

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE PROJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>MICRO E MACRO DRENAGEM .....</b>	<b>5</b>
4.1	MÉTODO DE CÁLCULO .....	8
4.2	COEFICIENTE DE RETARDAMENTO - (N) .....	8
4.3	5.3- COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL – (C) .....	8
4.4	EQUAÇÃO INTENSIDADE – DURAÇÃO – (I) .....	10
4.5	OUTROS PARÂMETROS .....	11
<b>5</b>	<b>DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DOS COLETORES .....</b>	<b>12</b>
5.1	REDE COLETORA .....	12
5.1.1	TOPOGRAFIA .....	12
5.1.2	LOCALIZAÇÃO DOS COLETORES .....	12
5.1.3	ESPAÇAMENTO DOS POÇOS DE VISITA .....	12
5.1.4	CONDIÇÕES DE CÁLCULO HIDRÁULICO DA REDE .....	12
5.1.5	PLANILHAS DE CÁLCULO .....	13
5.2	ÓRGÃOS ACESSÓRIOS .....	14
5.2.1	BOCAS DE LOBO .....	14
<b>6</b>	<b>DESENHOS .....</b>	<b>15</b>

## **1 APRESENTAÇÃO**

A Extrema Construção LTDA apresenta o Relatório de 1ª Medição dos serviços para Elaboração do projeto executivo de drenagem pluvial e reavaliação do sistema pluvial para os parâmetros de uso e ocupação de solo atuais nas QNA, QNB, QNC, QNF, SC, QSA, QSB e QSC em Taguatinga/DF, pela empresa Extrema Construção Ltda., para a NOVACAP, conforme contrato entre as partes, contrato nº065/2008.

## 2 INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se ao Projeto de Drenagem Pluvial e reavaliação do sistema pluvial para os parâmetros de uso e ocupação de solo atuais nas QNA, QNB, QNC, QNF, SC, QSA, QSB e QSC em Taguatinga/DF, pela empresa Extrema Construção Ltda., para a NOVACAP, conforme contrato entre as partes, contrato nº065/2008.

Os parâmetros de projeto aqui adotados foram estabelecidos em conjunto com a fiscalização da NOVACAP e são os normalmente utilizados em projetos de drenagem no Distrito Federal. Foram utilizadas também as informações das obtidas junto à NOVACAP e IBRAM, além de seguir diretrizes obtidas nas visitas técnicas feitas ao local juntamente com os técnicos dos órgãos supracitados.

A topografia utilizada foi desenvolvida pela Extrema que subsidiou o layout das redes.

Neste caso, a área foi dividida em 17 sub-bacias e 14 pontos de lançamento que se dão no Córrego Cortado e Taguatinga, conforme mostrado nos desenhos de projeto. A definição de cada um dos pontos está apresentada nos capítulos seguintes.

Os resultados parciais são os apresentados nos capítulos a seguir.

### **3 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE PROJETO**

A região a ser drenada está dividida em 17 sub-bacias abrangendo uma área parcelada de 695.8ha e uma área contribuinte de 2096.9 ha totalizando em projeto 2792.7ha.

A ocupação para a área de projeto é tipicamente residencial unifamiliar com edificações de até dois pavimentos possuindo também unidades de comércio e está indicada na fig. 02. A área contribuinte é formada tipicamente por áreas residenciais unifamiliar com edificações de até dois pavimentos, unidades de comércio e áreas com vegetação gramínea e arbustiva e está indicada na fig. 03

Para a área de projeto (microdrenagem) a definição do coeficiente de escoamento superficial foi observado segundo as condições de ocupação, inclusive as áreas de circulação e espaços livres de uso público e definido em conjunto com a NOVACAP. Os demais parâmetros do projeto também foram definidos em conjunto com a NOVACAP e são os apresentados a seguir.

Para a macro-drenagem (córrego Cortado e Taguatinga) a definição dos coeficientes da área contribuinte foi considerada segundo a proporção relativa da ocupação e indicado na tabela 01.

## 4 MICRO E MACRO DRENAGEM

As áreas de micro drenagem e macro drenagem está indicada na fig. 01

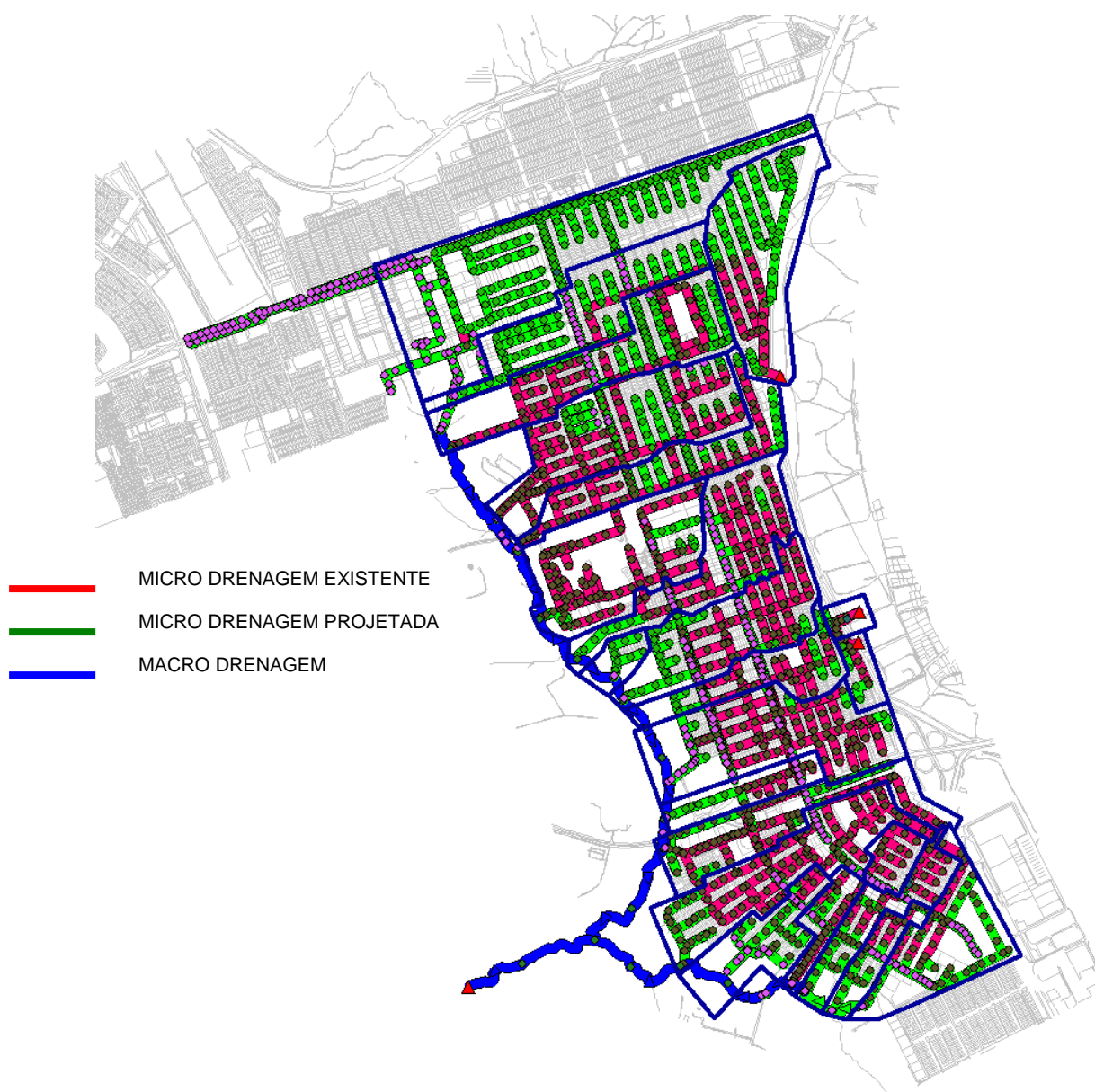


Fig. 01 – Micro e macro drenagem

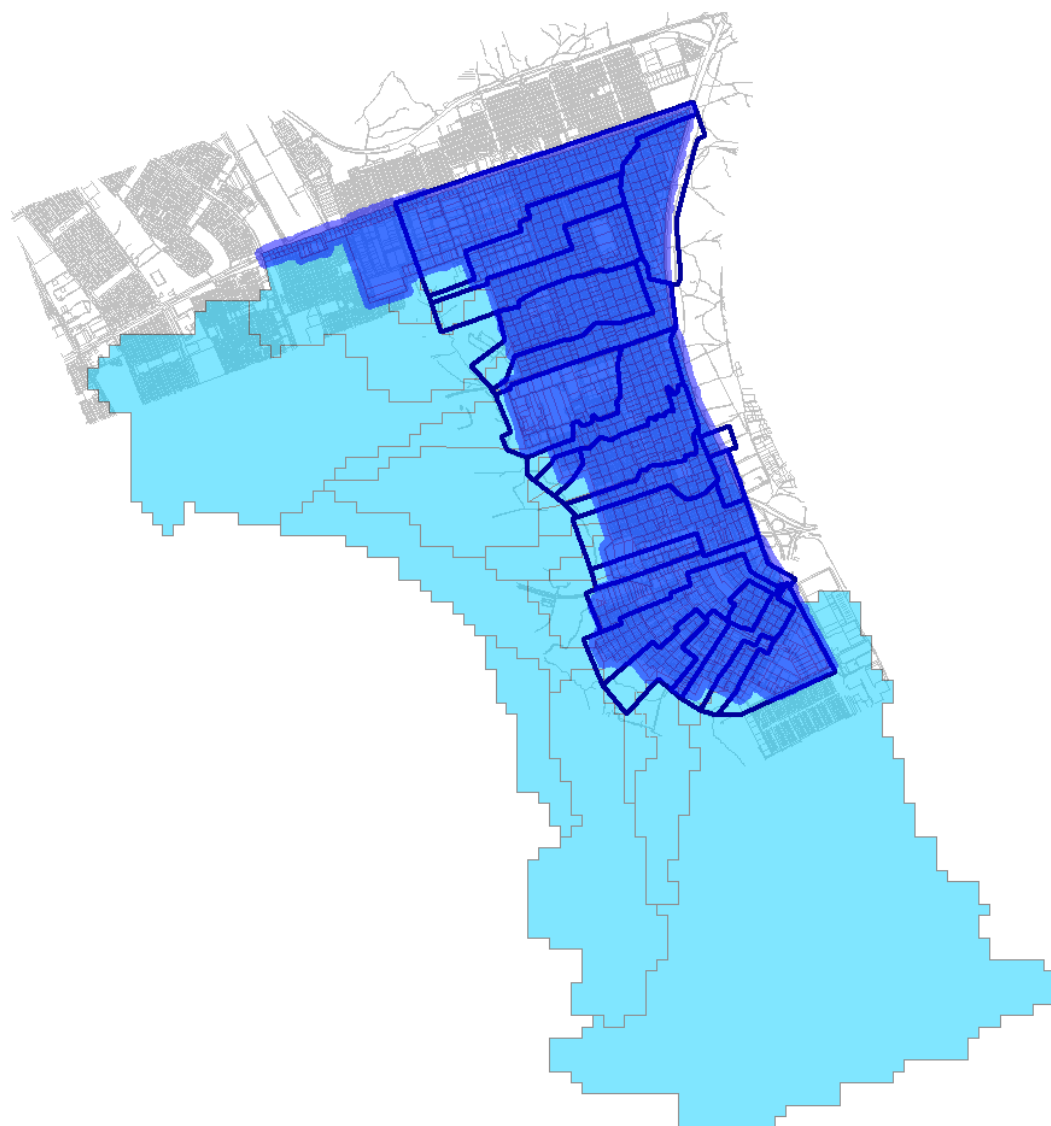


Fig. 02 – Área de projeto

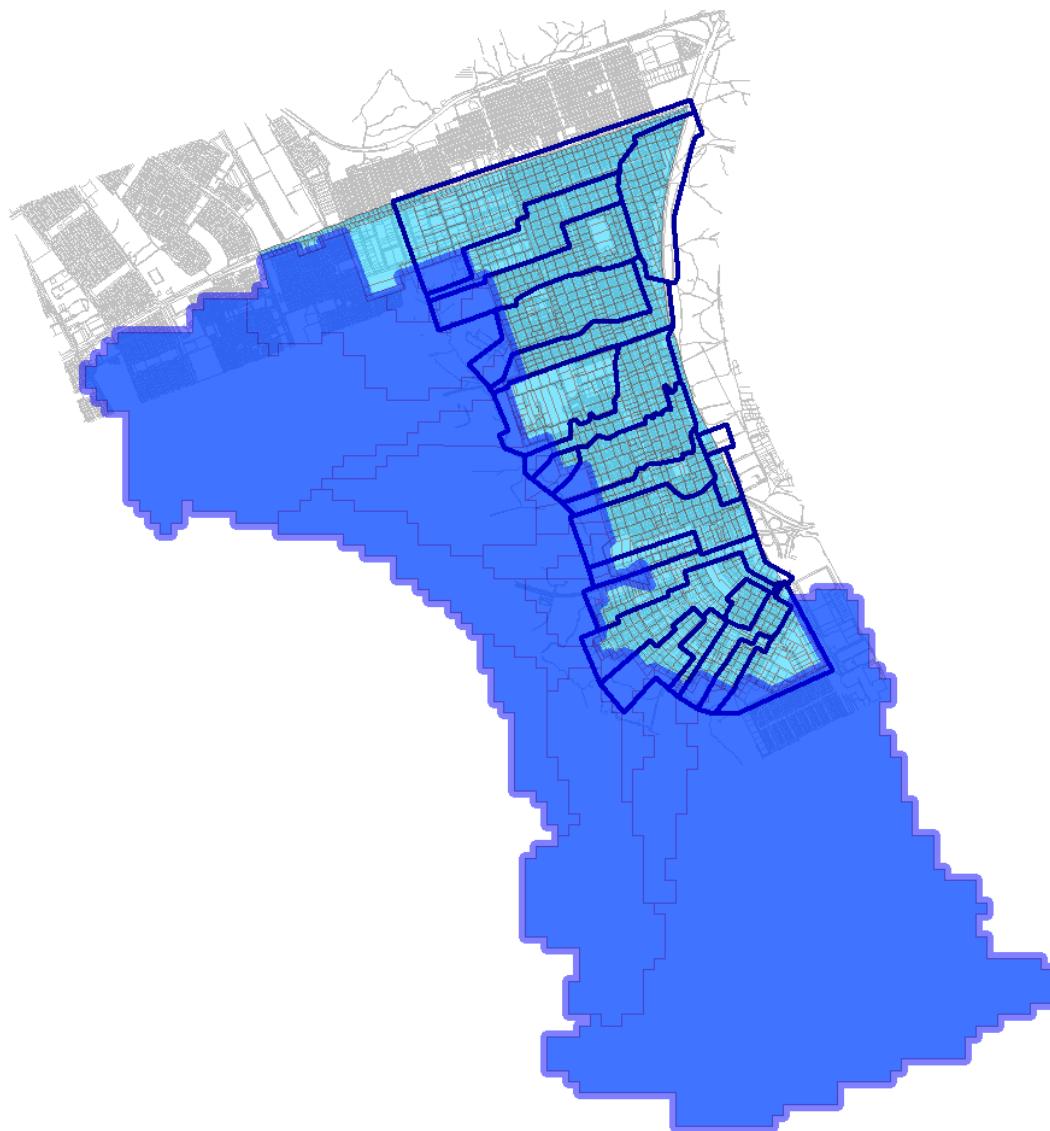


Fig. 03 – Área de contribuição da maço drenagem

---

## Parâmetros de Projeto

Os parâmetros a serem utilizados para determinação da vazão de projeto das bocas de lobo e redes será o método Racional. Este método é utilizado para áreas de contribuição de, no máximo, 300 ha (trezentos hectares).

### 4.1 MÉTODO DE CÁLCULO

O método de cálculo utilizado foi o Método Racional por ser uma área pequena (< 300 ha), que parte da seguinte fórmula,

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

Onde:

Q = vazão ( L/s )

n = coeficiente de retardamento

C = coeficiente de escoamento superficial

i = intensidade de chuva crítica (L/s.ha )

A = área contribuinte para – seção considerada (ha)

### 4.2 COEFICIENTE DE RETARDAMENTO - (N)

Para o presente projeto, o coeficiente *n* do Método Racional foi desconsiderado.

### 4.3 5.3- COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL – (C)

O coeficiente de escoamento utilizado no Método Racional depende das seguintes características:

- solo;
- cobertura;
- tipo de ocupação;



- tempo de retorno;
- intensidade da precipitação.

São recomendados os seguintes valores como parâmetros:

- 0,90 para as áreas calçadas ou impermeabilizadas;
- 0,70 para as áreas intensamente urbanizadas e sem áreas verdes;
- 0,40 para as áreas residenciais com áreas ajardinadas;
- 0,15 para as áreas integralmente gramadas.

Pelas ocupações existentes na via será adotado coeficiente de escoamento superficial igual a 0,90, pois se trata de uma área intensamente urbanizada. Para a área de contribuição da macro drenagem, o coeficiente aplicado foi o indicado na tabela 01.

Recomenda-se para a avaliação da macro drenagem uma avaliação por processo de transformação de chuva x vazão alternativo que não o método Racional e que possa representar de maneira mais próxima da realidade o comportamento hidrológico da bacia. **Deve ser observado que na tabela as sub bacias definidas referem-se apenas a áreas de contribuição separadas para fim de calculo do coeficiente de escoamento superficial.**

Tabela 01 – Coeficiente C para a área de contribuição da macro drenagem

Sub bacias*	PERM.	C	IMPERM.	C	C MEDIO	ÁREA (ha)	VAZÃO (M3/s/ha)	CONT. LATERAL (m3/s)
1	82%	0.15	18%	0.9	0.29	11.42301	0.3287	1.08
2	98%	0.15	2%	0.9	0.17	27.01963	0.3287	1.49
3	97%	0.15	3%	0.9	0.18	26.63969	0.32887	1.54
4	100%	0.15	0%	0.9	0.15	7.559024	0.32887	0.37
5	72%	0.15	28%	0.9	0.36	63.37837	0.32887	7.52
6	74%	0.15	23%	0.9	0.32	203.9408	0.32887	21.19
7	17%	0.15	5%	0.9	0.07	52.63119	0.32887	1.19
8	39%	0.15	1%	0.9	0.07	109.3472	0.32887	2.39

9	99%	0.15	1%	0.9	0.15	25.08353	0.32887	1.28
10	63%	0.15	32%	0.9	0.38	111.5784	0.32887	14.04
11	65%	0.15	35%	0.9	0.41	38.33406	0.32887	5.17
12	38%	0.15	60%	0.9	0.60	343.9826	0.32887	67.99
13	39%	0.15	61%	0.9	0.61	146.0401	0.32887	29.26
14	99%	0.15	1%	0.9	0.16	19.18616	0.32887	1.02
15	100%	0.15	0%	0.9	0.15	6.15153	0.32887	0.30
16	100%	0.15	0%	0.9	0.15	8.367198	0.32887	0.41
17	100%	0.15	0%	0.9	0.15	13.25933	0.32887	0.65
18	100%	0.15	0%	0.9	0.15	11.7674	0.32887	0.58
19	62%	0.15	38%	0.9	0.43	3.914997	0.32887	0.56
20	65%	0.15	32%	0.9	0.38	867.3799	0.32887	109.10

#### 4.4 EQUAÇÃO INTENSIDADE – DURAÇÃO – (I)

Conforme já apresentado no relatório de estudos hidrológicos será utilizada a equação elaborada pelo Eng.º Francisco J. S. Pereira, cuja equação é:

$$i = \frac{21,7 \cdot F^{0,16}}{(t_c + 11)^{0,815}} \cdot 166,7$$

Onde:

i - Intensidade de chuva critica (L/s.ha);

F - Tempo de recorrência (anos);

tc - Tempo de concentração (min);

166,7 - Coeficiente da transformação de mm/min. em L/s/ha.

PERÍODO DE RECORRÊNCIA: Foi adotado o valor 5 ( cinco ) anos para as bocas de lobo e redes.

---

#### 4.5 OUTROS PARÂMETROS

- Tempo de entrada na primeira boca de lobo: 15 minutos
- Diâmetro mínimo da rede: 400 mm
- Diâmetro mínimo de captação: 400 mm;
- Recobrimento mínimo da tubulação: foi adotado como 1,30m, principalmente para evitar interferências com a rede de esgotos sanitários.
- Declividade mínima: para tubos declividade mínima de 1% para  $\varnothing$  400 a 600 mm e para outras bitolas declividade que garanta uma velocidade não inferior à mínima.
- Velocidades limites:
  - Mínima: 1,0 m/s, tanto para tubos quanto para canais e galerias.
  - Máxima: 5,0 m/s para redes, galerias e canais;

Espaçamento máximo entre poços de visita: 80m.

## **5 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DOS COLETORES**

### **5.1 REDE COLETORA**

#### **5.1.1 TOPOGRAFIA**

A topografia da área de estudo foi a elaborada pela própria Extrema e apresentada em relatório específico.

As redes seguem o terreno natural em virtude de a declividade ser adequada para a implantação das redes de drenagem pluvial.

#### **5.1.2 LOCALIZAÇÃO DOS COLETORES**

A rede de coletores foi localizada de forma a atender as ligações das bocas de lobo e locadas no eixo da via, deixando as calçadas para receber outras redes de infraestrutura.

#### **5.1.3 ESPAÇAMENTO DOS POÇOS DE VISITA**

Visando facilitar a manutenção das redes e evitar grandes volumes de água escoando sobre as vias, a distância máxima adotada entre os poços de visita foi de 80 metros.

A profundidade mínima adotada para os coletores, em vias públicas, foi a que garante o recobrimento mínimo de 1,30 m para as tubulações, procurando evitar interferências.

#### **5.1.4 CONDIÇÕES DE CÁLCULO HIDRÁULICO DA REDE**

A rede foi dimensionada para uma lâmina máxima de 82%, admitindo-se o diâmetro mínimo de 400 mm. Foram feitas verificações para a altura da lâmina prevenindo-se eventuais afogamentos de fluxo por remanso. Para a rede existente foi considerado um assoreamento de 25% do diâmetro da galeria, estabelecendo assim uma área útil de escoamento de 75%.

Para o cálculo das vazões em cada seção considerada foi utilizada a fórmula especificada no item 5.1.

A fórmula utilizada foi a de Manning:

$$Q = \frac{A \times R_h^{2/3} \times I^{0,5}}{n}$$

onde:

Q = vazão na seção (m<sup>3</sup>/s);

A = área da seção (m<sup>2</sup>);

Rh = raio hidráulico (m);

I = declividade do coletor (m/m);

n = coeficiente de rugosidade do material (Para tubos n=0,015 e para canais e galerias n=0,013).

O resultado está apresentado nas planilhas do Anexo I.

#### 5.1.5 PLANILHAS DE CÁLCULO

Nesse sub-item, descreve-se sobre os conteúdos das colunas das planilhas de cálculo.

- Coluna 1 – Número da bacia;
- Coluna 2 – Número da rede coletora;
- Coluna 3 – Número do PV de montante do coletor;
- Coluna 4 – Número do PV de jusante do coletor;;
- Coluna 5 – Extensão do trecho;
- Coluna 6 – Área de contribuição do trecho do coletor em ha;
- Coluna 7 – Coeficiente de escoamento do trecho do coletor;
- Coluna 8 – Intensidade de chuva crítica referente ao trecho do coletor em l/sxha;
- Coluna 9 – Contribuição lateral estimada do PV a montante do coletor em l/s;

- 
- Coluna 10 – Vazão máxima do coletor em l/s;
  - Coluna 11 – Seção do coletor;
  - Coluna 12 – Diâmetro do dimensionamento do coletor em mm;
  - Coluna 13 – Declividade do trecho do coletor em m/m;
  - Coluna 14 – Velocidade no trecho em m/s;
  - Coluna 15 – Lâmina d'água do trecho do coletor em %;
  - Coluna 16 – Profundidade do Poço de Visita de Montante em m;
  - Coluna 17 – Profundidade do Poço de Visita de Jusante em m;
  - Coluna 18 – Cota de soleira do Poço de Visita de montante do trecho em m;
  - Coluna 19 – Cota de soleira do Poço de Visita de jusante do trecho em m;
  - Coluna 20 – Dimensão do degrau quando necessário em m.;
  - Coluna 21 – Cota de soleira do Poço de Visita de jusante do trecho em m;
  - Coluna 22 – Dimensão do degrau quando necessário em m.;

## **5.2 ÓRGÃOS ACESSÓRIOS**

### **5.2.1 BOCAS DE LOBO**

Nas condições de urbanização e declividade das ruas do empreendimento, a mais distante gota de água levará aproximadamente 15 minutos para chegar à boca de lobo mais próxima. O espaçamento das bocas de lobo foi condicionado à posição dos poços de visita existentes.

O tipo de boca de lobo adotado é padrão NOVACAP com entrada lateral pelo meio fio. Essa boca de lobo permite a entrada de um máximo de 100 L/s, se estiver em boa localização para recebimento do fluxo de água. Adotou-se espaçamento máximo de 80,0 m entre as bocas de lobo, buscando evitar lâminas elevadas de água ao lado do meio fio e capacidade máxima de engolimento de 70 L/s.

## 6 DESENHOS