo proporcionar um incremento de capacidade às unidades projetadas.

Como peças gráficas, serão apresentados os levantamentos topográficos para cada rua com rede proposta, as plantas e os perfis longitudinais, e os projetos estruturais. O sistema de galerias proposto é previsto com construção junto ao meio fio, porém pode ser deslocado conforme as interferências (postes, árvores, etc) e a alternativa apresentada no desenho de



estruturas. Neste caso haverá uma galeria auxiliar para cada abertura de coleta até os coletores principais.

3.3 Especificações

Os serviços ou construções a serem executados sob a presente especificação consistem no fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão de obra, transporte e serviços necessários à construção de Galerias de Águas Pluviais. Os serviços consistem basicamente em:

- Locação: Locação plani-altimétricos coletores;
- Cavas: Execução das cavas com fundo regularizado, inclusive o escoramento necessário;
- Galerias pré-moldadas: Fornecimento e assentamento de calhas pré-moldadas de concreto, ajustadas com o nível do terreno no pavimento ou no passeio. À critério do construtor estas calhas poderão ser moldadas *in loco*;
- Tampas de visita e fechamento das galerias: Fornecimento e assentamento de placas pré-moldadas de concreto para fechamento das galerias no passeio. Estas placas foram dimensionadas para suportar a carga de veículos leves até 2 tf ou 1 tf por eixo. Para as placas de acesso de veículos estas foram dimensionadas para veículos de até 12,0 tf, ou 6,0 tf por eixo;
- Reposição de Material Escavado: Reposição através de apiloamento de material selecionado com compactador manual;
- Interligações e Estruturas sob cruzamento de ruas: Construção em concreto moldado *in loco* das estruturas de alteração de largura e sob cruzamento de ruas, de acordo com os detalhes dos projetos estruturais. O dimensionamento para as estruturas de cruzamento de ruas foi para veículo tipo 24 tf.



3.3.1 Locação dos Coletores

O construtor deverá locar a rede, de acordo com a planta de construção. O estaqueamento deverá ser de 20 em 20 metros alinhados com teodolito e as medidas tomadas com trena de aço.

O nivelamento deverá ser feito com nível de topógrafo, tomando-se a referência de nível do levantamento para o projeto, distribuído igualmente, por todo o alinhamento dos coletores, referências de nível em número suficiente para permitirem uma ampla verificação de todas as cotas. É necessário o máximo cuidado no nivelamento base dos trabalhos devido as pequenas declividades dos gradientes.

3.3.2 Cavas

a) Escavação

As cavas serão executadas de forma mecânica, podendo ser manual de acordo com as conveniências do construtor, respeitando-se os interesses da fiscalização, de conformidade com as declividades e cotas contidas nos perfis dos coletores.

As valas devem ser escavadas com a largura definida pela seguinte fórmula:

$$L = B + SL + X + Y$$

Onde:

L = largura da vala, em m;

B = valor correspondente à seção da galeria de concreto, em m;

SL = valor correspondente à sobrelargura para área de serviço, em m, conforme tabela abaixo;

X = valor igual a 0,10 m, a ser considerado somente em valas com escoramento;

Y = acréscimo correspondente a 0,10 m, para cada metro ou fração que exceder a profundidade de 2 m.



Sobre Largura de Valas

Base da Galeria (m)	SL (m)
Até 0,5	0,60
0,6 a 0,8	0,80
0,9 a 1,2	1,00
1,2 ou maior	1,10

O serviço será conduzido de tal modo, que haja drenagem natural das águas das cavas, utilizando a própria rede em construção. Para isso, o sentido natural da construção será, sempre que possível, de jusante para montante.

Na abertura das valas até 1,50 metros de profundidade, a escavação poderá ser feita diretamente do fundo da vala, a superfície. Nos casos em que a profundidade ultrapasse o valor citado, deverão ser utilizados escalonamentos, bancas laterais, ou inferiores. Deve-se atentar para a presença de trechos suscetíveis a intervenções causadas por interferências da rede de esgoto nas etapas de escavação, verificando em conjunto com os técnicos da SANEPAR, com base em levantamentos e nas especificações do Manual de Obras de Saneamento da companhia, as possíveis soluções.

b) Amontoamento do Material Escavado

A vala será escavada de forma retangular, sempre que possível, e o material escavado que poderá ser utilizado no enchimento da vala será colocado de um lado da vala. Do outro, ficarão os materiais escavados que não poderão ser aplicados, as calhas pré-moldadas e todo material necessário ao trabalho. Deverá ser deixada uma passagem de, no mínimo 0,60 metros entre a borda de escavação e o pé de monte de terra.

c) Escoramento

O escoramento será feito para valas de profundidade superior a 1,25 m. Em valas com profundidade inferior, o escoramento será feito quando o terreno for passível de desmoronamento, nas proximidades de construções existentes a serem preservadas ou quando a fiscalização considerar necessário.

O escoramento poderá ser contínuo, descontínuo ou com esteios. Em qualquer dos casos deverá ser evitado o uso de pregos a fim de facilitar o desmonte e a remoção do material. Os



trechos escorados deverão ser relativamente pequenos a fim das cavas permanecerem abertas um mínimo de tempo em virtude do perigo que oferece aos transeuntes e construções vizinhas.

d) Nivelamento do Fundo da Cava

O nivelamento do fundo da cava será feito através do uso de um fio metálico, ou de nylon, esticado longitudinalmente sobre a cava, em cima de travessas presas em estacas, em ambos os lados da cava, travessas essas devidamente niveladas. A linha de aço ou nylon deverá ser paralela ao greide do fundo da vala a uma distância conhecida, permitindo com o auxílio de uma vara, verificar a declividade dos diversos pontos do trecho considerado.

e) Esgotamento

Quando a escavação atingir o lençol de água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, deverá ter o cuidado de manter o terreno perfeitamente drenado, impedindo-se que a água se eleve no interior da vala, pelo menos até que os materiais que compõem as juntas das galerias atinjam o ponto de estabilização.

Quando o esgotamento for feito por meio de bombas, a água retirada deverá ser encaminhada para as galerias de águas pluviais ou valas mais próximas, por meio de calhas, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho.

Quando for aconselhável, o esgotamento feito por rebaixamento do nível de água será executado por bombeamento contínuo e será constituído por um sistema de bombas centrífugas e a vácuo coletor geral e ponteiras filtrantes, colocadas quando necessário, no interior de poços de areia.

3.3.3 Calhas e Tampas Pré-moldadas

a) Transporte

A carga e descarga das peças pré-moldadas deverão ser feitas cuidadosamente, utilizando-se guindastes, evitando-se choques e, sobretudo, não os atirando de cima dos veículos. Estas deverão ser descarregadas ao lado das cavas próximo ao local de assentamento, a fim de evitar o arrastamento a grandes distâncias.



b) Base da Galeria

A base para assentamento das galerias não deverá possuir raízes, torrões duros ou pedras soltas ou outros materiais duros.

O assentamento das calhas será feito em terreno firme, tanto quanto possível de material plástico, com o fundo da cava conformado exatamente com a base destas. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da cava, abaixo da linha de perfil, será preenchido com material selecionado.

c) Reforço da Base

O reforço da base será indicado e executado quando o terreno for inconsistente, deverá ser bem apiloado e sua superfície acabada, com brita ou saibro, para evitar pontos salientes e o apoio condenável às galerias. Nas travessias, deverá ser executado um lastro de concreto magro com espessura mínima de 10 cm, assentado sobre reforço da base, determinado em cada caso, com espessura da ordem de 50 cm.

Nas galerias, deverá ser executado um lastro de concreto magro com espessura mínima de 5 cm, assentado sobre reforço da base, determinado em cada caso, com espessura da ordem de 10cm.

d) Alinhamento da parte superior das Galerias

O nível da parte superior das galerias obedecerá ao nível do passeio ou do pavimento, dependendo do alinhamento do assentamento.

e) Assentamento das Calhas e Tampas

A descida das peças pré-moldadas nas cavas deverá ser feita cuidadosamente, utilizando-se equipamento de guindaste, evitando-se choques e, sobretudo, não os atirando da borda da escavação.

Os assentamentos somente serão feitos depois de observadas, atentamente, as declividades e cotas de cada trecho, no caso das calhas e as condições de suas bases no caso das tampas.



f) Juntas

Antes da execução de qualquer tipo de junta, deve ser verificado se as extremidades estão perfeitamente limpas. As juntas para as calhas de concreto poderão ser de argamassa ou cimento e areia, no traço 1:3. O material de enchimento das juntas que extravasar desta para o interior da galeria, deverá ser retirado com ferramenta apropriada.

3.3.4 Reaterro das Cavas

a) Enchimento em Volta das Galerias

O enchimento da cava em volta das galerias deverá ser executado em camadas máximas de 20 cm vigorosamente apiloados até o topo das galerias. O material aplicado nesse enchimento não deverá possuir raízes, pedras ou outros materiais duros.

b) Remoção do Material Excedente

O volume de material escavado excedente que não foi aplicado no enchimento ou aterro da cava e não utilizado na regularização do leito do calçamento deverá ser destinado ao bota-fora especificado para a obra de Recuperação da Orla de Matinhos.

c) Etapas do reaterro

A colocação do material de reaterro na interface da vala e da galeria de concreto deve ocorrer em duas etapas. Na primeira, em que se considera 30% do serviço, o material deve ser colocado de forma manual, para que as peças de concreto não sejam deslocadas, garantindo seu perfeito alinhamento. O restante do material, que corresponde a 70%, poderá ser colocado nas valas de maneira mecânica.

3.3.5 Estruturas de Interligação das Calhas

As estruturas de interligação das calhas, genericamente, compreenderão as transições de largura das galerias, encontros de galerias e ajuste de topo. Serão obras em concreto, obedecendo as dimensões indicadas nos projetos-tipo e as cotas de entrada e saída dos coletores. Elas só serão executadas após o assentamento das calhas de fundo.



a) Locação

A locação das estruturas projetadas será feita cuidadosamente admitindo-se um deslocamento longitudinal máximo de 1,0 m, porém, apenas de 5 cm no sentido transversal da rua.

b) Movimento de Terra

Os serviços de escavação, reposição e remoção de terra fazem parte dos serviços de execução das unidades. A reposição e remoção de terra seguirão orientação dada para os reaterros das cavas.

c) Formas e Escoramentos

As formas serão executadas com esmero, de acordo com a prática recomendada, de modo a garantir as dimensões das peças a serem executadas.

O escoamento deverá ser rígido, seguro tanto no sentido horizontal como na diagonal. As formas deverão ser suficientemente fortes para que possam suportar o peso do concreto. A retirada das formas será de 3 dias para as paredes e 21 dias para as lajes moldadas *in loco*.

d) Concreto Estrutural

O concreto aplicado nas lajes e peças pré-moldadas será de dosagem racional com resistência mínima de 25 Mpa, com um consumo de 300 Kg de cimento por metro cúbico de concreto. Nas travessias - o concreto deverá ser $F_{ck} = 30$ MPa.

e) Lançamento do Concreto

Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser limpas e molhadas. Cada camada de concreto lançado nas formas será vibrada, socada com vergalhões ou pancadas nas paredes externas das formas.

f) Ferragens

As armaduras para as peças de concreto armado deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto. Para as amarrações, empregar-se-á o arame recozido número 18. As barras das armaduras deverão ser limpas de ferrugem, poeira ou quaisquer substâncias nocivas que venham diminuir sua aderência ao concreto.



**INSTITUTO
ÁGUA E TERRA**

g) Peças Pré-Moldadas

As peças pré-moldadas deverão ser executadas de acordo com o projeto tipo, e submetidas a apreciação da fiscalização. A critério do construtor, a galeria poderá ser totalmente moldada *in loco*, ajustando-se as armaduras de montagens construtivas. No caso da montagem *in loco* deverão estar previstas juntas a cada 20,0 metros pelo menos.



4 PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO

4.1 Ramal 1

CIDADE: CAIOBÁ						LOCAL: RAMAL 1 - RUA BANDEIRANTES						COLETOR: PROJETADO				DATA:			
TRECHO	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE mm/min	VAZÃO (Q) (m3/s)	LARGURA (m)	DECLIVID. (i) (m/m)	VELOC. (m/s)	CAPACIDADE DA SEÇÃO (m3/s)	TERRENO		GALERIAS				TEMPO DE RECORR.
		C	A	CA	S								COTAS		COTAS		PROFUNDIDADE		
												mont.	jus.	mont.	jus.	mon.	jus.		
1A ->1	34,0	0,6	0,391	0,235	0,235	10,00	2,268	0,089	0,80	0,0012	0,78	0,24	4,825	4,775	4,425	4,384	0,400	0,391	3,0
1 ->2	31,0	0,6	0,921	0,553	0,788	10,60	2,220	0,291	0,80	0,0273	3,74	1,17	4,775	3,928	4,384	3,537	0,391	0,391	3,0
2 ->3	66,0	0,6	1,229	0,737	1,525	11,10	2,182	0,555	0,80	0,0125	2,53	0,79	3,928	3,101	3,537	2,710	0,391	0,391	3,0
3 ->4	7,0	0,6	0,773	0,464	1,989	12,20	2,104	0,697	1,00	0,0012	0,92	0,46	3,101	3,101	2,601	2,593	0,500	0,508	3,0
4 ->5	87,8	0,6	0,854	0,512	2,501	12,30	2,097	0,874	1,00	0,0012	0,92	0,47	3,101	3,151	2,593	2,487	0,508	0,664	3,0
5 ->6	178,0	0,6	0,366	0,220	2,721	13,80	2,001	0,908	1,20	0,0012	1,07	0,85	3,151	3,480	2,487	2,274	0,664	1,206	3,0
7 ->8	87,0	0,6	3,27	1,962	1,962	10,00	2,268	0,742	1,00	0,0012	0,97	0,58	3,189	3,480	2,589	2,485	0,600	0,995	3,0
6 ->8	9,0	0,6	0,173	0,104	4,787	13,90	1,995	1,592	1,20	0,0012	1,26	1,82	3,480	3,480	2,274	2,263	1,206	1,217	3,0
8 ->10	126,0	0,6	0,187	0,112	4,899	16,00	1,879	1,534	1,20	0,0012	1,26	1,84	3,480	3,455	2,263	2,112	1,217	1,343	3,0
9 ->10	81,0	0,6	0,968	0,581	0,581	10,00	2,268	0,220	0,80	0,0012	0,85	0,34	3,242	3,455	2,742	2,645	0,500	0,810	3,0
10 ->11	9,0	0,6	0,733	0,440	5,920	16,10	1,874	1,849	1,20	0,0012	1,28	2,07	3,455	3,455	2,112	2,101	1,343	1,354	3,0
11 ->12	193,0	0,6	0,766	0,460	6,379	19,40	1,721	1,830	1,20	0,0012	1,29	2,09	3,455	3,565	2,101	1,869	1,354	1,696	3,0
13 ->14	86,0	0,6	1,033	0,620	0,62	10,00	2,268	0,234	0,80	0,0012	0,85	0,34	3,244	3,565	2,744	2,641	0,500	0,924	3,0
12 ->14	9,0	0,6	0,387	0,232	6,611	19,5	1,717	1,892	1,20	0,0012	1,34	2,73	3,565	3,565	1,869	1,858	1,696	1,707	3,0
14 ->15	200,0	0,6	0,378	0,227	7,458	22,9	1,589	1,976	1,20	0,0012	1,34	2,75	3,565	3,059	1,858	1,618	1,707	1,441	3,0
16 ->17	89,0	0,6	2,529	1,517	1,517	10,0	2,268	0,574	1,00	0,0012	1,02	0,71	2,819	3,059	2,119	2,012	0,700	1,047	3,0
15 ->17	8,0	0,6	0,228	0,137	9,112	23,0	1,586	2,408	1,20	0,0012	1,30	2,25	3,059	3,059	1,618	1,609	1,441	1,450	3,0
17 ->18	126,0	0,6	0,609	0,365	9,478	25,2	1,515	2,393	1,20	0,0012	1,30	2,25	3,059	2,900	1,609	1,458	1,450	1,442	3,0
18 ->21	126,0	0,6	0,259	0,155	9,633	27,5	1,448	2,325	1,20	0,0012	1,30	2,19	2,900	2,716	1,458	1,306	1,442	1,410	3,0
20 ->21	99,0	0,6	0,385	0,231	1,558	10,1	2,257	0,586	0,90	0,0050	0,88	0,40	2,873	2,716	2,372	1,877	0,501	0,839	3,0
21 ->33	20,0	0,6	0,171	0,103	11,294	27,5	1,448	2,726	2,00	0,0012	1,62	4,60	2,716	2,716	1,288	1,264	1,428	1,452	3,0



4.2 Ramal 1 A

CIDADE: CAIOBÁ						LOCAL: RAMAL 1 - RUA BANDEIRANTES						COLETOR: PROJETADO				DATA:			
TRECHO	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE mm/min	VAZÃO (Q) (m3/s)	LARGURA (m)	DECLIVID. (i) (m/m)	VELOC. (m/s)	CAPACIDADE DA SEÇÃO (m3/s)	TERRENO		GALERIAS				TEMPO DE RECORR.
		C	A	CA	S								COTAS		COTAS		PROFUNDIDADE		
												mont.	jus.	mont.	jus.	mon.	jus.		
22 -> 23	179,0	0,6	1,381	0,829	0,829	10,00	2,268	0,313	0,80	0,0012	0,85	0,34	3,151	3,480	2,651	2,436	0,500	1,044	3,0
23 -> 24	8,0	0,6	0,657	0,394	1,223	12,98	2,052	0,418	0,80	0,0012	1,01	0,84	3,480	3,480	2,436	2,427	1,044	1,053	3,0
24 -> 25	127,0	0,6	0,275	0,165	1,388	13,12	2,043	0,473	0,80	0,0012	1,01	0,85	3,480	3,455	2,427	2,274	1,053	1,181	3,0
25 -> 26	8,0	0,6	0,812	0,487	1,875	15,23	1,919	0,600	0,80	0,0012	1,03	0,98	3,455	3,455	2,274	2,265	1,181	1,190	3,0
26 -> 27	194,0	0,6	0,420	0,252	2,127	15,37	1,912	0,678	0,80	0,0012	1,03	0,98	3,455	3,565	2,265	2,032	1,190	1,533	3,0
27 -> 28	10,0	0,6	0,424	0,254	2,382	18,60	1,756	0,697	0,80	0,0012	1,07	1,32	3,565	3,565	2,032	2,020	1,533	1,545	3,0
28 -> 29	33,0	0,6	0,607	0,364	2,746	18,77	1,748	0,800	0,80	0,0012	1,06	1,17	3,565	3,365	2,020	1,980	1,545	1,385	3,0
29 -> 30	166,0	0,6	0,350	0,210	2,956	19,32	1,725	0,850	0,90	0,0012	1,11	1,28	3,365	3,059	1,980	1,781	1,385	1,278	3,0
30 -> 31	9,0	0,6	0,647	0,388	3,344	22,08	1,618	0,902	0,90	0,0012	1,11	1,28	3,059	3,059	1,781	1,770	1,278	1,289	3,0
31 -> 32	126,0	0,6	0,300	0,180	3,524	22,23	1,613	0,947	1,00	0,0012	1,17	1,50	3,059	2,900	1,770	1,619	1,289	1,281	3,0
32 -> 33	140,0	0,6	0,259	0,155	3,680	24,33	1,542	0,946	1,00	0,0012	1,17	1,47	2,900	2,716	1,619	1,451	1,281	1,265	3,0
33 -> 34	24,0	0,6	1,062	0,637	15,611	27,50	1,448	3,768	2,00	0,0012	1,55	3,84	2,716	2,469	1,264	1,235	1,452	1,234	3,0
34 -> 35	70,0	0,6	0,952	0,571	16,182	27,90	1,437	3,877	2,00	0,0012	1,55	3,84	2,469	2,500	1,235	1,151	1,234	1,349	3,0
35 -> 36	98,0	0,6	0,415	0,249	16,431	29,07	1,407	3,853	2,00	0,0012	1,60	4,30	2,500	2,500	1,151	1,034	1,349	1,466	3,0
36 -> 37	98,0	0,6	0,143	0,086	16,517	30,70	1,367	3,762	2,00	0,0012	1,47	4,79	2,500	2,822	1,034	0,916	1,466	1,906	3,0



4.3 Ramal 2

CIDADE: CAIOBÁ						LOCAL: RAMAL 2 AV. ATLÂNTICA - RUA PONTA GROSSA						COLETOR: PROJETADO				DATA:			
TRECHO	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE mm/min	VAZÃO (Q) (m3/s)	LARGURA (m)	DECLIVID. (i) (m/m)	VELOC. (m/s)	CAPACIDADE DA SEÇÃO (m3/s)	TERRENO		GALERIAS				TEMPO DE RECORR.
		COTAS		COTAS									PROFUNDIDADE						
		mont.	jus.	mont.	jus.								mon.	jus.					
38 -> 39	26,0	0,6	0,719	0,431	0,431	10,00	2,268	0,163	0,8	0,0012	0,85	0,34	4,788	4,788	4,288	4,257	0,500	0,531	3,0
39 -> 40	116,0	0,6	0,386	0,232	0,663	10,43	2,233	0,247	0,8	0,0012	0,86	0,37	4,788	4,771	4,257	4,118	0,531	0,653	3,0
40 -> 41	20,0	0,6	0,989	0,593	1,256	12,37	2,092	0,438	0,9	0,0012	0,96	0,56	4,771	4,771	4,118	4,094	0,653	0,677	3,0
41 -> 42	181,0	0,6	1,039	0,623	1,879	12,70	2,070	0,648	0,9	0,0015	1,08	0,66	4,771	4,497	4,094	3,820	0,677	0,677	3,0
42 -> 43	21,0	0,6	0,700	0,420	2,299	15,72	1,894	0,726	1,0	0,0012	1,10	0,68	4,497	4,497	3,820	3,794	0,677	0,703	3,0
43 -> 44	189,0	0,6	0,680	0,408	2,707	16,07	1,875	0,846	1,2	0,0028	1,66	1,40	4,497	3,960	3,794	3,257	0,703	0,703	3,0
44 -> 45	15,0	0,6	0,663	0,398	3,105	19,22	1,729	0,895	1,2	0,0012	1,09	0,92	3,960	3,960	3,257	3,239	0,703	0,721	3,0
45 -> 46	200,0	0,6	1,140	0,694	3,799	19,47	1,719	1,088	1,2	0,0024	1,55	1,34	3,960	3,479	3,239	2,758	0,721	0,721	3,0
46 -> 47	105,0	0,6	0,961	0,577	4,376	22,80	1,593	1,162	1,2	0,0020	1,42	1,23	3,479	3,374	2,758	2,548	0,721	0,826	3,0
47 -> 48	129,0	0,6	0,411	0,246	4,622	24,55	1,535	1,182	1,2	0,0072	2,71	2,41	3,374	2,446	2,548	1,620	0,826	0,826	3,0
48 -> 49	7,0	0,6	1,042	0,625	5,247	26,70	1,471	1,286	1,2	0,0025	1,60	1,42	2,446	2,446	1,620	1,603	0,826	0,843	3,0
49 -> 50	80,0	0,6	0,607	0,364	5,611	26,82	1,467	1,372	1,2	0,0025	1,60	1,44	2,446	2,600	1,603	1,403	0,843	1,197	3,0
50 -> 51	84,0	0,6	0,294	0,176	5,787	28,15	1,431	1,380	1,2	0,0025	1,73	2,08	2,600	2,831	1,403	1,193	1,197	1,638	3,0

TRECHO M	J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5}	K' R*(2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			TERRENO		GALERIA																		
			MON	JUS	MON	JUS																	
38b	47b	873,00	0,60	1,50	0,90	0,90	10,00	332,58	299,32	1,20	0,60	0,09	0,32	0,500	0,826	0,66	0,199	0,42	4,788	3,374	4,288	2,548	35,00
47b	47	12,00	0,60	1,50	0,90	0,90	24,55	240,03	216,03	1,20	0,80	0,10	0,47	0,826	0,825	0,83	0,083	0,23	3,374	3,373	2,548	2,538	0,89



4.4 Ramal 3

CIDADE: CAIOBÁ						LOCAL: RAMAL 3 - RUA PARANAGUÁ						COLETOR: PROJETADO				DATA:			
TRECHO	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE mm/min	VAZÃO (Q) (m3/s)	LARGURA (m)	DECLIVID. (i) (m/m)	VELOC. (m/s)	CAPACIDADE DA SEÇÃO (m3/s)	TERRENO		GALERIAS				TEMPO DE RECORR.
		COTAS		COTAS									PROFUNDIDADE						
		mont.	jus.	mont.	jus.								mon.	jus.					
52 -> 53	80,0	0,6	0,661	0,396	0,396	10	2,268	0,150	0,8	0,0116	2,46	0,79	3,374	2,446	2,974	2,046	0,400	0,400	3,0
53 -> 54	73,0	0,6	0,758	0,455	0,851	11,33	2,165	0,307	0,9	0,0012	0,82	0,30	2,446	2,963	2,046	1,958	0,400	1,005	3,0

4.5 Ramal 4

CIDADE: CAIOBÁ						LOCAL: RAMAL 4 - TRAVESSA CAIOBÁ/ RUA PARANÁ						COLETOR: PROJETADO				DATA:			
TRECHO	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE mm/min	VAZÃO (Q) (m3/s)	LARGURA (m)	DECLIVID. (i) (m/m)	VELOC. (m/s)	CAPACIDADE DA SEÇÃO (m3/s)	TERRENO		GALERIAS				TEMPO DE RECORR
		COTAS		COTAS									PROFUNDIDADE						
		mont.	jus.	mont.	jus.								mon.	jus.					
85 -> 87	93,0	0,6	0,375	0,225	10,760	26,97	1,463	2,624	2,00	0,0012	1,73	6,37	2,882	3,107	1,377	1,265	1,505	1,842	3,0
86 -> 87	21,0	0,6	1,763	1,058	1,058	10,00	2,268	0,400	0,80	0,0012	0,89	0,43	3,130	3,107	2,530	2,505	0,600	0,602	3,0
87 -> 88	87,0	0,6	0,555	0,333	12,151	28,52	1,421	2,878	2,00	0,0012	1,72	6,16	3,107	2,954	1,265	1,161	1,842	1,793	3,0
88 -> 89	8,0	0,6	0,545	0,327	12,478	29,97	1,384	2,879	2,00	0,0012	1,72	6,21	2,954	2,954	1,161	1,151	1,793	1,803	3,0
89 -> 93	79,0	0,6	0,675	0,405	12,883	30,10	1,381	2,965	2,00	0,0012	1,70	5,86	2,954	2,779	1,151	1,057	1,803	1,722	3,0
90 -> 91	23,0	0,6	0,182	0,109	0,109	10,00	2,268	0,041	0,80	0,0012	0,90	0,45	3,447	3,438	2,847	2,819	0,600	0,619	3,0
91 -> 92	77,0	0,6	0,330	0,198	0,307	10,38	2,237	0,115	0,80	0,0012	0,92	0,50	3,438	3,404	2,819	2,727	0,619	0,677	3,0
92 -> 93	90,0	0,6	0,148	0,089	0,396	11,67	2,141	0,141	0,90	0,0050	1,81	0,82	3,404	2,779	2,727	2,277	0,677	0,502	3,0
93 -> 94	8,0	0,6	0,577	0,346	13,625	31,42	1,350	3,065	2,00	0,0012	1,70	5,90	2,779	2,779	1,057	1,047	1,722	1,732	3,0
94 -> 95	100,0	0,6	1,056	0,634	14,258	31,55	1,347	3,200	2,00	0,0012	1,79	7,63	2,779	3,062	1,047	0,927	1,732	2,135	3,0



TRECHO M	EXTENSÃO J (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5} ,5	K' R*(2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				
		C	A	CA	SOM. CA								TERRENO					GALERIA				
													MONT	JUS				MONT	JUS			
91b	92b	80,00	0,60	0,33	0,20	0,20	10,00	332,58	65,85	0,80	0,40	0,03	0,11	0,619	0,677	0,65	0,115	0,21	3,438	3,404	2,819	2,727
92b	92	12,00	0,60	0,33	0,20	0,40	11,33	320,81	127,04	0,80	0,50	0,05	0,15	0,677	0,676	0,68	0,108	0,32	3,404	3,390	2,727	2,714

4.6 Ramal 5

CIDADE: CAIOBÁ				LOCAL: RAMAL 5 - RUA JAGUARIAÍVA							COLETOR: PROJETADO				DATA:				
TRECHO	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE mm/min	VAZÃO (Q) (m ³ /s)	LARGURA (m)	DECLIVID. (i) (m/m)	VELOC. (m/s)	CAPACIDADE DA SEÇÃO (m ³ /s)	TERRENO		GALERIAS				TEMPO DE RECORR
		C	A	CA	S								COTAS		COTAS		PROFUNDIDADE		
													mont.	jus.	mont.	jus.	mont.	jus.	
55 -> 56	80,0	0,6	0,668	0,401	0,401	10,00	2,268	0,152	0,80	0,0012	0,87	0,37	2,950	2,993	2,550	2,454	0,400	0,539	3,0
56 -> 58	97,0	0,6	0,560	0,336	0,737	11,33	2,165	0,266	0,80	0,0030	1,41	0,67	2,993	2,758	2,454	2,163	0,539	0,595	3,0
57 -> 58	40,0	0,6	0,366	0,220	0,220	10,00	2,268	0,083	0,80	0,0040	1,44	0,46	2,919	2,758	2,519	2,359	0,400	0,399	3,0
58 -> 59	8,0	0,6	0,363	0,218	1,174	12,95	2,054	0,402	0,80	0,0012	0,89	0,43	2,758	2,758	2,163	2,153	0,595	0,605	3,0
59 -> 60	194,0	0,6	0,419	0,251	1,426	16,18	1,869	0,444	0,80	0,0012	1,00	0,79	2,758	2,910	2,153	1,921	0,605	0,989	3,0
61 -> 62	90,0	0,6	0,602	0,361	0,361	10,00	2,268	0,137	0,80	0,0012	0,88	0,40	3,073	3,153	2,673	2,565	0,400	0,588	3,0
62 -> 60	100,0	0,6	0,827	0,496	0,857	11,50	2,153	0,308	0,80	0,0012	0,83	0,31	3,153	2,910	2,565	2,445	0,588	0,465	3,0
60 -> 63	7,0	0,6	0,644	0,386	2,669	19,42	1,721	0,765	0,80	0,0012	1,00	0,80	2,910	2,910	1,921	1,912	0,989	0,998	3,0
63 -> 64	198,0	0,6	0,448	0,269	2,938	19,53	1,716	0,840	1,00	0,0012	1,08	0,97	2,910	2,571	1,912	1,675	0,998	0,896	3,0
65 -> 66	100,0	0,6	0,629	0,378	0,378	10,00	2,268	0,143	0,80	0,0012	0,91	0,47	3,283	3,412	2,883	2,763	0,400	0,649	3,0
66 -> 64	101,0	0,6	0,845	0,507	0,884	11,67	2,141	0,316	0,80	0,0060	1,79	0,59	3,412	2,571	2,763	2,157	0,649	0,414	3,0
64 -> 67	9,0	0,6	0,664	0,398	4,221	22,83	1,592	1,120	1,20	0,0012	1,17	1,27	2,571	2,571	1,675	1,664	0,896	0,907	3,0
67 -> 68	110,0	0,6	0,238	0,143	4,363	22,98	1,586	1,154	1,20	0,0012	1,25	1,79	2,571	2,726	1,664	1,532	0,907	1,194	3,0
68 -> 69	110,0	0,6	0,475	0,285	4,649	24,82	1,527	1,183	1,20	0,0012	1,31	2,33	2,726	2,882	1,532	1,400	1,194	1,482	3,0
70 -> 71	80,0	0,6	0,624	0,374	0,374	10,00	2,268	0,141	0,80	0,0012	0,86	0,36	3,450	3,473	3,050	2,954	0,400	0,519	3,0
71 -> 69	106,0	0,6	0,832	0,499	0,874	11,33	2,165	0,315	0,90	0,0045	0,82	0,30	3,473	2,882	2,954	2,477	0,519	0,405	3,0
69 -> 85	19,0	0,6	0,447	0,268	5,790	26,65	1,472	1,421	1,20	0,0012	1,31	2,37	2,882	2,882	1,400	1,377	1,482	1,505	3,0



TRECHO M	TRECHO J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/l ^{1,5}	K' R*(2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																			MONT	JUS	MONT	JUS	
RAMAL 5																							
53	54	80,00	0,60	0,67	0,40	0,40	10,00	332,58	133,30	0,80	0,40	0,05	0,11	0,400	0,540	0,47	0,120	0,42	2,950	2,993	2,550	2,454	3,20
54	56	12,00	0,60	0,67	0,40	0,80	11,33	320,81	257,54	0,80	0,50	0,04	0,15	0,540	0,539	0,54	0,858	0,64	2,993	2,889	2,453	2,350	0,31
61b	62b	90,00	0,60	0,60	0,36	0,40	10,00	332,58	133,03	0,80	0,40	0,05	0,11	0,400	0,588	0,49	0,120	0,42	3,073	3,153	2,673	2,565	3,61
62b	62	12,00	0,60	0,60	0,36	0,76	11,50	319,40	243,13	0,80	0,50	0,11	0,15	0,588	0,587	0,59	0,100	0,61	3,153	3,140	2,565	2,553	0,33
65b	66b	100,00	0,60	0,63	0,38	0,40	10,00	332,58	133,03	0,80	0,40	0,05	0,11	0,400	0,649	0,52	0,120	0,42	3,283	3,412	2,883	2,763	4,01
66b	66	12,00	0,60	0,63	0,38	0,78	11,67	318,01	247,41	0,80	0,50	0,11	0,15	0,649	0,648	0,65	0,092	0,62	3,412	3,400	2,763	2,752	0,32
70b	71b	80,00	0,60	0,62	0,37	0,37	10,00	332,58	124,52	0,80	0,40	0,05	0,11	0,400	0,519	0,46	0,120	0,39	3,450	3,473	3,050	2,954	3,43
71b	71	12,00	0,60	0,62	0,37	0,75	11,33	320,81	240,22	0,80	0,50	0,11	0,15	0,519	0,518	0,52	0,100	0,60	3,473	3,460	2,954	2,942	0,33

4.7 Ramal 6

CIDADE: CAIOBÁ					LOCAL: RAMAL 6 - RUA JAGUARIAÍVA						COLETOR: PROJETADO			DATA:					
TRECHO	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO DE CONCENTR. (min)	INTENSIDADE mm/min	VAZÃO (Q) (m3/s)	LARGURA (m)	DECLIVID. (i) (m/m)	VELOC. (m/s)	CAPACIDADE DA SEÇÃO (m3/s)	TERRENO		GALERIAS				TEMPO DE RECORR
		C	A	CA	S								COTAS	COTAS	PROFUNDIDADE		mon.	jus.	
															mon.	jus.			
72 -> 73	195,0	0,6	0,974	0,584	0,584	10,00	2,268	0,221	0,80	0,0012	0,91	0,60	2,758	2,910	2,358	2,124	0,400	0,786	3,0
74 -> 75	90,0	0,6	0,888	0,533	0,533	10,00	2,268	0,201	0,80	0,0012	0,85	0,35	3,200	3,204	2,800	2,692	0,400	0,512	3,0
75 -> 73	99,0	0,6	1,164	0,699	1,231	11,50	2,153	0,442	0,90	0,0020	1,07	0,40	3,204	2,910	2,692	2,494	0,512	0,416	3,0
73 -> 76	7,0	0,6	0,691	0,415	2,230	13,25	2,035	0,756	1,00	0,0012	1,05	0,83	2,910	2,910	2,124	2,116	0,786	0,794	3,0
76 -> 77	198,0	0,6	0,423	0,254	2,484	13,37	2,028	0,839	1,20	0,0012	1,08	0,90	2,910	2,571	2,116	1,878	0,794	0,693	3,0
77 -> 82	8,0	0,6	0,423	0,254	2,738	16,67	1,845	0,842	1,20	0,0012	1,09	0,92	2,571	2,571	1,878	1,868	0,693	0,703	3,0
78 -> 79	95,0	0,6	0,084	0,051	0,051	10,00	2,268	0,019	0,80	0,0026	1,32	0,64	2,962	2,720	2,362	2,115	0,600	0,605	3,0
79 -> 81	7,0	0,6	0,084	0,051	0,101	11,58	2,147	0,036	0,80	0,0012	0,90	0,44	2,720	2,720	2,115	2,107	0,605	0,613	3,0
80 -> 81	129,0	0,6	1,143	0,686	0,686	10,00	2,268	0,259	0,80	0,0016	0,91	0,29	2,925	2,720	2,525	2,319	0,400	0,401	3,0
81 -> 82	99,0	0,6	0,763	0,458	1,245	12,15	2,107	0,437	0,80	0,0020	1,18	0,63	2,720	2,571	2,107	1,909	0,613	0,662	3,0
82 -> 83	111,0	0,6	0,457	0,274	4,256	16,80	1,839	1,304	1,20	0,0012	1,20	1,42	2,571	2,726	1,868	1,735	0,703	0,991	3,0
83 -> 84	111,0	0,6	0,543	0,326	4,582	18,65	1,753	1,339	1,20	0,0012	1,27	1,95	2,726	2,882	1,735	1,602	0,991	1,280	3,0
84 -> 85	9,0	0,6	0,272	0,163	4,745	20,50	1,677	1,326	1,20	0,0012	1,27	1,97	2,882	2,882	1,602	1,591	1,280	1,291	3,0



4.8 Coletores 4C/ 5C/ 6C/ 12C/ 13C/ 14C/ 29C

TRECHO M	EXTENSÃO J (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5}	K' R ² (2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)	
		C	A	CA	SOM. CA								MONTE	JUS				MONTE	JUS	MONTE	JUS		
COLETOR 4C																							
1	2	186,00	0,60	2,32	1,39	1,39	10,00	333,52	464,25	0,80	0,40	0,109	0,109	0,50	0,910	0,71	0,355	1,45	3,431	3,180	2,931	2,270	2,14
2	LÇ	128,00	0,60	0,65	0,39	1,78	11,17	323,10	575,77	0,80	0,60	0,187	0,187	0,91	1,520	1,22	0,185	1,19	3,180	3,553	2,270	2,033	1,79
COLETOR 5C																							
1	2	102,00	0,60	0,85	0,51	0,51	10,00	333,52	170,09	0,60	0,38	0,068	0,068	0,50	0,550	E 0,53	0,124	0,76	3,700	3,624	3,200	3,074	2,25
2	3	143,30	0,60	1,78	1,07	1,58	12,25	314,13	495,69	0,80	0,42	0,116	0,116	0,55	1,000	0,78	0,355	1,48	3,624	3,565	3,074	2,565	1,61
3	LÇ	179,00	0,60	1,52	0,91	2,49	13,86	301,71	751,26	1,00	0,60	0,254	0,253	1,00	1,400	1,20	0,172	1,25	3,565	3,657	2,565	2,257	2,39
COLETOR 6C																							
1	2	81,00	0,60	0,92	0,55	0,55	10,00	333,52	184,10	0,60	0,34	0,060	0,060	0,55	0,865	0,71	0,183	0,90	3,619	3,786	3,069	2,921	1,50
2	LÇ	67,00	0,60	0,14	0,08	0,63	11,50	320,30	201,79	0,60	0,40	0,073	0,073	0,87	1,490	1,18	0,151	0,85	3,786	4,310	2,921	2,820	1,31
COLETOR 12C																							
1	4	230,00	0,60	2,51	1,51	1,51	10,00	333,52	502,27	0,80	0,54	0,163	0,163	0,75	0,750	E 0,75	0,186	1,16	3,724	3,296	2,974	2,546	3,32
2	3	81,15	0,60	1,56	0,94	0,94	10,00	333,52	313,50	0,60	0,42	0,079	0,079	0,60	1,000	0,80	0,312	1,24	3,198	3,345	2,598	2,345	1,09
3	4	100,40	0,60	2,90	1,74	2,68	11,35	321,56	861,79	1,00	0,65	0,278	0,278	1,00	1,140	1,07	0,188	1,33	3,345	3,296	2,345	2,156	1,26
4	LÇ	257,65	0,60	2,67	1,60	5,79	13,82	302,01	1748,62	1,20	0,84	0,500	0,500	1,14	1,600	1,37	0,240	1,74	3,296	3,138	2,156	1,538	2,47
COLETOR 13C																							
1	2	90,00	0,60	0,65	0,39	0,39	10,00	333,52	130,07	0,60	0,23	0,036	0,036	0,50	0,450	E 0,48	0,252	0,93	3,777	3,500	3,277	3,050	1,61
2	LÇ	261,00	0,60	1,94	1,16	1,55	12,25	314,13	486,89	1,00	0,37	0,131	0,131	0,55	1,155	0,85	0,272	1,32	3,500	3,394	2,950	2,239	3,30
COLETOR 14C																							
1	LÇ	263,00	0,60	2,29	1,37	1,37	10,00	333,52	458,25	0,80	0,50	0,147	0,147	0,70	1,100	0,90	0,192	1,15	3,617	3,513	2,917	2,413	3,83
COLETOR 29C																							
1	LÇ	191,00	0,60	1,92	1,15	1,15	10,00	333,52	384,21	0,60	0,58	0,118	0,118	0,80	1,335	1,07	0,209	1,10	3,258	3,394	2,458	2,059	2,89

4.9 Coletor 30C

TRECHO M	EXTENSÃO J (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5}	K' R ² (2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)	
		C	A	CA	SOM. CA								MONTE	JUS				MONTE	JUS	MONTE	JUS		
1	6	211,00	0,45	1,86	0,84	0,84	10,00	333,52	279,15	0,80	0,40	0,109	0,109	0,600	0,820	0,71	0,129	0,87	3,315	3,262	2,715	2,442	4,03
2	3	70,00	0,45	1,03	0,46	0,46	10,00	333,52	154,58	0,60	0,31	0,053	0,053	0,400	0,600	0,50	0,164	0,83	3,452	3,537	3,052	2,937	1,40
3	5	129,00	0,45	1,12	0,50	0,97	11,40	321,11	310,67	0,80	0,34	0,088	0,088	0,600	0,610	0,61	0,244	1,14	3,537	3,232	2,937	2,622	1,88
4	5	70,00	0,45	0,86	0,39	0,39	10,00	333,52	129,07	0,60	0,19	0,026	0,026	0,500	0,560	0,53	0,469	1,16	3,500	3,232	3,000	2,672	1,00
5	6	110,00	0,45	1,04	0,47	1,82	13,29	306,01	557,69	0,80	0,49	0,143	0,143	0,610	0,970	0,79	0,300	1,42	3,232	3,262	2,622	2,292	1,29
6	LÇ	259,00	0,45	2,05	0,92	3,58	14,57	296,55	1062,24	1,20	0,60	0,325	0,325	0,970	1,392	1,18	0,209	1,47	3,262	3,142	2,292	1,750	2,94



4.10 Coletor 31C

TRECHO	EXTENSÃO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC.	INTENS.	VAZÃO	BASE	ALTURA	K	K'	PROFUND.		PROF	DECLIV.	VELOC.	COTAS (m)				TEMPO PERC.	
													MONT	JUS				TERRENO		GALERIA			
		M	J	C	A													CA	SOM. CA	(min)	(l/s Ha)		(l/s)
1	2	90,00	0,60	2,14	1,28	1,28	10,00	333,52	428,23	1,00	0,53	0,21	0,21	0,650	0,790	0,72	0,083	0,81	3,173	3,238	2,523	2,448	1,86
2	6	203,45	0,60	0,76	0,46	1,74	11,86	317,32	552,15	1,00	0,65	0,28	0,28	0,790	0,970	0,88	0,075	0,85	3,238	3,265	2,448	2,295	3,99
3	5	110,00	0,60	1,54	0,92	0,92	10,00	333,52	308,17	0,60	0,44	0,08	0,08	0,550	0,850	0,70	0,266	1,17	3,342	3,349	2,792	2,499	1,57
4	5	108,00	0,60	1,04	0,62	0,62	10,00	333,52	208,11	0,60	0,25	0,04	0,04	0,500	0,600	0,55	0,491	1,39	3,779	3,349	3,279	2,749	1,30
5	6	88,00	0,60	0,46	0,28	1,82	11,57	319,70	583,14	1,00	0,61	0,26	0,26	0,850	0,850	0,85	0,095	0,96	3,349	3,265	2,499	2,415	1,53
6	9	208,60	0,60	0,91	0,55	4,11	15,85	287,83	1182,97	1,20	0,83	0,49	0,49	0,970	1,250	1,11	0,113	1,19	3,265	3,309	2,295	2,059	2,93
7	9	80,00	0,60	1,19	0,71	0,71	10,00	333,52	238,13	0,60	0,37	0,07	0,07	0,700	0,800	0,75	0,263	1,07	3,419	3,309	2,719	2,509	1,24
8	9	85,60	0,60	1,12	0,67	0,67	10,00	333,52	224,12	0,60	0,28	0,05	0,05	0,500	0,500	0,50	0,468	1,33	3,710	3,309	3,210	2,809	1,07
9	10	93,80	0,60	0,24	0,14	5,64	18,78	269,80	1521,66	1,20	1,00	0,62	0,62	1,250	1,317	1,28	0,117	1,27	3,309	3,266	2,059	1,949	1,23
10	11	99,80	0,60	0,34	0,20	5,84	20,01	262,94	1536,60	1,20	1,11	0,71	0,71	1,317	1,248	1,28	0,092	1,15	3,266	3,105	1,949	1,857	1,44
11	12	276,50	0,60	1,16	0,70	6,54	21,45	255,39	1670,27	1,20	1,13	0,73	0,73	1,248	1,510	1,38	0,102	1,23	3,105	3,084	1,857	1,574	3,74
12	LÇ	255,35	0,60	1,51	0,91	7,45	25,19	237,90	1771,42	1,20	1,15	0,74	0,74	1,510	1,660	1,59	0,112	1,28	3,084	2,949	1,574	1,289	3,32
13	14	199,30	0,60	3,01	1,81	1,81	10,00	333,52	602,33	1,00	0,65	0,28	0,28	0,750	0,960	0,86	0,092	0,93	3,238	3,265	2,488	2,305	3,58
14	15	200,30	0,60	1,28	0,77	2,57	13,58	303,76	781,87	1,00	0,78	0,35	0,35	0,960	1,200	1,08	0,098	1,00	3,265	3,309	2,305	2,109	3,33
15	18	89,50	0,60	0,23	0,14	2,71	16,91	280,95	761,94	1,00	1,01	0,49	0,49	1,200	1,200	1,20	0,048	0,75	3,309	3,266	2,109	2,066	1,98
16	17	196,45	0,60	1,54	0,92	0,92	10,00	333,52	308,17	0,80	0,50	0,15	0,15	0,700	0,980	0,84	0,078	0,77	3,119	3,246	2,419	2,266	4,25
17	18	201,20	0,60	0,83	0,50	1,42	14,25	298,87	425,00	1,00	0,49	0,19	0,19	0,980	1,200	1,09	0,099	0,87	3,246	3,266	2,266	2,066	3,87
18	21	9,50	0,60	0,00	0,00	4,13	18,89	269,13	1112,58	1,00	0,60	0,25	0,25	1,200	1,200	1,20	0,379	1,85	3,266	3,230	2,066	2,030	0,09
19	20	197,00	0,60	2,16	1,30	1,30	10,00	333,52	432,24	0,80	0,50	0,15	0,15	0,650	1,080	0,87	0,154	1,08	3,119	3,246	2,469	2,166	3,04
20	21	202,15	0,60	1,30	0,78	2,08	13,04	307,90	639,20	1,00	0,56	0,23	0,23	1,080	1,360	1,22	0,146	1,14	3,246	3,230	2,166	1,870	2,95
21	24	89,30	0,60	0,24	0,14	6,35	18,98	268,64	1706,97	1,20	0,98	0,61	0,61	1,360	1,370	1,37	0,151	1,45	3,230	3,105	1,870	1,735	1,03
22	23	188,10	0,60	2,52	1,51	1,51	10,00	333,52	504,28	0,80	0,75	0,24	0,24	0,850	1,210	1,03	0,087	0,84	3,275	3,472	2,425	2,262	3,73
23	24	209,70	0,60	0,84	0,50	2,02	13,73	302,67	610,19	0,80	0,81	0,27	0,27	1,210	1,050	1,13	0,099	0,94	3,472	3,105	2,262	2,055	3,71
24	27	9,50	0,60	0,00	0,00	8,37	20,00	262,97	2201,02	1,20	0,96	0,59	0,59	1,370	1,396	1,38	0,274	1,91	3,105	3,105	1,735	1,709	0,08
25	26	188,15	0,60	3,37	2,02	2,02	10,00	333,52	674,37	0,80	0,75	0,24	0,24	0,850	1,330	1,09	0,150	1,12	3,275	3,472	2,425	2,142	2,79
26	27	210,35	0,60	1,31	0,79	2,81	12,79	309,83	870,00	0,80	0,90	0,31	0,31	1,330	1,295	1,31	0,158	1,21	3,472	3,105	2,142	1,810	2,90
27	28	276,50	0,60	1,73	1,04	12,22	20,09	262,52	3206,92	1,50	1,13	1,00	1,00	1,396	1,930	1,66	0,201	1,89	3,105	3,084	1,709	1,154	2,44
28	LÇ	254,60	0,60	1,09	0,65	12,87	22,52	250,09	3218,72	1,50	1,35	1,25	1,25	1,930	2,100	2,02	0,130	1,59	3,084	2,923	1,154	0,823	2,67



4.11 Coletor 37 RM

TRECHO M	EXTENSÃO J (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5}	K' R ^{2(2/3),A}	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)	
		C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA			
																		MONT	JUS	MONT	JUS		
1	2	82,00	0,60	3,66	2,20	2,20	10,00	333,52	732,40	0,80	0,45	0,13	0,13	0,600	1,210	0,91	0,620	2,03	2,133	2,235	1,533	1,025	0,67
2	3	80,00	0,60	0,75	0,45	2,65	10,67	327,45	866,42	0,80	0,65	0,21	0,21	1,210	1,330	1,27	0,325	1,67	2,235	2,095	1,025	0,765	0,80
3	LÇ	106,00	0,60	0,80	0,48	3,13	11,47	320,53	1001,98	1,00	0,85	0,39	0,39	1,330	1,030	1,18	0,132	1,18	2,095	1,655	0,765	0,625	1,50

4.12 Canal DNOS 81CD

TRECHO M	EXTENSÃO J (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5}	K' R ^{2(2/3),A}	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)	
		C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA			
																		MONT	JUS	MONT	JUS		
COLETOR 81CD																							
1	2	58,25	0,60	1,4	0,84	0,84	10,00	333,52	280,15	1,00	0,33	0,11	0,11	0,500	0,580	0,54	0,125	0,85	2,361	2,368	1,861	1,788	1,14
2	4	73,80	0,60	1,25	0,75	1,59	11,14	323,33	514,09	1,20	0,50	0,25	0,25	0,580	0,725	0,65	0,080	0,86	2,368	2,454	1,788	1,729	1,44
3	4	65,00	0,60	1,47	0,88	0,88	10,00	333,52	294,16	0,60	0,37	0,07	0,07	0,550	0,660	0,61	0,306	1,33	2,543	2,454	1,993	1,794	0,82
4	5	89,90	0,60	0,78	0,47	2,94	12,58	311,49	915,77	1,50	0,50	0,34	0,34	0,725	1,220	0,97	0,145	1,22	2,454	2,819	1,729	1,599	1,23
5	LÇ	90,75	0,60	0,29	0,17	3,11	13,81	302,11	940,77	1,50	0,60	0,44	0,43	1,220	1,130	1,18	0,091	1,05	2,819	2,646	1,599	1,516	1,45

4.13 Canal DNOS 82CD

TRECHO M	EXTENSÃO J (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5}	K' R ^{2(2/3),A}	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)	
		C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA			
																		MONT	JUS	MONT	JUS		
COLETOR 82CD																							
1	2	73,50	0,60	2,14	1,28	1,28	10,00	333,52	428,23	0,80	0,53	0,16	0,16	0,650	0,780	0,72	0,136	1,01	2,245	2,275	1,595	1,495	1,21
2	6	89,10	0,60	2,16	1,30	2,58	11,21	322,73	832,65	1,00	0,70	0,31	0,31	0,780	1,250	1,02	0,141	1,19	2,275	2,619	1,495	1,369	1,25
6	Lc	100,20	0,60	0,28	0,17	4,96	12,46	312,43	1548,42	1,20	0,85	0,51	0,51	1,250	1,404	1,33	0,179	1,52	2,619	2,594	1,369	1,190	1,10



4.14 Canal DNOS 85CD

TRECHO M	TRECHO J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/l ^{1/5}	K' R ² (2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																			MONT	JUS	MONT	JUS	
COLETOR 85CD																							
1	2	58,00	0,60	1,72	1,03	1,03	10,00	333,52	344,19	0,80	0,39	0,11	0,11	0,600	0,650	0,63	0,205	1,10	2,489	2,420	1,889	1,770	0,88
2	4	71,60	0,60	0,63	0,38	1,75	10,74	326,84	571,98	0,80	0,47	0,14	0,14	0,650	0,850	0,75	0,313	1,52	2,420	2,396	1,770	1,546	0,78
3	4	113,00	0,60	0,96	0,58	0,58	10,00	333,52	192,11	0,60	0,28	0,05	0,05	0,650	0,750	0,70	0,251	1,14	2,580	2,396	1,930	1,646	1,65
4	8	61,00	0,60	0,24	0,14	2,47	11,65	319,04	788,02	1,00	0,59	0,25	0,25	0,850	1,100	0,98	0,189	1,34	2,396	2,531	1,546	1,431	0,76
5	6	69,00	0,60	0,38	0,23	0,23	10,00	333,52	76,04	0,60	0,13	0,02	0,02	0,500	0,500	0,50	0,448	0,97	3,309	3,000	2,809	2,500	1,18
6	7	65,15	0,60	0,24	0,14	0,37	11,18	323,02	119,52	0,60	0,17	0,02	0,02	0,500	0,500	0,50	0,471	1,17	3,000	2,693	2,500	2,193	0,93
7	8	118,00	0,60	0,86	0,52	0,89	12,17	314,76	280,14	0,80	0,31	0,08	0,08	0,500	0,600	0,55	0,222	1,13	2,693	2,531	2,193	1,931	1,74
8	9	76,00	0,60	0,14	0,08	3,44	14,23	299,01	1028,61	1,20	0,59	0,32	0,32	1,100	1,380	1,24	0,208	1,45	2,531	2,653	1,431	1,273	0,87
9	10	66,35	0,60	0,24	0,14	3,58	15,08	293,02	1049,01	1,20	0,60	0,32	0,32	1,380	1,400	1,39	0,216	1,46	2,653	2,530	1,273	1,130	0,76
10	Lc	40,35	0,60	0,12	0,07	3,65	15,96	287,09	1047,87	1,20	0,77	0,45	0,45	1,400	1,873	1,64	0,107	1,13	2,530	2,960	1,130	1,087	0,59

TRECHO M	TRECHO J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/l ^{1/5}	K' R ² (2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																			MONT	JUS	MONT	JUS	
COLETOR 85CD																							
6b	5b	69,00	0,60	0,38	0,23	0,23	10,00	332,58	75,83	0,60	0,13	0,02	0,02	0,500	0,500	0,50	0,448	0,97	3,309	3,000	2,809	2,500	1,18
6b	6	12,00	0,60	0,38	0,23	0,23	11,15	322,37	73,50	0,60	0,13	0,08	0,02	0,500	0,500	0,50	0,017	0,94	3,000	2,998	2,500	2,498	0,21

4.15 Canal DNOS 88CD

TRECHO M	TRECHO J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/l ^{1/5}	K' R ² (2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																			MONT	JUS	MONT	JUS	
1-88	2-88	111,25	0,60	0,16	0,10	0,10	10,00	333,52	32,02	0,60	0,08	0,007	0,007	0,400	0,450	0,43	0,359	0,71	2,615	2,266	2,215	1,816	2,61
2-88	7-88	65,00	0,60	0,80	0,48	0,58	12,61	311,28	179,29	0,60	0,27	0,045	0,045	0,450	0,800	0,63	0,311	1,09	2,266	2,414	1,816	1,614	0,99
3-88	4-88	98,15	0,60	0,25	0,15	0,15	10,00	333,52	50,03	0,60	0,11	0,012	0,012	0,400	0,450	0,43	0,357	0,76	2,700	2,400	2,300	1,950	2,16
4-88	5-88	69,30	0,60	0,83	0,50	0,65	12,16	314,86	204,03	0,60	0,32	0,056	0,056	0,450	0,750	0,60	0,261	1,06	2,400	2,519	1,950	1,769	1,09
5-88	6-88	69,90	0,60	1,12	0,67	1,32	13,25	306,27	404,27	0,80	0,46	0,130	0,130	0,750	0,800	0,78	0,190	1,11	2,519	2,436	1,769	1,636	1,05
6-88	7-88	61,60	0,60	0,98	0,59	1,91	14,30	298,49	569,52	1,00	0,57	0,233	0,234	0,800	0,850	0,83	0,117	1,01	2,436	2,414	1,636	1,564	1,02
7-88	10-88	36,30	0,60	1,17	0,70	3,19	15,32	291,35	928,24	1,00	0,59	0,246	0,248	0,850	1,256	1,05	0,278	1,57	2,414	2,719	1,564	1,463	0,39
10-88	15-88	35,10	0,60	0,50	0,30	3,67	15,71	288,75	1058,56	1,20	0,69	0,385	0,387	1,256	1,487	1,37	0,148	1,28	2,719	2,898	1,463	1,411	0,46
15-88	18-88	65,80	0,60	0,98	0,59	4,34	16,17	285,74	1241,26	1,20	0,86	0,511	0,514	1,487	1,085	1,29	0,116	1,21	2,898	2,420	1,411	1,335	0,91
18-88	LÇ-88	60,45	0,60	1,74	1,04	5,39	17,07	279,96	1508,40	1,20	0,67	0,374	0,376	1,085	0,900	0,99	0,319	1,87	2,420	2,042	1,335	1,142	0,54



4.16 Canal DNOS 94CD

TRECHO M	TRECHO J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5}	K' R ² (2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																			MONT	JUS	MONT	JUS	
1-94	3-94	207,80	0,60	0,4	0,24	0,24	10,00	333,52	80,04	0,60	0,18	0,03	0,03	0,400	0,600	0,50	0,117	0,74	3,305	3,261	2,905	2,661	4,67
2-94	3-94	70,00	0,60	0,4	0,24	0,24	10,00	333,52	80,04	0,60	0,18	0,025	0,025	0,400	0,530	0,47	0,199	0,74	3,270	3,261	2,870	2,731	1,57
3-94	12-94	165,00	0,60	1,21	0,73	1,57	14,67	295,86	463,31	0,80	0,34	0,09	0,09	0,600	1,000	0,80	0,498	1,70	3,261	2,840	2,661	1,840	1,61
4-94	5-94	76,70	0,60	0,13	0,08	0,08	10,00	333,52	26,01	0,60	0,07	0,01	0,01	0,400	0,500	0,45	0,076	0,62	2,552	2,594	2,152	2,094	2,06
5-94	7-94	68,35	0,60	0,42	0,25	0,39	12,06	315,62	122,62	0,60	0,23	0,04	0,04	0,500	0,900	0,70	0,157	0,89	2,594	2,887	2,094	1,987	1,28
6-94	7-94	94,40	0,60	0,1	0,06	0,06	10,00	333,52	20,01	0,60	0,06	0,004	0,004	0,400	0,700	0,55	0,575	0,61	3,130	2,887	2,730	2,187	2,59
7-94	9-94	68,30	0,60	0,75	0,45	1,19	13,35	305,55	363,91	0,80	0,39	0,11	0,11	0,900	0,850	0,88	0,201	1,17	2,887	2,700	1,987	1,850	0,98
8-94	9-94	94,70	0,60	0,1	0,06	0,06	10,00	333,52	20,01	0,60	0,05	0,003	0,003	0,400	0,610	0,51	0,646	0,74	3,102	2,700	2,702	2,090	2,13
9-94	11-94	73,00	0,60	0,75	0,45	2,38	14,32	298,35	708,89	1,00	0,53	0,21	0,21	0,850	0,940	0,90	0,233	1,34	2,700	2,620	1,850	1,680	0,91
10-94	11-94	93,40	0,60	0,1	0,06	0,06	10,00	333,52	20,01	0,60	0,05	0,003	0,003	0,400	0,770	0,59	0,648	0,74	2,855	2,620	2,455	1,850	2,10
11-94	12-94	61,10	0,60	0,8	0,48	3,97	15,23	291,98	1160,17	1,00	0,75	0,34	0,34	0,940	1,300	1,12	0,229	1,55	2,620	2,840	1,680	1,540	0,66
12-94	14-94	35,75	0,60	0,7	0,42	8,28	16,29	284,95	2359,81	1,20	1,03	0,64	0,64	1,300	1,570	1,44	0,269	1,92	2,840	3,014	1,540	1,444	0,31
14-94	16-94	114,95	0,60	0,65	0,39	11,34	16,60	282,95	3209,98	1,50	0,95	0,80	0,80	1,570	1,200	1,39	0,318	2,25	3,014	2,278	1,444	1,078	0,85
16-94	19-94	63,10	0,60	0,92	0,55	14,97	17,45	277,65	4157,62	1,50	1,02	0,88	0,88	1,200	1,205	1,20	0,433	2,71	2,278	2,010	1,078	0,805	0,39
19-94	LÇ-94	22,05	0,60	0,77	0,46	5,55	17,84	275,30	1527,89	1,50	0,87	0,71	0,71	1,205	1,430	1,32	0,091	1,17	2,010	2,215	0,805	0,785	0,31

TRECHO M	TRECHO J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,5}	K' R ² (2/3).A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																			MONT	JUS	MONT	JUS	
COLETOR 94CD																							
1b	3b	207,80	0,60	0,40	0,24	0,24	10,00	332,58	79,82	0,80	0,40	0,03	0,11	0,400	0,600	0,50	0,117	0,25	3,305	3,261	2,905	2,661	13,88
2b	3b	70,00	0,60	0,40	0,24	0,24	10,00	332,58	79,82	0,80	0,50	0,03	0,15	0,400	0,530	0,47	0,199	0,20	3,270	3,261	2,870	2,731	5,85
3b	3	12,00	0,60	0,80	0,48	0,96	11,17	322,23	309,34	0,60	0,18	0,06	0,03	0,530	0,600	0,57	0,583	2,86	3,261	3,261	2,731	2,661	0,07



4.17 Canal DNOS 95CD

TRECHO M	TRECHO J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,485}	K' R ^{2(2/3).A}	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																			MONT	JUS	MONT	JUS	
COLETOR 95 - DNOS																							
1-95	3-95	85,15	0,60	0,75	0,45	0,45	10,00	333,52	150,08	0,60	0,18	0,03	0,03	0,450	0,600	0,53	0,541	1,39	3,261	2,950	2,811	2,350	1,02
2-95	3-95	67,00	0,60	0,67	0,40	0,40	10,00	333,52	134,07	0,60	0,25	0,04	0,04	0,400	0,600	0,50	0,224	0,89	2,900	2,950	2,500	2,350	1,25
3-95	4-95	67,30	0,60	0,62	0,37	1,22	11,25	322,42	394,65	0,80	0,31	0,08	0,08	0,600	0,500	0,55	0,478	1,59	2,950	2,528	2,350	2,028	0,70
4-95	5-95	72,45	0,60	0,57	0,34	1,57	11,95	316,52	495,67	1,00	0,32	0,11	0,11	0,500	0,730	0,62	0,377	1,55	2,528	2,485	2,028	1,755	0,78
5-95	7-95	37,00	0,60	0,88	0,53	2,09	12,73	310,27	649,70	1,00	0,44	0,17	0,17	0,730	0,700	0,72	0,284	1,48	2,485	2,350	1,755	1,650	0,42
7-95	16-95	67,00	0,60	1,35	0,81	2,90	13,15	307,03	891,63	1,00	0,48	0,19	0,19	0,700	1,100	0,90	0,434	1,86	2,350	2,459	1,650	1,359	0,60
16-95	21-95	66,00	0,60	1,87	1,12	4,03	13,75	302,51	1217,89	1,00	0,66	0,29	0,29	1,100	0,900	1,00	0,336	1,85	2,459	2,037	1,359	1,137	0,60
21-95	25-95	63,70	0,60	1,87	1,12	5,15	14,35	298,16	1534,93	1,20	0,65	0,36	0,36	0,900	0,990	0,95	0,353	1,97	2,037	1,902	1,137	0,912	0,54
25-95	LÇ-95	49,50	0,60	1,68	1,01	6,16	14,89	294,35	1812,01	1,20	0,90	0,55	0,55	0,990	1,424	1,21	0,214	1,68	1,902	2,230	0,912	0,806	0,49

4.18 Canal DNOS 97CD

TRECHO M	TRECHO J	EXTENSÃO (m)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ^{1,485}	K' R ^{2(2/3).A}	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																			MONT	JUS	MONT	JUS	
COLETOR 97CD																							
1-97	2-97	82,60	0,60	0,42	0,25	0,25	10,00	333,52	84,05	0,60	0,17	0,02	0,02	0,400	0,500	0,45	0,454	0,82	3,070	2,795	2,670	2,295	1,67
2-97	3-97	68,15	0,60	0,67	0,40	0,65	11,67	318,86	208,54	0,60	0,35	0,06	0,06	0,500	0,690	0,60	0,213	0,99	2,795	2,840	2,295	2,150	1,14
3-97	4-97	67,70	0,60	0,67	0,40	1,06	12,81	309,64	326,98	0,60	0,49	0,10	0,10	0,690	0,700	0,70	0,226	1,11	2,840	2,697	2,150	1,997	1,01
4-97	9-97	69,00	0,60	0,67	0,40	1,46	13,83	301,94	440,23	0,80	0,55	0,17	0,17	0,700	0,890	0,80	0,129	1,00	2,697	2,798	1,997	1,908	1,15
5-97	6-97	66,35	0,60	0,67	0,40	0,40	10,00	333,52	134,07	0,60	0,20	0,03	0,03	0,400	0,580	0,49	0,288	1,12	2,901	2,890	2,501	2,310	0,99
6-97	7-97	67,90	0,60	0,67	0,40	0,80	10,99	324,66	261,03	0,60	0,40	0,07	0,07	0,580	0,610	0,60	0,239	1,09	2,890	2,758	2,310	2,148	1,04
7-97	8-97	60,25	0,60	0,67	0,40	1,21	12,03	315,90	380,97	0,80	0,45	0,13	0,13	0,610	0,840	0,73	0,168	1,06	2,758	2,887	2,148	2,047	0,95
8-97	9-97	71,15	0,60	0,67	0,40	1,61	12,98	308,36	495,84	0,80	0,54	0,16	0,16	0,840	0,890	0,87	0,195	1,15	2,887	2,798	2,047	1,908	1,03
9-97	11-97	36,10	0,60	0,92	0,55	3,62	14,98	293,72	1062,68	0,80	0,60	0,19	0,19	0,890	0,940	0,92	0,598	2,21	2,798	2,632	1,908	1,692	0,27
11-97	15-97	63,30	0,60	0,70	0,42	4,04	15,25	291,85	1178,49	1,00	0,69	0,30	0,30	0,940	0,980	0,96	0,311	1,71	2,632	2,475	1,692	1,495	0,62
15-97	17-97	63,65	0,60	1,75	1,05	5,09	15,87	287,70	1463,80	1,00	0,79	0,36	0,36	0,980	0,980	0,99	0,325	1,85	2,475	2,288	1,495	1,288	0,57
17-97	19-97	67,40	0,60	1,27	0,76	5,85	16,44	283,96	1661,18	1,20	0,75	0,43	0,43	1,000	0,940	0,97	0,295	1,85	2,288	2,029	1,288	1,089	0,61
19-97	LÇ-97	88,00	0,60	1,80	1,08	6,93	17,05	280,11	1941,17	1,20	0,83	0,49	0,49	0,940	0,430	0,69	0,306	1,95	2,029	1,250	1,089	0,820	0,75



4.19 Canal DNOS 102CD

TRECHO	EXTENSÃO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO				TEMPO CONC. (min)	INTENS. (l/s Ha)	VAZÃO (l/s)	BASE B	ALTURA H	K n.Q/i ⁵ ,5	K' R ^{2/3} .A	PROFUND.		PROF MED	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)	
													MONT	JUS				TERRENO		GALERIA			
		MONT	JUS	MONT	JUS																		
1	2	63,50	0,60	1,48	0,89	0,89	10,00	333,52	296,16	0,60	0,37	0,07	0,07	0,550	0,850	0,70	0,321	1,33	2,898	2,994	2,348	2,144	0,79
2	3	73,25	0,60	1,30	0,78	1,67	10,79	326,37	544,39	0,80	0,50	0,15	0,15	0,850	0,800	0,83	0,243	1,36	2,994	2,766	2,144	1,966	0,90
3	12	74,00	0,60	0,85	0,51	2,18	11,69	318,70	694,13	0,80	0,68	0,22	0,22	0,800	1,320	1,06	0,197	1,28	2,766	3,140	1,966	1,820	0,97
4	7	114,60	0,60	1,09	0,65	0,65	10,00	333,52	218,12	0,60	0,28	0,05	0,05	0,500	0,600	0,55	0,411	1,30	3,325	2,954	2,825	2,354	1,47
5	6	68,50	0,60	2,43	1,46	1,46	10,00	333,52	486,27	0,60	0,45	0,09	0,09	0,600	0,850	0,73	0,596	1,80	3,215	3,057	2,615	2,207	0,63
6	7	118,70	0,60	1,32	0,79	2,25	10,63	327,78	737,51	0,80	0,65	0,21	0,21	0,850	1,030	0,94	0,238	1,42	3,057	2,954	2,207	1,924	1,39
7	12	14,50	0,60	0,00	0,00	2,90	12,03	315,91	917,40	1,00	0,65	0,28	0,28	1,030	1,246	1,14	0,207	1,41	2,954	3,140	1,924	1,894	0,17
8	9	68,00	0,60	1,47	0,88	0,88	10,00	333,52	294,16	0,60	0,41	0,08	0,08	0,600	0,850	0,73	0,260	1,20	3,000	3,073	2,400	2,223	0,95
9	10	73,00	0,60	1,55	0,93	1,81	10,95	325,02	588,94	0,80	0,60	0,19	0,19	0,850	0,860	0,86	0,179	1,23	3,073	2,952	2,223	2,092	0,99
10	11	71,40	0,60	1,10	0,66	2,47	11,94	316,64	782,74	0,80	0,65	0,21	0,21	0,860	1,110	0,99	0,262	1,51	2,952	3,015	2,092	1,905	0,79
11	12	75,00	0,60	0,25	0,15	2,62	12,73	310,30	813,61	1,00	0,75	0,34	0,34	1,110	1,320	1,22	0,113	1,08	3,015	3,140	1,905	1,820	1,15
12	13	79,00	0,60	1,71	1,03	8,73	13,88	301,55	2632,52	1,20	0,91	0,56	0,56	1,320	1,200	1,26	0,427	2,40	3,140	2,683	1,820	1,483	0,55
13	14	158,15	0,60	2,61	1,57	10,30	14,43	297,57	3063,81	1,50	0,97	0,82	0,82	1,200	1,350	1,28	0,274	2,11	2,683	2,400	1,483	1,050	1,25
14	LÇ	106,40	0,60	2,22	1,33	11,63	15,68	288,93	3359,66	1,50	1,11	0,97	0,97	1,350	2,550	1,95	0,236	2,02	2,400	3,349	1,050	0,799	0,88

Responsável Técnico:

Roberto Machado Corrêa
Divisão de Drenagem
Engenheiro Civil
CREA SP-5069975501/D