

1. INTRODUÇÃO	4
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	5
3. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM	7
3.1. Critérios de Projeto	7
3.1.1. Captação dos Deflúvios	7
3.1.2. Diâmetros	7
3.1.3. Capacidade do Tubo	7
3.1.4. Recobrimento Mínimo	8
3.1.5. Velocidade Limite	8
3.1.6. Declividade Mínima	8
3.1.7. Dissipadores de Energia	8
3.1.8. Capacidade de Suporte dos Cursos D'Água	8
3.2. Dimensionamento da Rede de Microdrenagem	9
3.2.1. Modelagem Hidrológica	9
Intensidade da Chuva (i)	10
Coeficiente de Escoamento Superficial (C) e Área de Contribuição (A)	12
Cálculo da Vazão de Escoamento	13
3.2.2. Modelagem Hidráulica	13
3.2.3. Dimensionamento das Redes de Microdrenagem	14
3.3. Sistema de Qualidade	15
3.3.1. Critérios de Qualidade	15
3.3.2. O Dispositivo de Qualidade de Água	15
3.3.3. Teste de Laboratório do Modelo em Escala da Universidade de Ohio	17
3.3.3.1. Teste de Remoção de Sólidos	17
3.3.3.2. Teste de Remoção de Óleo	19
3.3.4. Manual de Instalação e Manutenção	21
3.3.5. Dimensionamento dos Dispositivos	21
3.4. Dispositivos Acessórios	21
3.4.1. Poços de Visita	21
3.4.2. Dissipadores de Energia	21
3.4.3. Bocas de Lobo	24
4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO	36
4.1. Locação	36
4.2. Escavação	37
4.3. Processo Mecânico	37
4.4. Classificação de Material	37
4.5. Taludes das Valas	39

4.6.	Largura do Fundo da Vala	39
4.7.	Escoramento	40
4.8.	Esgotamento e Bombeamento	41
4.9.	Preparo do Leito	41
4.10.	Tubos de Concreto	42
4.11.	Assentamento e Reajuntamento dos Tubos	43
4.12.	Poços de Visita e caixa de passagem	44
4.13.	Bocas de Lobo	45
4.14.	Aterros	45
4.15.	Galeria Moldada em Concreto Armado	46
4.16.	Armaduras	46
4.17.	Fôrmas	47
4.18.	Reaproveitamento de Formas para Concreto	47
4.19.	Concreto	48
4.20.	Controle Tecnológico	48
4.21.	Reaterros	49
4.22.	Desvio de Tráfego e Sinalização	49
4.23.	Limpeza do Canteiro	49
4.24.	Remoção de Material Excedente	50
4.25.	Segurança do trabalho	50
5.	BIBLIOGRAFIA	51
6.	ANEXO I	52
7.	ANEXO II	53
8.	ANEXO III	54
9.	ANEXO IV	55
10.	ANEXO V	56
11.	ANEXO VI	57

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Eficiência de remoção de óleo	20
Tabela 2 – Dimensões Padronizadas dos Dissipadores de Impacto.....	22
Tabela 3 – Dissipadores de Energia Dimensionados para os Lançamentos das Redes de Microdrenagem.	24
Tabela 4 – Dimensionamento da Quantidade de Bocas de Lobo.	25
Tabela 5: Metodos para classificação de materiais	38
Tabela 6: Largura do fundo da vala.....	40
Tabela 7 – Espessura da Base de Vala em Função do Diâmetro da Tubulação ou da Seção de Canal ou Galeria.	41
Tabela 8 – Especificação de Telas para a Fabricação com Armaduras Circular.....	43
Tabela 9 – Tipos de Concreto e Classes.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Figura de localização do empreendimento	6
Figura 2: Corte esquemático da unidade de qualidade de água (UQA).....	17
Figura 3: Layout do loop de testes	17
Figura 4: Granulometria do solo utilizado para teste	18
Figura 5: Taxa de remoção de sólidos	19
Figura 6: Ábaco de Dimensionamento de bacias de dissipação do tipo impacto.	23

1. INTRODUÇÃO

O projeto de um sistema de drenagem superficial compreende o dimensionamento dos dispositivos hidráulicos capazes de escoar e disciplinar as águas provenientes de deflúvios, tendo como intuito proteger a integridade das vias públicas, erário ambiental e as propriedades privadas lindeiras.

O presente relatório apresenta o Projeto do Sistema de Drenagem do Condomínio Verde, o qual foi concebido de forma a se adequar as condições físicas e hidrológicas da região, bem como às características urbanísticas previstas para o empreendimento.

Ainda, visando o desenvolvimento de um Sistema de Drenagem em conformidade com as normas técnicas do Distrito Federal, o presente projeto foi elaborado com base nos seguintes documentos:

- Termo de Referência e Especificações para elaboração de projeto de sistema de drenagem pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2012), tendo assim por finalidade disciplinar a execução dos projetos executivos de sistemas de drenagem pluviais, bem como a reavaliação de sistemas de drenagem pluviais já projetados e/ou implantados, no Distrito Federal, englobando todas as suas partes integrantes.
- Resolução Nº 09, de Abril de 2011 (ADASA), estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados;
- Normas da ABNT, a saber:
 - NBR 8890/2007 – Execução de Obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto;
 - NBR 12.266/1992 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
 - NBR 8.890/2007 – Tubos de concreto de secção circular para águas pluviais e esgotos sanitários.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O empreendimento em questão é um parcelamento de solo urbano, denominado de Condomínio Verde, localizado na Região Administrativa Jardim Botânico (RA XXVII). Seu acesso se dá pela Estrada do Sol percorrendo por essa aproximadamente 7 quilômetros. A Estrada do Sol está situada na margem direita da rodovia DF-001, sentido São Sebastião-Brasília no Km 29, a 1.8 km do balão da ESAF. A propriedade do condomínio é uma gleba desmembrada da antiga fazenda Taboquinha, bacia do rio São Bartolomeu, sub-bacia Taboca. Pertencente à Cooperativa Habitacional dos Profissionais de Comunicação do Distrito Federal – COOHAF – DF, este condomínio, com área de aproximadamente 124,0 hectares, situa-se na parte final da Estrada do Sol. Ao Norte faz divisa com o Condomínio Belvedere Green, definido por um curso de água intermitente; a oeste com o Condomínio Ouro Vermelho, cujo limite se dá também por um curso d'água intermitente denominado córrego da Cerca; a sul com a fazenda Taboquinha cuja divisa é um muro; e a Leste com a fazenda Taboquinha cujos limites representam um curso d'água intermitente e o perene denominado córrego da Cerca.

O trânsito no local é tipicamente dos próprios moradores ou de pessoas diretamente ligadas à esses.

O empreendimento, em praticamente sua totalidade, é composto por residências unifamiliares, com baixíssima verticalização. As residências edificadas no empreendimento possuem, em sua maioria, taxas de construção (impermeabilização do solo) de aproximadamente 60%, sendo os outros 40% mantidos como áreas permeáveis recobertas por gramíneas de baixo porte.

Com a característica anteriormente aventada, a estrutura viária do local é de características tipicamente local, com vias de baixo fluxo. Muitas vias existentes do empreendimento possui pavimentos intertravados e flexíveis.

Como pode ser suposto pela descrição realizada, o empreendimento já encontra-se em pleno funcionamento, com moradores que vivem no local. Com isso antes de qualquer consideração acerca do projeto, foi vital a realização de inspeção preliminar.

A priori identificou-se que o greide das vias do empreendimento seguiu, as ondulações do terreno greide colado.

Figura 1: Figura de localização do empreendimento



3. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM

Nesta seção, são apresentados os critérios adotados quando da elaboração do projeto do sistema de drenagem. Ainda, descreve-se a metodologia de cálculo para o dimensionamento dos dispositivos contemplados no projeto, apresentando-se as dimensões destes dispositivos.

3.1. CRITÉRIOS DE PROJETO

3.1.1. CAPTAÇÃO DOS DEFLÚVIOS

O projeto contemplou a caixa da via como condutora de água, prevendo-se uma faixa de 3,00 m livres de inundação para as condições de projeto. O comprimento da via que terá função hidráulica foi maximizado até a primeira captação, levando em consideração a faixa de inundação máxima prevista.

Ainda, o projeto previu a localização das bocas de lobo de acordo com o projeto altimétrico das superfícies das calçadas, levando-se em conta a superfície declividade e a natureza das áreas circunvizinhas a serem drenadas.

Considerou a capacidade de engolimento de cada boca de lobo igual a 70 l/s e definiu-se a disposição, tipo, número e distâncias entre bocas de lobo conforme a vazão de captação calculadas, evitando-se o acúmulo de água nas vias.

3.1.2. DIÂMETROS

Em um Sistema Drenagem, pode-se destacar a tubulação de captação do escoamento que liga a boca de lobo a Rede coletora, de fato para tal rede, adota-se como diâmetro 400 mm, sendo o valor mínimo a ser empregado na elaboração do projeto.

Após a captação feita pelas Bocas de Lobo, a vazão de captação foi conduzida para as Redes de Drenagem que necessariamente apresentaram um diâmetro mínimo de 600 mm, conforme recomendado no Termo de Referência da NOVACAP, 2012.

3.1.3. CAPACIDADE DO TUBO

As redes tubulares foram dimensionadas para um tirante crítico de 0,82 vezes o diâmetro da tubulação, enquanto que, para galerias, o tirante crítico foi de 0,90 a altura desta, conforme recomendado pela NOVACAP em seu Termo de Referência.

3.1.4. RECOBRIMENTO MÍNIMO

Adotou-se um recobrimento mínimo de uma vez e meia o diâmetro da tubulação.

3.1.5. VELOCIDADE LIMITE

Adotou-se como velocidades limites:

- Mínima: 1,0 m/s tanto para tubos quanto para canais e galerias;
- Máxima: 6,0 m/s para redes galerias e canais.

3.1.6. DECLIVIDADE MINIMA

Foram definidas declividades para os tubos de forma que a garantir uma velocidade não inferior a mínima. Especificamente, para tubos e 400 e 600 mm, a declividade mínima adotada foi de 0,5%, conforme recomendações da NOVACAP.

3.1.7. DISSIPADORES DE ENERGIA

Devido às altas declividades que caracterizam área do empreendimento, a execução de bacias de retenção se tornaria economicamente inviável, devido à grande movimentação de terra exigida na execução destes dispositivos.

Desta forma, previu-se apenas dissipadores de energia nos lançamentos, objetivando reduzir a velocidade de escoamento e proteger as margens dos corpos d'água contra processos erosivos.

3.1.8. CAPACIDADE DE SUPORTE DOS CURSOS D'ÁGUA

Conforme mencionado na seção anterior, não serão previstos dispositivos de amortecimento de vazão devido às altas declividades que predominam na área que abrange o empreendimento.

Dessa forma, para verificar se a vazão lançada nos cursos d'água afetaria o regime de escoamento nestes, realizou-se um estudo de capacidade de suporte destes cursos, caracterizando hidraulicamente seu escoamento e quantificando o impacto ambiental causado pelos lançamentos nos corpos hídricos contemplados.

3.2. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE MICRODRENAGEM

Nesta seção, objetiva-se definir as dimensões dos dispositivos de microdrenagem, o que envolve basicamente as seguintes etapas:

- Modelagem Hidrológica;
- Modelagem Hidráulica.

A primeira refere-se à estimativa de vazões de cheias nos pontos de captação dos sistema a partir de uma dada precipitação. A metodologia envolve a definição de uma chuva de projeto, associada a uma dada probabilidade de ocorrência, e o emprego de um modelo de simulação que permita transformar chuva em vazão, com parâmetros ajustados para representar as condições morfológicas, meteorológicas e hidrogeológicas da área de estudo.

Já na modelagem hidráulica, propaga-se a vazão de cheia calculada na etapa anterior ao longo de condutos microdrenagem, definindo suas dimensões com base em critérios técnicos pré-definidos.

3.2.1. MODELAGEM HIDROLÓGICA

Dentre os modelos chuva-vazão disponíveis, o Método Racional apresenta-se como o modelo mais difundido, devido, principalmente, à sua simplicidade e aos resultados satisfatórios que este método produz.

O Método Racional considera que a vazão de pico para uma pequena bacia de contribuição ocorre quando a bacia contribui em sua totalidade, sendo esta vazão uma fração da precipitação média. Desta forma, a vazão de pico pode ser expressa a partir da seguinte expressão:

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

Onde:

Q – Vazão de Projeto, em m³/s;

C – Coeficiente de escoamento;

i – Intensidade média da chuva para a precipitação igual ao tempo de concentração da bacia em estudo, em mm/h;

A – Área Total de Contribuição, em ha.

A Vazão de projeto (Q) normalmente é apresentada em l/s (litros por segundo), não sendo, porém, desprezado o emprego da unidade em m³/s (metro cúbico por segundo), embora esta seja

uma unidade mais coerente para cálculos de macrodrenagem, onde as vazões de projeto são bem superiores, em geral maiores que 2 m³/s.

A Intensidade média (i) é a quantidade de precipitação por unidade de tempo para um período de recorrência e duração prevista. É de se esperar que qualquer que seja a precipitação haverá uma distribuição desigual com relação a sua intensidade ao longo de sua duração.

A aplicação do Método Racional parte da hipótese de que, em uma bacia submetida a uma chuva de intensidade constante e distribuída uniformemente, a vazão será máxima no ponto de controle quando a duração da chuva for igual ao tempo de concentração da bacia, estabelecendo-se o regime permanente para o escoamento na seção transversal do ponto de controle.

O Coeficiente de Escoamento (C) exprime a relação entre o volume de água escoada livremente sobre a superfície e o total precipitado. É por definição uma grandeza normalmente empírica, mas que requer muita acuidade na sua determinação, em função do grande número de variáveis que influem no volume escoado, tais como infiltração, armazenamento, evaporação, retenção, etc. Dessa forma, o Coeficiente de Escoamento se apresenta como uma tentativa de representar vários processos do ciclo hidrológico em um único parâmetro, exigindo, assim, sua adequada calibração.

Ainda, o Método Racional é o método indicado pela NOVACAP para a obtenção da vazão de projeto no dimensionamento de sistemas de drenagem, sendo este o método de modelagem hidrológica aplicado no presente projeto.

A seguir são apresentados os parâmetros adotados quando da modelagem hidrológica.

Intensidade da Chuva (i)

A intensidade de chuva crítica foi estimada a partir da curva IDF (Intensidade-Duração-Frequência), elaborada para a região de Brasília pelo Eng.º Francisco J. S. Pereira, quando da elaboração de Projetos de Drenagem Urbana para as Cidades Satélites de Ceilândia, Gama e Taguatinga. A referida equação é apresentada a seguir:

$$I = 1302 \times \frac{F^{0,16}}{(tc + 11)^{0,815}}$$

Onde:

I – Intensidade de chuva crítica, em mm/h.;

F – Período de recorrência, em anos;

Tc – Tempo de concentração, em min.

Para a aplicação do Método Racional, deve-se considerar o tempo de duração da chuva igual ao tempo de concentração, sendo este definido como o espaço de tempo decorrido desde o início de uma precipitação torrencial sobre a área de contribuição considerada até o instante em que toda esta área passe a contribuir para o escoamento na seção de saída da mesma. Ou seja, é o tempo necessário para que a contribuição do ponto mais distante hidráulicamente da bacia alcance a seção de medição de vazão, quando toda a bacia está sendo banhada pela precipitação. O tempo de concentração pode ser calculado a partir da seguinte fórmula:

$$T_c = T_e \times T_p$$

Onde:

Tc – Tempo de Concentração, em min;

Te – Tempo de deslocamento superficial, em min;

Tp – Tempo percurso do escoamento no tubo imediatamente a montante, em min.

Tempo de entrada é o tempo decorrido a partir do início da chuva até a formação do escoamento superficial e a entrada no conduto. Esse tempo é variável e depende da declividade e das características da superfície de drenagem. O valor de referência da NOVACAP é de 15 min. Dessa forma, neste projeto, adotou-se um valor de 15 min para o tempo de entrada, conforme recomendado pela NOVACAP.

O tempo de deslocamento superficial foi calculado a partir da seguinte expressão:

$$tp = \frac{L}{V}$$

Onde:

Tp – Tempo percurso, em min;

L – extensão da trecho da rede, em m;

V – Velocidade de escoamento no trecho, em m/s.

Deve-se ressaltar que a velocidade de escoamento é calculada quando da modelagem hidráulica e seu cálculo será abordado na próxima seção.

No que concerne ao Período de Recorrência (F), este pode ser definido como o período estatístico em que a chuva ou a cheia de projeto pode ser igualada ou superada em pelo menos uma vez. Matematicamente é o inverso de probabilidade de um determinado evento hidrológico ser igualado ou superado. Adotou-se um valor de 10 anos para o Período de Recorrência, conforme recomendação da NOVACAP.

Coeficiente de Escoamento Superficial (C) e Área de Contribuição (A)

A determinação do coeficiente de deflúvio deverá ser feita a partir da avaliação de macro áreas com a apresentação e caracterização dos tipos e usos do solo na bacia de projeto com o objetivo de determinar o grau de impermeabilização para fins de cálculo do coeficiente de escoamento superficial.

Nesse levantamento, no mínimo, o somatório das áreas dos seguintes tipos e uso de solo deverão ser apresentadas:

- Vias e estacionamentos pavimentados, Vias não pavimentadas;
- Telhados de edificações;
- Áreas de solo exposto;
- Áreas gramadas;
- Áreas verdes naturais tais como pastagens e matas.

Sendo assim, para extração das informações e classificação das áreas, foram utilizadas as Ortofotos e em casos de necessidade de aferição mais precisa usou-se da visita de campo para esclarecimentos.

Foram delimitadas áreas de contribuição a montante de cada ponto considerado (Poço de Visita – PV), estimando-se um coeficiente de escoamento superficial “C”, com base nos critérios abaixo, recomendados pela NOVACAP:

- áreas pavimentadas e telhados (Impermeáveis) - $c = 0,90$
- áreas intensamente urbanizadas - $c = 0,70$
- áreas residenciais com áreas ajardinadas - $c = 0,40$
- áreas revestidas com grama - $c = 0,15$

Dessa forma, considerando as características de ocupação previstas para o empreendimento, adotou-se o valor de 0,70 para o coeficiente de escoamento das áreas de contribuição contempladas.

Cálculo da Vazão de Escoamento

Conforme mencionado anteriormente, será empregado o Método Racional quando da execução da modelagem hidrológica. Dessa forma, com base no supramencionado método, a vazão de escoamento num dado trecho pode ser calculada a partir da seguinte fórmula:

$$Q = \frac{S \times i}{360}$$

Onde:

Q – Vazão de Escoamento num dado trecho, em m³/s;

I – intensidade de precipitação, em mm/h;

S – Somatório da multiplicação do valor de cada área de contribuição a montante do trecho em cálculo pelo seu C ponderado, em ha;

3.2.2. MODELAGEM HIDRÁULICA

Uma vez calculada a Vazão (Q) na etapa de Modelagem Hidrológica, segue-se a etapa de Modelagem Hidráulica, onde propaga-se essa vazão ao longo dos trechos da rede, definindo seus diâmetros conforme os critérios de projetos definidos na Seção 3.1

Na Modelagem Hidráulica, utilizou-se a Fórmula de Manning conforme apresentada a seguir:

$$Q = \frac{A_m \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:

Q – Vazão na seção, em m³/s;

A_m – Área molhada, em m²;

R – Raio Hidráulico, em m;

I – Declividade do trecho da rede, em m/m;

n – Coeficiente de Rugosidade de Manning.

Ainda, a velocidade, necessária para o compute do tempo de percurso, pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:

V – Velocidade de escoamento no trecho, em m/s;

R – Raio Hidráulico, em m;

I – Declividade do trecho da rede, em m/m;

n – Coeficiente de Rugosidade de Manning.

No dimensionamento hidráulico das redes e galerias, adotou-se os seguintes valores para o coeficiente de Manning, conforme recomendação da NOVACAP:

- Tubos : 0,015;
- Canais e galerias : 0,013.

A Área Molhada (A_m) e o Raio Hidráulico (R_h) estão associado ao diâmetro do trecho da rede, que foi definido paralelamente a sua declividade (I) de forma a atenderem aos critérios de projetos, explorados com detalhes nas Seções 3.1.3, 3.1.5 e 3.1.6 deste relatório.

3.2.3. DIMENSIONAMENTO DAS REDES DE MICRODRENAGEM

Após a definição dos parâmetros hidrológicos e hidráulicos discutidos, procedeu-se com o dimensionamento da rede de drenagem, tarefa realizada com a utilização do pacote computacional C3DRENESG, aplicativo que funciona integrado com o *software* AutoCad Civil 3D. O C3DRENESG permite o dimensionamento de redes de drenagem urbana a partir do uso da ferramenta *Pipe Networks* do AutoCad Civil 3D, tornando o lançamento das redes e perfis muito prático e rápido.

O sistema de microdrenagem contemplou 36 redes e o dimensionamento destas seguiu, conforme já explorado em seções anteriores, aos seguintes critérios de projeto:

- Tirante:
 - 0,82 para redes tubulares;
 - 0,90 para galerias.
- Velocidade Limite:
 - Mínima de 1,0 m/s;
 - Máxima de 6,0m/s.
- Declividade Mínima:
 - Para tubos de 400 e 600 mm a declividade mínima foi de 0,5%;
 - Para demais tubos, a declividade mínima foi aquela capaz de garantir velocidade não inferior a mínima.

- Equação de chuva de Brasília;
- Tempo de recorrência de 10 anos;
- Tempo de entrada de 15 min;
- Coeficiente de Escoamento Ponderado definido com base em duas tipologias de uso do solo (Lote e Pavimento);
- Coeficiente de Manning:
 - 0,015 para tubos;
 - 0,013 para canais e galerias.

Em Anexo são apresentados os dimensionamentos definidos para as redes de microdrenagem que atenderão o empreendimento.

3.3. SISTEMA DE QUALIDADE

3.3.1. CRITÉRIOS DE QUALIDADE

A resolução da ADASA, nº 09 de 08 de abril de 2011, tem por objetivo estabelecer as diretrizes e critérios gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos superficiais do Distrito Federal. A poluição difusa gerada em superfície impermeabilizada deverá ser retida em reservatório de qualidade, com o objetivo de reduzir a concentração de poluentes da água a ser lançada no corpo hídrico receptor.

De acordo com a ADASA, Art. 12, da resolução nº 09 de 2011, os critérios aplicados na implementação do reservatório de qualidade deverão prever a redução de, no mínimo, 80% (oitenta por cento) dos sólidos totais gerados na área impermeabilizada.

3.3.2. O DISPOSITIVO DE QUALIDADE DE ÁGUA

A linha DrenPro WQU foi projetada para tratar a “primeira descarga” de um evento de tempestade ou tempestades de volumes menores. A primeira descarga se refere ao escoamento inicial gerado por um evento de tempestade. Concentrações relativamente altas de poluentes poderão ser descarregas nos drenos pluviais durante a primeira descarga. As concentrações de poluentes da primeira descarga são relativamente altas no início das tempestades, e diminuem no decorrer do tempo. Apesar de poder variar com base nas condições do site, a primeira descarga pode conter mais de 80% dos poluentes que serão transportados para fora do site.

É prática amplamente aceita fornecer tratamento para a primeira descarga em oposição ao tratamento de todo evento pluvial projetado. Tratar a primeira descarga propicia um alto nível

de qualidade de água pluvial a um custo muito menor para o desenvolvedor. Os escoamentos das águas pluviais, que sucedem a primeira descarga, são geralmente presumidos como sendo relativamente limpos em termos comparativos. Fornecer tratamento para essa “água limpa” geralmente pode dobrar, e até mesmo triplicar, a redução de custos do tratamento. Ao tratar a primeira descarga, pode-se oferecer um ótimo benefício ao meio ambiente a um custo razoável.

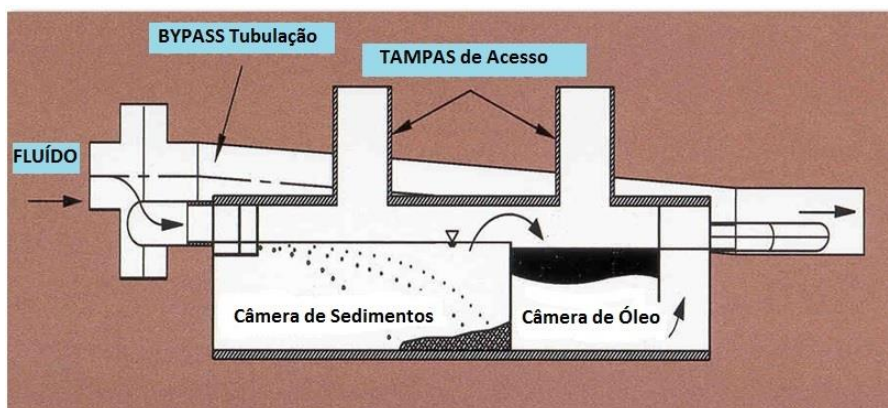
O tratamento da água pluvial contaminada é obtido através do uso de placas de PEAD instaladas em vários locais dentro da unidade. A água pluvial entrará na primeira câmara, ou Câmara de Sedimentos, que consiste de uma placa de bloqueio para reter os sedimentos. Uma segunda câmara, ou Câmara de Óleo, usa uma placa invertida para reter óleos, graxas e detritos. Os testes de campo e de laboratório da unidade indicam as seguintes eficiências de remoção

- Remoção de 80% do total de sólidos suspensos,
- Mais de 43% de remoção dos Fósforos Totais
- Remoção de 72% dos Metais Pesados
- Remoção de detritos flutuantes, tais como óleos e graxas.

A UQA da Tigre-ADS foi desenvolvida para oferecer um método simples e eficaz para o controle da qualidade das águas pluviais. O projeto básico da unidade é um separador de óleo. A unidade consiste de um vertedouro vertical para capturar sedimentos e um vertedouro invertido adicional para capturar as partículas flutuantes, tais como óleos, graxa e detritos. Essa tecnologia existe há vários anos, e é muito eficaz até mesmo em eventos de grandes tempestades. Durante eventos de grandes tempestades, os separadores de óleo estão sujeitos à suspensão de solutos e lavagem de partículas flutuantes. Apesar da eficiência das primeiras unidades ser razoavelmente alta, elas tinham dificuldade em reter as partículas, que ficavam presas durante tempestades de alto volume (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

A UQA da Tigre-ADS utiliza a mesma tecnologia, mas aprimorada, para oferecer um método mais eficiente, e ainda simples, de controlar a qualidade da água. O acréscimo de uma derivação externa permite que grandes volumes pluviais sejam desviados ao redor da unidade, sem passar através dela, e causar uma vazão turbulenta. Isso permite a pluviosidade de volume menor, nas quais a maioria dos contaminantes é removida da pavimentação, fica presa na unidade e permanece lá até a unidade ser limpa. Além disso, a UQA da Tigre-ADS é construída com Polietileno de Alta Densidade (PEAD), que é inerte e muito mais resistente a produtos químicos que os Separadores de Óleo de concreto padrão, anteriormente usados para essas aplicações, (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

Figura 2: Corte esquemático da unidade de qualidade de água (UQA)

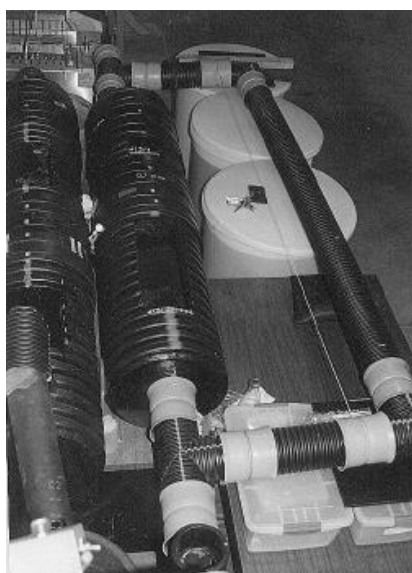


3.3.3. TESTE DE LABORATÓRIO DO MODELO EM ESCALA DA UNIVERSIDADE DE OHIO

3.3.3.1. TESTE DE REMOÇÃO DE SÓLIDOS

O teste consiste de um loop de teste do modelo em escala, incluindo a Unidade de Qualidade da Água e a linha de derivação. O modelo testado foi uma Unidade de Qualidade de Água com 300mm de diâmetro, com seus devidos acessórios em escala. Esse teste foi concluído em setembro de 2003. O modelo foi testado para remoção de óleo e sedimentos durante a avaliação, abaixo na Figura 3 está o layout do loop de teste (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

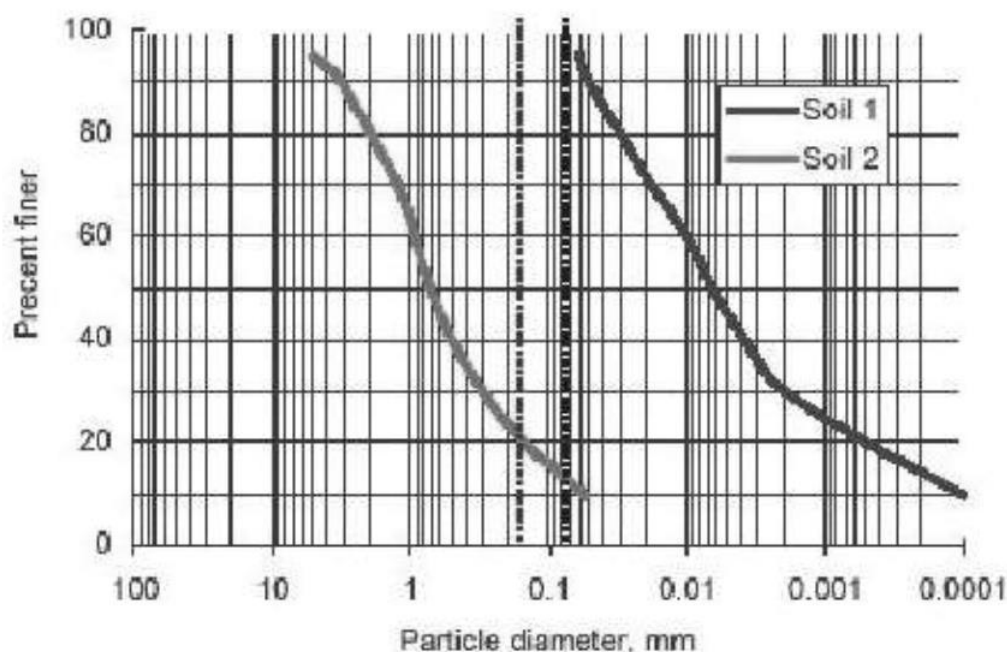
Figura 3: Layout do loop de testes



Dois solos diferentes foram usados para a avaliação no estudo de Laboratório da Universidade de Ohio. Os solos são mostrados como Tipo 1 e Tipo 2. O solo Tipo 1 contém

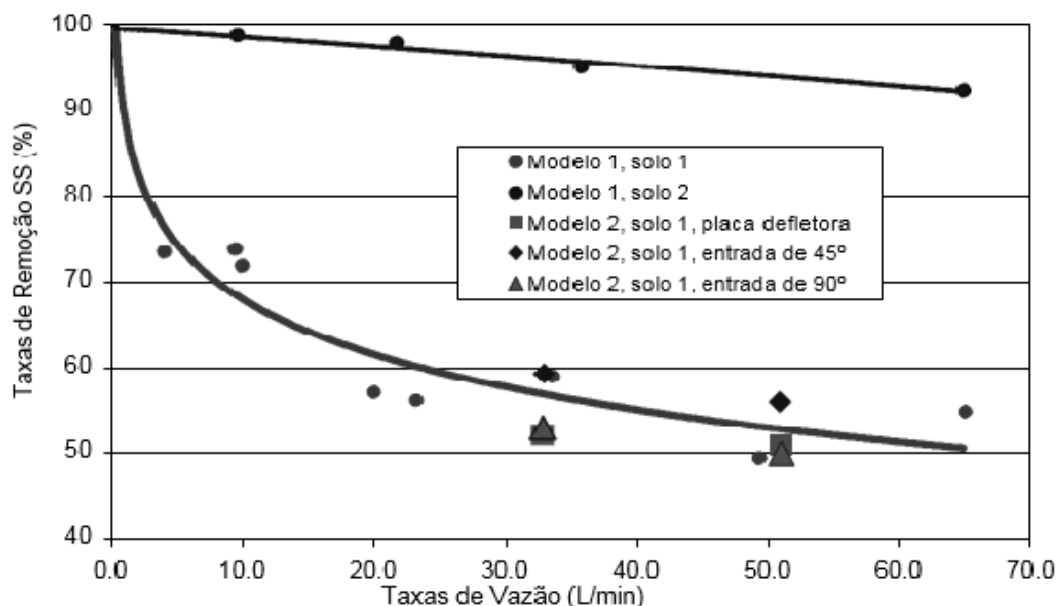
partículas que são geralmente menores do que o tamanho de peneira 200 ou 75 micra. O solo Tipo 2 contém partículas que são geralmente maiores que a peneira 200 ou 75 micra. As análises da peneira, para ambos os tipos de solo, são mostradas abaixo nas Figura 4 e Figura 5. As linhas verticais representam os tamanhos de partícula das peneiras 140 e 200, (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

Figura 4: Granulometria do solo utilizado para teste



O Tipo de Solo 1 mostrou taxas de remoção de 50 a 60% nos regimes de maior vazão. Isso seria esperado para esse tipo de solo, dados os menores tamanhos de partícula e as taxas de vazão usadas na experiência. Nos testes com taxas de vazão mais baixas, as taxas de remoção aumentaram à medida que o tempo de residência aumentava. Novamente, isso era esperado com qualquer distribuição de solo que pudesse ser usada no sistema. O Tipo de Solo 1, em sua maioria, consistia de partículas muito finas, tais como argila e sedimentos. O desempenho da UQA utilizando esses tamanhos de partícula foi excelente, considerando-se que estavam fora do projeto da unidade. Um gráfico das taxas de remoção para ambos os tipos de solo conforme Figura 5, (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

Figura 5: Taxa de remoção de sólidos



O Solo Tipo 2 consistia de partículas que eram geralmente maiores que a peneira 200 e maiores do que os solos do Tipo 1. Esses solos, devido a seu maior tamanho, permitiram menos tempo de residência na unidade e ainda mantiveram altas taxas de remoção. As taxas de remoção para esses tamanhos de partícula eram superiores a 90% para os regimes de vazão testados. Os solos que estavam presentes nessa faixa de classificação eram partículas destinadas à remoção na Unidade de Qualidade de Água da ADS.

3.3.3.2. TESTE DE REMOÇÃO DE ÓLEO

A mesma UQA de 1500mm de diâmetro, que foi usada no teste de remoção de sólidos suspensos totais no Alden Labs, também foi usada para o estudo de remoção de óleo. A unidade novamente sofreu pequenas modificações para uma determinação precisa da eficácia na remoção de óleo. Uma parede separadora, conjunto de retração, e áreas de bloqueio da parede lateral foram acrescentadas para confinar o óleo coletado, de modo que ele pudesse ser facilmente identificado.

Óleo vegetal de soja foi usado como mídia de teste. A densidade do óleo era de aproximadamente 0,92 g/ml. O óleo foi introduzido no sistema utilizando-se uma bomba, que foi calibrada antes do teste para determinar a relação entre a velocidade da bomba e a taxa de alimentação do óleo. Mais uma vez, os níveis de fundo foram registrados para determinar qualquer influência da água usada no sistema. A UQA foi testada com taxas de vazão variando de 0,5 cfs a 2 cfs. A concentração de injeção de óleo variou de 50 a 100 mg/L. Os testes foram feitos por um período de 1 a 2 horas, dependendo da vazão influente, até aproximadamente 10

litros de óleo serem injetados na unidade. Após o óleo de vazão ter sido descontinuado, deixou-se a unidade operar por um período de tempo para se certificar de que todo o óleo tinha sido injetado na unidade, e que o volume de água transportando o óleo tinha passado. Taxas de vazão e eficiências de remoção são mostradas na (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

Tabela 1 - Eficiência de remoção de óleo

Taxa de Vazão (l/s)	Eficiência de remoção (%)
14,15	95
28,31	87
42,47	80
56,63	57

Novamente, a taxa de vazão pretendida para fins de projeto é de 1,5 cfs para a unidade de 1500mm. Isso mostraria uma taxa de remoção de 80%. O escalonamento dessa informação permanece igual, conforme mostrado na seção anterior, (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

Este estudo consiste de uma Unidade de Qualidade de Água e de um sistema de retenção perfurado em série no local. O local é uma área de estudo para vários dispositivos fabricados e naturais de tratamento e controle de águas pluviais. Todos os 8 acres nos quais a propriedade se situa é a área de drenagem de um estacionamento da Universidade. O escoamento coletado do local é urbano e gera sedimentos, óleo e graxa. A água pluvial é medida para todos os diferentes dispositivos no local, de modo que cada dispositivo de tratamento recebe 1 cfs. A água pluvial é amostrada dos lados influente e efluente para fornecer a Taxa de Remoção de TSS e Flutuantes. Vários outros parâmetros também são testados neste local, incluindo metais pesados, orgânicos e nutrientes. Os amostradores utilizados são automáticos e as informações são coletadas centralmente para facilidade de acesso, (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

Além disso, o local foi estudado do ponto de vista hidrológico para fornecer dados detalhados sobre chuva e taxas de escoamento. A partir desses dados, tempestades que fornecem parâmetros adequados são selecionadas para fornecer o conjunto de dados de amostra, (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

A UQA da Tigre-ADS pode fornecer tratamento significativo para a qualidade das águas pluviais em uma grande variedade de projetos para águas pluviais. O tratamento de ambos os poluentes de assentamento e flutuação fornece uma boa técnica de gestão de primeiro nível. Isso

propicia a oportunidade de usar o dispositivo tanto em uma configuração independente, ou como a primeira etapa em uma sequência de tratamento, (ADS, TRIGRE, Nota técnica A1.04, Maio 2015).

3.3.4. MANUAL DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

Para melhor utilização e aproveitamento dos dispositivos de qualidade UQA, é necessário que seja seguindo o manual de instalação do Fabricante. No manual de instalação será possível visualizar dados da instalação, inspeção e manutenção. As informações podem ser visualizadas no ANEXO III – Manual de Instalação e Manutenção.

3.3.5. DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS

De posse de dados específicos de cada rede do sistema, como por exemplo, área da bacia, comprimento, declividade, entre outros, foi utilizado para determinação dos dispositivos de qualidade a planilha de cálculo da própria TIGRE-ADS, considerando seus padrões de qualidade de 80% de extração das impurezas. Foi considerado como parâmetro principal a “Eficiência de extração bruta” que considera o tratamento tanto da vazão que passa pelo bay pass quanto a que passa pela UQA. Foi obtido os seguintes resultados apresentados nas planilhas apresentadas no ANEXO II.

3.4. DISPOSITIVOS ACESSÓRIOS

3.4.1. POÇOS DE VISITA

Os Poços de Visita foram locados no início das galerias e na interligação entre estas, mantendo-se uma distância máxima de 80 m entre as supramencionadas estruturas de forma a permitir uma adequada execução da manutenção das redes de microdrenagem.

Foram adotados poços de visita padrão NOVACAP, conforme Prancha 15/17 e 16/17.

3.4.2. DISSIPADORES DE ENERGIA

Os dissipadores de energia são dispositivos hidráulicos que promovem a transformação de parte da energia mecânica da água em energia de turbulência. Neste projeto de drenagem, no lançamento final de cada rede de microdrenagem, projetou-se um dissipador de energia do tipo impacto, cuja geometria apresenta-se na forma de caixa, contemplando uma viga transversal em

forma de “L” invertido. Ainda, os dissipadores do tipo impacto apresentam eficiência superior ao do tipo ressalto hidráulico.

Dentre as características técnicas quando do funcionamento dos dissipadores de impacto, destacam-se:

- Baixo custo, sendo indicados inclusive para pequenas vazões de lançamento;
- Suportam descargas de até 9,60 m³/s e velocidades de até 9,14 m/s em condições médias de operação;
- Podem ser empregadas para descargas superiores a 9,60 m³/s quando contempladas bacias múltiplas em paralelo;
- Podem ser utilizadas tanto no lançamento de canais abertos como de condutos fechados.

Deve-se ressaltar que os dissipadores do tipo impacto são expostos a elevadas forças dinâmicas e de turbulência, exigindo que a estrutura mantenha sua estabilidade quando da sua resistência aos esforços de extração.

Neste projeto, adotou-se um dissipador com dimensões padronizadas conforme Prancha 14/15 em anexo.

Realizou-se o dimensionamento dos dissipadores de energia empregando-se o ábaco apresentado na Figura 6, a partir do qual pôde-se definir a largura (A) do dispositivo entrando-se coma vazão de lançamento. Uma vez definida a largura (A) do dissipador, as demais dimensões do dissipador foram determinadas com o auxílio da Tabela 2.

A Tabela 3 apresenta o tipo de dissipador de energia padrão calculado para cada rede de microdrenagem. E no ANEXO VI encontra-se o detalhamento do dimensionamento de cada rede.

Tabela 2 – Dimensões Padronizadas dos Dissipadores de Impacto

Tipos de Dissipador	Ø (m)	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P
A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26	0,20
A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01	0,30
A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77	0,30
A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14	0,35
B1	< 0,6	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08	0,20
B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46	0,20

Figura 6: Ábaco de Dimensionamento de bacias de dissipação do tipo impacto.

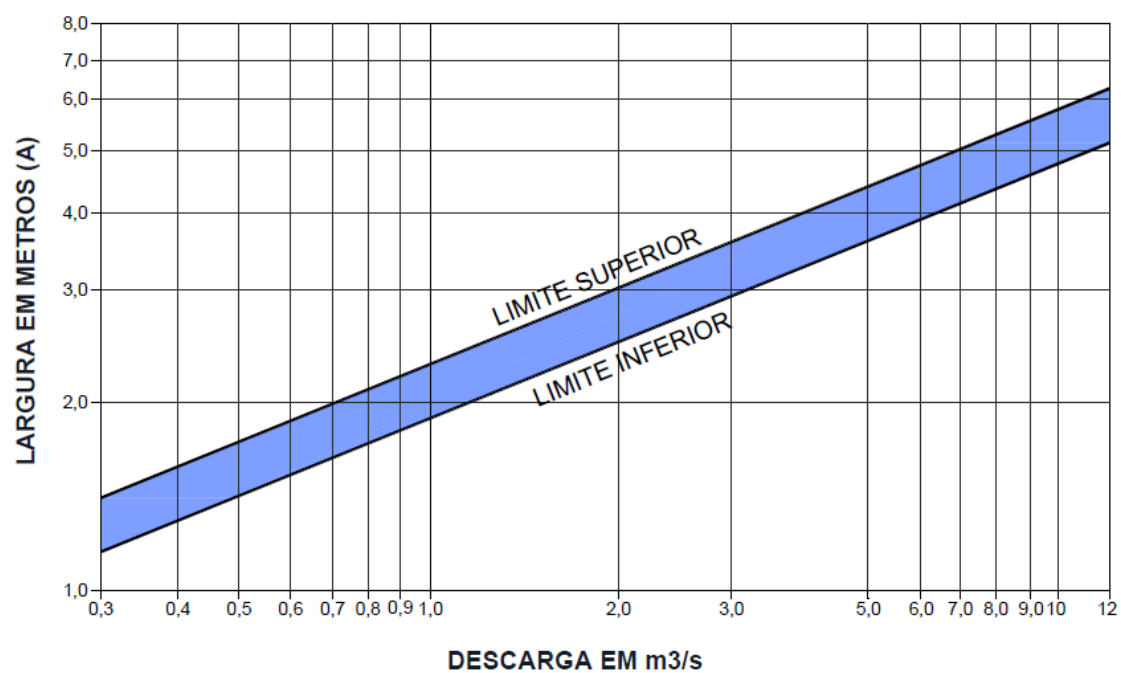


Tabela 3 – Dissipadores de Energia Dimensionados para os Lançamentos das Redes de Microdrenagem.

Estrutura	Vazão de Lanç. (m³/s)	Tipo
Diss-01	0,535	B2
Diss-02	0,609	B2
Diss-03	0,202	B1
Diss -04	0,199	B1
Diss -05	0,102	B1
Diss -06	0,040	B1
Diss -07	0,114	B1
Diss -08	0,053	B1
Diss -09	0,368	A1
Diss -10	0,644	B2
Diss -11	0,155	B1
Diss -12	0,273	B1
Diss -13	1,052	B2
Diss -14	0,424	B2
Diss -15	0,535	B2
Diss -16	0,223	B1
Diss -17	0,647	B1
Diss -18	0,510	B2
Diss -19	0,522	B2
Diss -20	0,228	B1
Diss -21	0,153	B1
Diss -22	0,473	B2
Diss -23	0,874	B1
Diss -24	0,285	B1
Diss -25	0,166	B1
Diss -26	0,261	B1
Diss -27	0,008	B1
Diss -28	0,041	B1
Diss -29	0,733	B2
Diss -30	0,211	B1
Diss -31	0,391	B1
Diss -32	1,497	A1
Diss -33	0,400	B1
Diss -34	0,158	B1
Diss -35	1,060	B2
Diss -36	0,058	B1

3.4.3. BOCAS DE LOBO

A captação dos deflúvios será realizada junto ao meio fio, através de boca de lobo em meio fio vazado.

Para o dimensionamento das bocas de lobos, adotou-se a capacidade máxima destes dispositivos como sendo 70 l/s. Para determinar o número de bocas de lobo, efetuou-se o cálculo

da vazão de entrada em cada PV a partir do emprego da seguinte expressão baseada no Método Racional:

$$Q_{Entrada} = \frac{C \times i \times A}{360}$$

Onde:

$Q_{Entrada}$ – Vazão de entrada num dado PV, em m³/s;

C – Coeficiente Ponderado de Escoamento do PV

i – intensidade de precipitação, em mm/h, calculado a partir da equação de chuva de Brasília (Vide Seção 3.2.1) e tendo como parâmetros um tempo de recorrência de 10 anos e um tempo de concentração de 15 min;

A – Área de contribuição do PV.

Uma vez determinada a vazão de captação em cada PV, pode-se definir o número mínimo de bocas de lobo associado a cada PV dividindo-se a vazão de entrada pela capacidade de engolimento da boca de lobo (adotada em 70 l/s).

A partir da metodologia acima descrita, computou-se a quantidade de bocas de lobo para atender o empreendimento, conforme Tabela 4 apresentada a seguir.

Para os PV's que estão conectados as entradas dos dispositivos de qualidade não serão relacionados nenhuma área de contribuição nem captação por bocas de lobo.

Tabela 4 – Dimensionamento da Quantidade de Bocas de Lobo.

PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.01.01	132,25	0,130	0,7	0,033	33,476	0,478	1
PV-02.01.01	132,25	0,065	0,7	0,017	16,839	0,241	1
PV-03.01.01	132,25	0,061	0,7	0,016	15,585	0,223	1
PV-01.01.02	132,25	0,444	0,7	0,114	114,238	1,632	2
PV-02.01.02	132,25	0,428	0,7	0,110	110,101	1,573	2
PV-03.01.02	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-04.01.01	132,25	0,989	0,7	0,254	254,282	3,633	4
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.02.01	132,25	0,141	0,7	0,036	36,346	0,519	1
PV-02.02.01	132,25	0,353	0,7	0,091	90,803	1,297	2

PV-01.02.02	132,25	0,041	0,7	0,011	10,610	0,152	1
PV-03.02.01	132,25	0,032	0,7	0,008	8,179	0,117	1
PV-04.02.01	132,25	0,134	0,7	0,035	34,525	0,493	1
PV-05.02.01	132,25	0,241	0,7	0,062	61,987	0,886	1
PV-01.02.03	132,25	0,216	0,7	0,056	55,656	0,795	1
PV-02.02.03	132,25	0,225	0,7	0,058	57,802	0,826	1
PV-03.02.03	132,25	0,448	0,7	0,115	115,277	1,647	2
PV-01.02.04	132,25	0,041	0,7	0,011	10,533	0,150	1
PV-06.02.01	132,25	0,224	0,7	0,058	57,597	0,823	1
PV-07.02.01	132,25	0,233	0,7	0,060	59,920	0,856	1
PV-08.02.01	132,25	0,143	0,7	0,037	36,649	0,524	1
PV-09.02.01	132,25	0,022	0,7	0,006	5,615	0,080	1
PV-10.02.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-11.02.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-12.02.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.03.01	132,25	0,196	0,7	0,050	50,491	0,721	1
PV-02.03.01	132,25	0,018	0,7	0,005	4,538	0,065	1
PV-03.03.01	132,25	0,134	0,7	0,034	34,476	0,493	1
PV-04.03.01	132,25	0,123	0,7	0,032	31,587	0,451	1
PV-01.03.02	132,25	0,305	0,7	0,078	78,435	1,120	2
PV-05.03.01	132,25	0,026	0,7	0,007	6,781	0,097	1
PV-06.03.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.04.01	132,25	0,124	0,7	0,032	31,895	0,456	1
PV-02.04.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-03.04.01	132,25	0,660	0,7	0,170	169,652	2,424	3
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.05.01	132,25	0,282	0,7	0,072	72,412	1,034	2
PV-02.05.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-03.05.01	132,25	0,121	0,7	0,031	31,164	0,445	1
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
REDE 06	132,25	0,159	0,7	0,041	40,958	0,585	1

PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
REDE 07	132,25	0,447	0,7	0,115	114,863	1,641	2
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.08.01	132,25	0,062	0,7	0,016	16,052	0,229	1
PV-02.08.01	132,25	0,058	0,7	0,015	14,893	0,213	1
PV-03.08.01	132,25	0,041	0,7	0,011	10,659	0,152	1
PV-04.08.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-05.08.01	132,25	0,056	0,7	0,014	14,283	0,204	1
PV-06.08.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-07.08.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-08.08.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.09.01	132,25	0,342	0,7	0,088	87,912	1,256	2
PV-02.09.01	132,25	0,242	0,7	0,062	62,103	0,887	1
PV-03.09.01	132,25	0,481	0,7	0,124	123,564	1,765	2
PV-04.09.01	132,25	0,082	0,7	0,021	21,079	0,301	1
PV-05.09.01	132,25	0,080	0,7	0,021	20,537	0,293	1
PV-06.09.01	132,25	0,075	0,7	0,019	19,273	0,275	1
PV-07.09.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-01.09.02	132,25	0,122	0,7	0,031	31,324	0,447	1
PV-02.09.02	132,25	0,017	0,7	0,004	4,490	0,064	1
PV-03.09.02	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-04.09.02	132,25	0,077	0,7	0,020	19,762	0,282	1
PV-08.09.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-09.09.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-10.09.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-11.09.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.10.01	132,25	0,182	0,7	0,047	46,929	0,670	1
PV-02.10.01	132,25	0,249	0,7	0,064	64,050	0,915	1
PV-03.10.01	132,25	0,237	0,7	0,061	60,915	0,870	1
PV-04.10.01	132,25	0,219	0,7	0,056	56,346	0,805	1
PV-05.10.01	132,25	0,126	0,7	0,032	32,440	0,463	1
PV-01.10.02	132,25	0,321	0,7	0,083	82,590	1,180	2
PV-02.10.02	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0

PV-06.10.01	132,25	0,038	0,7	0,010	9,854	0,141	1
PV-07.10.01	132,25	0,115	0,7	0,030	29,505	0,421	1
PV-08.10.01	132,25	0,146	0,7	0,038	37,568	0,537	1
PV-01.10.03	132,25	0,239	0,7	0,061	61,384	0,877	1
PV-02.10.03	132,25	0,537	0,7	0,138	138,016	1,972	2
PV-09.10.01	132,25	0,129	0,7	0,033	33,289	0,476	1
PV-10.10.01	132,25	0,022	0,7	0,006	5,621	0,080	0
PV-11.10.01	132,25	0,072	0,7	0,019	18,634	0,266	1
PV-12.10.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-13.10.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-14.10.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
REDE 11	132,25	0,606	0,7	0,156	155,816	2,226	3
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.12.01	132,25	0,269	0,7	0,069	69,083	0,987	1
PV-02.12.01	132,25	0,358	0,7	0,092	92,123	1,316	2
PV-01.12.02	132,25	0,083	0,7	0,021	21,340	0,305	1
PV-03.12.01	132,25	0,237	0,7	0,061	60,966	0,871	1
PV-04.12.01	132,25	0,140	0,7	0,036	36,032	0,515	1
PV-05.12.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-06.12.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.13.01	132,25	0,467	0,7	0,120	120,000	1,714	2
PV-02.13.01	132,25	0,439	0,7	0,113	112,896	1,613	2
PV-03.13.01	132,25	0,526	0,7	0,135	135,192	1,931	2
PV-04.13.01	132,25	0,023	0,7	0,006	5,944	0,085	1
PV-01.13.02	132,25	0,248	0,7	0,064	63,752	0,911	1
PV-02.13.02	132,25	0,022	0,7	0,006	5,636	0,081	1
PV-05.13.01	132,25	0,027	0,7	0,007	6,842	0,098	1
PV-01.13.03	132,25	0,548	0,7	0,141	140,872	2,012	3
PV-02.13.03	132,25	0,242	0,7	0,062	62,117	0,887	1
PV-06.13.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-07.13.01	132,25	0,285	0,7	0,073	73,243	1,046	2
PV-08.13.01	132,25	0,212	0,7	0,055	54,617	0,780	1
PV-01.13.04	132,25	0,375	0,7	0,096	96,480	1,378	2
PV-02.13.04	132,25	0,269	0,7	0,069	69,080	0,987	1

PV-09.13.01	132,25	0,538	0,7	0,138	138,442	1,978	2
PV-10.13.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.14.01	132,25	0,400	0,7	0,103	102,780	1,468	2
PV-02.14.01	132,25	0,020	0,7	0,005	5,033	0,072	1
PV-03.14.01	132,25	0,054	0,7	0,014	13,860	0,198	1
PV-04.14.01	132,25	0,014	0,7	0,003	3,474	0,050	1
PV-05.14.01	132,25	1,193	0,7	0,307	306,866	4,384	5
PV-06.14.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.15.01	132,25	0,236	0,7	0,061	60,578	0,865	1
PV-02.15.01	132,25	0,193	0,7	0,050	49,619	0,709	1
PV-03.15.01	132,25	0,274	0,7	0,070	70,377	1,005	2
PV-04.15.01	132,25	0,417	0,7	0,107	107,270	1,532	2
PV-01.15.02	132,25	0,395	0,7	0,102	101,676	1,453	2
PV-02.15.02	132,25	0,229	0,7	0,059	58,911	0,842	1
PV-05.15.01	132,25	0,006	0,7	0,002	1,622	0,023	1
PV-06.15.01	132,25	0,233	0,7	0,060	60,043	0,858	1
PV-01.15.03	132,25	0,170	0,7	0,044	43,777	0,625	1
PV-07.15.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-08.15.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.16.01	132,25	0,151	0,7	0,039	38,775	0,554	1
PV-02.16.01	132,25	0,169	0,7	0,044	43,572	0,622	1
PV-03.16.01	132,25	0,570	0,7	0,147	146,677	2,095	3
PV-04.16.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.17.01	132,25	0,136	0,7	0,035	34,905	0,499	1
PV-02.17.01	132,25	0,310	0,7	0,080	79,779	1,140	2
PV-03.17.01	132,25	0,128	0,7	0,033	32,897	0,470	1
PV-04.17.01	132,25	0,215	0,7	0,055	55,201	0,789	1
PV-01.17.02	132,25	0,336	0,7	0,086	86,388	1,234	2
PV-02.17.02	132,25	0,181	0,7	0,047	46,536	0,665	1
PV-05.17.01	132,25	0,017	0,7	0,004	4,285	0,061	1

PV-06.17.01	132,25	0,043	0,7	0,011	11,025	0,158	1
PV-07.17.01	132,25	0,015	0,7	0,004	3,947	0,056	1
PV-08.17.01	132,25	0,209	0,7	0,054	53,667	0,767	1
PV-09.17.01	132,25	0,315	0,7	0,081	81,058	1,158	2
PV-10.17.01	132,25	0,212	0,7	0,054	54,401	0,777	1
PV-01.17.03	132,25	0,131	0,7	0,034	33,602	0,480	1
PV-02.17.03	132,25	0,211	0,7	0,054	54,355	0,777	1
PV-11.17.01	132,25	0,197	0,7	0,051	50,739	0,725	1
PV-12.17.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-13.17.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-14.17.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.18.01	132,25	0,139	0,7	0,036	35,741	0,511	1
PV-02.18.01	132,25	0,359	0,7	0,092	92,358	1,319	2
PV-03.18.01	132,25	0,488	0,7	0,125	125,435	1,792	2
PV-04.18.01	132,25	0,100	0,7	0,026	25,810	0,369	1
PV-05.18.01	132,25	0,332	0,7	0,085	85,423	1,220	2
PV-01.18.02	132,25	0,589	0,7	0,151	151,466	2,164	3
PV-06.18.01	132,25	0,051	0,7	0,013	13,146	0,188	1
PV-07.18.01	132,25	0,018	0,7	0,005	4,563	0,065	1
PV-08.18.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-09.18.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-10.18.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.19.01	132,25	0,225	0,7	0,058	57,892	0,827	1
PV-02.19.01	132,25	0,360	0,7	0,092	92,471	1,321	2
PV-03.19.01	132,25	0,432	0,7	0,111	111,092	1,587	2
PV-04.19.01	132,25	0,247	0,7	0,064	63,521	0,907	1
PV-05.19.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-06.19.01	132,25	0,137	0,7	0,035	35,308	0,504	1
PV-01.19.02	132,25	0,454	0,7	0,117	116,728	1,668	2
PV-07.19.01	132,25	0,157	0,7	0,040	40,419	0,577	1
PV-08.19.01	132,25	0,117	0,7	0,030	29,960	0,428	1
PV-09.19.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.20.01	132,25	0,149	0,7	0,038	38,289	0,547	1
PV-02.20.01	132,25	0,187	0,7	0,048	47,979	0,685	1

PV-03.20.01	132,25	0,579	0,7	0,149	148,929	2,128	3
PV-04.20.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.21.01	132,25	0,194	0,7	0,050	49,792	0,711	1
PV-02.21.01	132,25	0,421	0,7	0,108	108,374	1,548	2
PV-03.21.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-04.21.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.22.01	132,25	0,066	0,7	0,017	17,046	0,244	1
PV-02.22.01	132,25	0,061	0,7	0,016	15,663	0,224	1
PV-03.22.01	132,25	0,046	0,7	0,012	11,734	0,168	1
PV-04.22.01	132,25	0,025	0,7	0,007	6,516	0,093	1
PV-05.22.01	132,25	0,027	0,7	0,007	7,007	0,100	1
PV-06.22.01	132,25	0,226	0,7	0,058	58,026	0,829	1
PV-01.22.02	132,25	0,040	0,7	0,010	10,371	0,148	1
PV-07.22.01	132,25	0,021	0,7	0,005	5,287	0,076	1
PV-08.22.01	132,25	0,128	0,7	0,033	32,816	0,469	1
PV-09.22.01	132,25	0,494	0,7	0,127	126,908	1,813	2
PV-10.22.01	132,25	0,233	0,7	0,060	60,011	0,857	1
PV-11.22.01	132,25	0,373	0,7	0,096	95,862	1,369	2
PV-01.22.03	132,25	0,080	0,7	0,021	20,524	0,293	1
PV-02.22.03	132,25	0,035	0,7	0,009	9,058	0,129	1
PV-12.22.01	132,25	0,159	0,7	0,041	40,980	0,585	1
PV-13.22.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-14.22.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.23.01	132,25	0,632	0,7	0,163	162,636	2,323	3
PV-02.23.01	132,25	0,543	0,7	0,140	139,564	1,994	2
PV-03.23.01	132,25	0,061	0,7	0,016	15,734	0,225	1
PV-04.23.01	132,25	0,253	0,7	0,065	65,065	0,930	1
PV-05.23.01	132,25	0,037	0,7	0,009	9,398	0,134	1
PV-06.23.01	132,25	0,047	0,7	0,012	11,974	0,171	1
PV-01.23.02	132,25	0,435	0,7	0,112	111,779	1,597	2
PV-02.23.02	132,25	0,430	0,7	0,110	110,459	1,578	2
PV-01.23.03	132,25	0,064	0,7	0,016	16,474	0,235	1
PV-03.23.02	132,25	0,419	0,7	0,108	107,753	1,539	2

PV-04.23.02	132,25	0,310	0,7	0,080	79,715	1,139	2
PV-07.23.01	132,25	0,170	0,7	0,044	43,798	0,626	1
PV-08.23.01	132,25	0,113	0,7	0,029	29,128	0,416	1
PV-09.23.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-10.23.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.24.01	132,25	0,085	0,7	0,022	21,929	0,313	1
PV-01.24.02	132,25	0,232	0,7	0,060	59,664	0,852	1
PV-02.24.01	132,25	0,039	0,7	0,010	9,947	0,142	1
PV-03.24.01	132,25	0,203	0,7	0,052	52,178	0,745	1
PV-04.24.01	132,25	0,211	0,7	0,054	54,387	0,777	1
PV-05.24.01	132,25	0,109	0,7	0,028	28,013	0,400	1
PV-06.24.01	132,25	0,116	0,7	0,030	29,858	0,427	1
PV-07.24.01	132,25	0,147	0,7	0,038	37,899	0,541	1
PV-08.24.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.25.01	132,25	0,391	0,7	0,101	100,655	1,438	2
PV-02.25.01	132,25	0,045	0,7	0,012	11,667	0,167	1
PV-03.25.01	132,25	0,039	0,7	0,010	10,028	0,143	1
PV-04.25.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-01.25.02	132,25	0,050	0,7	0,013	12,970	0,185	1
PV-02.25.02	132,25	0,056	0,7	0,014	14,467	0,207	1
PV-05.25.01	132,25	0,080	0,7	0,021	20,645	0,295	1
PV-06.25.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.26.01	132,25	0,154	0,7	0,040	39,644	0,566	1
PV-02.26.01	132,25	0,220	0,7	0,057	56,676	0,810	1
PV-01.26.02	132,25	0,049	0,7	0,013	12,615	0,180	1
PV-03.26.01	132,25	0,034	0,7	0,009	8,698	0,124	1
PV-04.26.01	132,25	0,305	0,7	0,078	78,385	1,120	2
PV-05.26.01	132,25	0,251	0,7	0,065	64,529	0,922	1
PV-06.26.01	132,25	0,037	0,7	0,010	9,563	0,137	1
PV-07.26.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-08.26.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-09.26.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-10.26.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-11.26.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0

PV-12.26.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-13.26.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
REDE 27	132,25	0,034	0,7	0,009	8,628	0,123	1
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
REDE 28	132,25	0,164	0,7	0,042	42,173	0,602	1
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.29.01	132,25	0,332	0,7	0,085	85,254	1,218	2
PV-02.29.01	132,25	0,227	0,7	0,058	58,419	0,835	1
PV-03.29.01	132,25	0,180	0,7	0,046	46,399	0,663	1
PV-04.29.01	132,25	0,139	0,7	0,036	35,847	0,512	1
PV-05.29.01	132,25	0,327	0,7	0,084	83,979	1,200	2
PV-06.29.01	132,25	0,402	0,7	0,103	103,406	1,477	2
PV-07.29.01	132,25	0,402	0,7	0,103	103,337	1,476	2
PV-08.29.01	132,25	0,393	0,7	0,101	101,005	1,443	2
PV-09.29.01	132,25	0,180	0,7	0,046	46,304	0,661	1
PV-10.29.01	132,25	0,230	0,7	0,059	59,241	0,846	1
PV-11.29.01	132,25	0,008	0,7	0,002	1,969	0,028	1
PV-01.29.02	132,25	0,072	0,7	0,019	18,567	0,265	1
PV-02.29.02	132,25	0,079	0,7	0,020	20,222	0,289	1
PV-12.29.01	132,25	0,042	0,7	0,011	10,760	0,154	1
PV-13.29.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-14.29.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.30.01	132,25	0,035	0,7	0,009	9,073	0,130	1
PV-02.30.01	132,25	0,143	0,7	0,037	36,876	0,527	1
PV-03.30.01	132,25	0,232	0,7	0,060	59,701	0,853	1
PV-04.30.01	132,25	0,047	0,7	0,012	11,987	0,171	1
PV-01.30.02	132,25	0,222	0,7	0,057	56,989	0,814	1
PV-05.30.01	132,25	0,190	0,7	0,049	48,745	0,696	1
PV-06.30.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-07.30.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-08.30.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-09.30.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0

PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.31.01	132,25	0,257	0,7	0,066	66,202	0,946	1
PV-02.31.01	132,25	0,163	0,7	0,042	42,042	0,601	1
PV-03.31.01	132,25	0,330	0,7	0,085	84,856	1,212	2
PV-04.31.01	132,25	0,113	0,7	0,029	29,073	0,415	1
PV-01.31.02	132,25	0,054	0,7	0,014	13,810	0,197	1
PV-02.31.02	132,25	0,166	0,7	0,043	42,636	0,609	1
PV-03.31.02	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-05.31.01	132,25	0,498	0,7	0,128	128,115	1,830	2
PV-06.31.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.32.01	132,25	0,136	0,7	0,035	34,849	0,498	1
PV-02.32.01	132,25	0,455	0,7	0,117	116,968	1,671	2
PV-03.32.01	132,25	0,118	0,7	0,030	30,247	0,432	1
PV-01.32.02	132,25	0,023	0,7	0,006	5,886	0,084	1
PV-04.32.01	132,25	0,161	0,7	0,041	41,324	0,590	1
PV-05.32.01	132,25	0,135	0,7	0,035	34,779	0,497	1
PV-01.32.03	132,25	0,261	0,7	0,067	67,192	0,960	1
PV-02.32.03	132,25	0,107	0,7	0,027	27,467	0,392	1
PV-03.32.03	132,25	0,234	0,7	0,060	60,155	0,859	1
PV-06.32.01	132,25	0,265	0,7	0,068	68,165	0,974	1
PV-07.32.01	132,25	0,162	0,7	0,042	41,625	0,595	1
PV-08.32.01	132,25	0,233	0,7	0,060	59,896	0,856	1
PV-09.32.01	132,25	0,277	0,7	0,071	71,190	1,017	1
PV-01.32.04	132,25	0,387	0,7	0,100	99,574	1,422	2
PV-02.32.04	132,25	0,472	0,7	0,121	121,327	1,733	2
PV-02.32.04-A	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-03.32.04	132,25	0,278	0,7	0,072	71,616	1,023	2
PV-04.32.04	132,25	0,225	0,7	0,058	57,839	0,826	1
PV-05.32.04	132,25	0,227	0,7	0,058	58,477	0,835	1
PV-06.32.04	132,25	0,225	0,7	0,058	57,967	0,828	1
PV-07.32.04	132,25	0,297	0,7	0,076	76,264	1,089	2
PV-08.32.04	132,25	0,223	0,7	0,057	57,252	0,818	1
PV-01.32.05	132,25	0,152	0,7	0,039	39,006	0,557	1
PV-02.32.05	132,25	0,252	0,7	0,065	64,725	0,925	1
PV-03.32.05	132,25	0,326	0,7	0,084	83,753	1,196	2
PV-04.32.05	132,25	0,230	0,7	0,059	59,163	0,845	1
PV-10.32.01	132,25	0,304	0,7	0,078	78,194	1,117	2
PV-11.32.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0

PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.33.01	132,25	0,080	0,7	0,021	20,519	0,293	1
PV-02.33.01	132,25	0,059	0,7	0,015	15,095	0,216	1
PV-03.33.01	132,25	0,092	0,7	0,024	23,550	0,336	1
PV-04.33.01	132,25	0,029	0,7	0,007	7,338	0,105	1
PV-01.33.02	132,25	0,226	0,7	0,058	58,122	0,830	1
PV-05.33.01	132,25	0,162	0,7	0,042	41,556	0,594	1
PV-06.33.01	132,25	0,136	0,7	0,035	35,072	0,501	1
PV-07.33.01	132,25	0,025	0,7	0,006	6,419	0,092	1
PV-01.33.03	132,25	0,435	0,7	0,112	111,938	1,599	2
PV-08.33.01	132,25	0,379	0,7	0,098	97,539	1,393	2
PV-09.33.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.34.01	132,25	0,178	0,7	0,046	45,856	0,655	1
PV-02.34.01	132,25	0,445	0,7	0,114	114,441	1,635	2
PV-03.34.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-04.34.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.35.01	132,25	0,644	0,7	0,166	165,621	2,366	3
PV-02.35.01	132,25	0,135	0,7	0,035	34,646	0,495	1
PV-03.35.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-04.35.01	132,25	0,124	0,7	0,032	31,861	0,455	1
PV-05.35.01	132,25	0,051	0,7	0,013	13,095	0,187	1
PV-06.35.01	132,25	0,230	0,7	0,059	59,097	0,844	1
PV-07.35.01	132,25	0,091	0,7	0,023	23,423	0,335	1
PV-08.35.01	132,25	0,103	0,7	0,027	26,576	0,380	1
PV-01.35.02	132,25	0,446	0,7	0,115	114,565	1,637	2
PV-02.35.02	132,25	0,351	0,7	0,090	90,229	1,289	2
PV-09.35.01	132,25	0,178	0,7	0,046	45,804	0,654	1
PV-10.35.01	132,25	0,192	0,7	0,049	49,247	0,704	1
PV-11.35.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-01.35.03	132,25	0,175	0,7	0,045	45,075	0,644	1
PV-02.35.03	132,25	0,450	0,7	0,116	115,722	1,653	2
PV-03.35.03	132,25	0,228	0,7	0,059	58,511	0,836	1
PV-04.35.03	132,25	0,359	0,7	0,092	92,405	1,320	2
PV-05.35.03	132,25	0,360	0,7	0,093	92,631	1,323	2

PV-06.35.03	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-07.35.03	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-12.35.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-13.35.01	132,25	0,243	0,7	0,062	62,455	0,892	1
PV-14.35.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV	Intensidade	Área de Contr.	C Pond.	Vazão		Nº de Bocas de Lobo	Nº de Bocas de Lobo Adotadas
	(mm/h)	(ha)		m³/s	l/s		
PV-01.36.01	132,25	0,055	0,7	0,014	14,026	0,200	1
PV-02.36.01	132,25	0,025	0,7	0,006	6,328	0,090	1
PV-03.36.01	132,25	0,017	0,7	0,004	4,445	0,064	1
PV-04.36.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0
PV-01.36.02	132,25	0,065	0,7	0,017	16,698	0,239	1
PV-02.36.02	132,25	0,037	0,7	0,009	9,420	0,135	1
PV-05.36.01	132,25	0,028	0,7	0,007	7,177	0,103	1
PV-06.36.01	132,25	0,000	0,7	0,000	0,000	0,000	0

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO

As especificações deste Projeto vão em acordo com as determinadas pela Companhia Urbanizadora da Nova Capital – NOVACAP-DF, conforme Norma de Águas Pluviais 09997 vigente na presente data.

4.1. LOCAÇÃO

Toda locação deverá seguir rigorosamente o projeto, salvo nos casos em que outra rede de infraestrutura já tenha sido executada no local. Nesta locação deverão ser cadastradas todas as possíveis interferências, quer sejam de redes de infraestrutura ou qualquer outro obstáculo, com o objetivo de serem procedidos estudos para novo caminhamento, se for o caso.

Após a locação a Contratada deverá calcular as Notas de Serviço obedecendo todos os dados do projeto, no que diz respeito a diâmetros, declividades e profundidades. Somente após a liberação das Notas de Serviço pelo DEAP/DU, poderão ser iniciados os trabalhos de escavação de valas.

Antes de iniciar qualquer frente de serviço a Contratada deverá solicitar às outras concessionárias os cadastros de suas redes, para que sejam eliminadas eventuais divergências

entre estes e o cadastramento feito quando da locação. Qualquer dano causado às redes das outras concessionárias será de inteira responsabilidade da Contratada.

4.2. ESCAVAÇÃO

Toda escavação deverá ser iniciada no ponto de lançamento da galeria, seja em córregos, lagos ou em galeria já existente. Caso a Contratada solicite autorização para abertura de outras frentes de escavações será de sua inteira responsabilidade qualquer problema de encontro entre os trechos executados, bem como qualquer problema de surgimento de águas subterrâneas, que exija bombeamento, ou outro serviço, para retirada da água.

A escavação de valas deverá obedecer rigorosamente às cotas das Notas de Serviço, e deve ter um perfeito alinhamento entre dois poços de visita.

4.3. PROCESSO MECÂNICO

Toda escavação, em princípio, será executada por processo mecânico. A escavação manual somente poderá ser executada nos trechos onde for impossível o emprego de máquinas, ou seja, nos casos de interferências com outras redes de infraestrutura, de rede muito próxima de postes, próximo a residências ou ainda quando, por outros motivos, não houver condições de ser executada a escavação mecânica. Nestes casos será exigida a devida autorização do Engenheiro Fiscal no Diário de Obra.

4.4. CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAL

Previamente à escavação da vala de drenagem, a contratada deverá executar a investigação do subsolo ao longo do eixo do sistema de drenagem através de investigação do subleito para caracterizar a geologia local. Essas sondagens deverão fornecer dados para a elaboração de um perfil geológico-geotécnico, que contemple desde a superfície do terreno até a base da vala a ser escavada ou até o limite que o tipo de sondagem permitir. Tais investigações servirão como instrumentos para subsidiar a comissão de classificação de material, de modo a elucidar eventuais dúvidas que ocorram sobre o horizonte escavado e sobre o percentual de material de cada categoria. Para orientação na classificação dos materiais escavados durante a execução da obra deverá ser observada a seguinte tabela.

Tabela 5: Metodos para classificação de materiais

CLASSIFICAÇÃO	MÉTODO		MATERIAL
	ESCAVAÇÃO	PERFURAÇÃO	
SOLO RESIDUAL	LÂMINA DE AÇO "SCRAIPER", ENXADÃO, FACA	A PERCUSSÃO COM TRADO OU LAVAGEM LIMITE IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO	1º CATEGORIA
ROCHA ALTERADA MOLE	ESCARIFICADOR (PICARETA)	A PERCUSSÃO COM LAVAGEM LIMITE IMPENETRÁVEL A LAVAGEM POR TEMPO	2º CATEGORIA
ROCHA ALTERADA DURA E ROCHA SÃ	EXPLOSIVO	ROTATIVA	3º CATEGORIA

PRIMEIRA CATEGORIA:

Compreende o solo residual, o material escavável por lâmina de aço, ou seja, escavável pela lâmina do trator ou do "scaiper", ou por enxadão, faca e canivete. A base do solo residual corresponde ao limite da perfuração ao trado manual ou ao limite para execução dos ensaios de penetração (SPT) nas sondagens à percussão (menos de 5 cm de cravação do barrilete com 10 golpes consecutivos ou 50 golpes num mesmo ensaio). Quando a perfuração à trado for suspensa devido a outros fatores, por exemplo, pela presença de nível d'água, o limite será fixado apenas pelo impenetrável ao SPT. Entretanto, o limite para execução do ensaio de penetração pode não corresponder à base do solo residual, uma vez que veios de quartzo e crostas limoníticas, entre outras feições presentes nos solos, podem ser suficientes para interromper o ensaio SPT. A passagem entre o horizonte de solo para rocha, geralmente é gradual, sendo que seixos (rolados ou não), fragmentos de minerais com diâmetro máximo inferior de 0,15 metros podem ocorrer dentro do solo residual.

SEGUNDA CATEGORIA:

Compreende a rocha alterada mole, o material que somente pode ser escavado, manualmente, com picareta e com o bico do martelo de geólogo, ou então mecanicamente, com escarificador. O material de 2º categoria nos contratos de escavação corresponde nas sondagens à percussão ao material perfurado pelo processo de lavagem. A base da rocha alterada mole corresponde ao limite do impenetrável à lavagem por tempo das sondagens à percussão (três ciclos consecutivos de 10 minutos com penetração inferior a 5 cm em cada um). Esse último

critério não poderá ser aplicado, isoladamente, para definir o topo da rocha, o material que somente pode ser escavado com emprego de explosivo. O impenetrável à ferramenta de lavagem das sondagens à percussão pode ser representado, por exemplo, por uma matacão de rocha (volume inferior a 2,00 m³), ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 e 1,0 metro, que podem ocorrer, até mesmo no horizonte de solo residual. Dessa forma, para determinação do topo da rocha alterada dura ou rocha sã podem ser necessários outros métodos de investigação tais como sondagens rotativas e sísmicas.

TERCEIRA CATEGORIA:

Compreende a rocha alterada dura ou rocha sã, o material que somente pode ser escavado por processo com uso de explosivo, e perfurado através de sondagens rotativa. Em contratos de escavação constituem o material de 3ª categoria. Esse horizonte apresenta os minerais sãos ou praticamente sãos, com suas cores e resistências originais ou pouco afetadas. Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente a rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 metro, ou de volume igual ou superior a 2,00 m³.

4.5. TALUDES DAS VALAS

Todo serviço de escavação de valas deverá ser executado em talude 1:3 e alargamento de 1,00 m em cada lado da vala, para cada 3,00 m de profundidade. Caso as condições do terreno evidenciem a necessidade de uso de outra inclinação a Fiscalização deverá autorizar, previamente, no Diário de Obras. Para efeito de medição será considerado o volume real escavado, levando-se em conta o talude em que foi executada a escavação. Nos casos de escavação para galeria moldada "in loco", o talude deverá ser de 1:2.

4.6. LARGURA DO FUNDO DA VALA

A largura da boca da escavação deverá ser igual à largura do fundo de vala acrescida de 2 (duas) vezes o talude de escavação. Os fundos de vala deverão ter as larguras determinadas em função do diâmetro da tubulação ou das seções das galerias moldadas "in loco".

O material extraído será depositado na lateral paralela a vala, caso haja necessidade será de uma área livre pode ser transportado o material de maior granulometria a áreas de bota fora definidas pelo condomínio.

Tabela 6: Largura do fundo da vala

Diâmetro da Tubulação (m)	Largura do Fundo (m)
0,60	1,40
0,80	1,70
1,00	2,00

4.7. ESCORAMENTO

Todas as valas escavadas para execução de redes, além da escavação em talude 1:3, deverão ser escoradas. Nas valas escavadas para execução de galeria em concreto armado moldada no local, devido às suas dimensões avantajadas, poderá ser dispensado o emprego do escoramento, desde que as mesmas sejam escavadas com o talude natural (o ângulo de inclinação do talude deve ser inferior ao ângulo do talude natural).

A Contratada é responsável pela elaboração dos projetos de escoramento e da sua aplicação, ou da determinação do talude natural do terreno quando necessário. De comum acordo com o Engenheiro Fiscal e com o Engenheiro Chefe do Departamento da NOVACAP responsável pela obra, a firma deverá contratar um calculista de renome, especialista no assunto, para elaboração dos projetos. Na elaboração dos projetos o calculista deverá, em princípio, levar em conta que serão conjuntos de escoramentos para valas com talude 1:3, aplicados separadamente um do outro, de dois em dois metros, e considerar estronca perdida no fundo da vala. Caberá ao Engenheiro Fiscal a aprovação dos projetos de escoramentos e a fiscalização da sua execução. A Fiscalização só deverá pagar o serviço de escoramento de vala, num determinado trecho entre dois poços de visita, se o mesmo for executado conforme o projeto aprovado em toda a extensão do trecho em consideração.

À proporção que a vala vai sendo escavada, o serviço de escoramento deverá vir acompanhando a escavação, devendo portanto ser executado antes do preparo do fundo da vala. Durante a execução do escoramento é proibido qualquer operário entrar no interior da vala, com exceção dos que estiverem trabalhando na sua execução. Caso a Firma não disponha de material para executar o escoramento, a Fiscalização não permitirá o início do serviço de escavação da vala, e anotará no Diário de Obra que somente permitirá a liberação do serviço de escavação após a chegada e inspeção na obra do material necessário.

O escoramento de uma vala deverá permanecer no seu local até que o aterro compactado tenha sido executado até alcançar a metade da seção do tubo.

4.8. ESGOTAMENTO E BOMBEAMENTO

Os serviços de escavação deverão incluir eventuais obras de proteção contra infiltração de águas superficiais procedentes de chuva. O esgotamento de água através de moto-bombas só será pago no caso de obras executadas em terrenos encharcados devido a filtração de águas naturais, mesmo assim, somente quando não for possível iniciar as escavações da rede a partir de seu lançamento final até o início.

4.9. PREPARO DO LEITO

Terminada a escavação proceder-se-á à limpeza do fundo da vala e a regularização do "greide". Todo o trecho do leito escavado a mais e que levar reaterro, deverá ser compactado. Após a regularização do "greide" deverá ser executada uma base de cascalho compactado, cuja espessura por diâmetro de rede deverá obedecer a Tabela 7 apresentada a seguir:

Tabela 7 – Espessura da Base de Vala em Função do Diâmetro da Tubulação ou da Seção de Canal ou Galeria.

Diâmetro do Tubo (m)	Espessura da Base (m)
0,60	0,10
0,80	0,10
1,00	0,15

Toda compactação deverá ser executada por meio mecânico, salvo em locais onde, à critério da Fiscalização, seja impróprio o uso de compactadores mecânicos. O terreno ou cascalho deverá ser umedecido até a umidade ótima determinada para o tipo de solo existente, e compactado com grau nunca inferior à 100% do Próctor Normal, para o caso de redes em tubo, e 100% do Próctor Intermediário, para as redes em galeria moldada no local. Em caso de terreno muito úmido deverá ser executada drenagem ou lastro de brita, à critério da Fiscalização e com a devida autorização no Diário de Obra.

Após a compactação proceder-se-á ao nivelamento do fundo das valas com aparelho de precisão topográfica. O perfil deverá ser resultante da utilização das cotas do projeto diminuídas da espessura do tubo somada à espessura da bolsa, para as redes em tubo, ou da espessura da laje inferior a do lastro de concreto magro, para o caso de redes em galeria de concreto armado moldado no local.

No caso do lastro de pedra britada, quando a quantidade de água subterrânea chegar a altura superior ao "greide" da vala, deverá ser executada uma canaleta no centro da vala, abaixo

do "greide", e colocadas manilhas drenantes, de diâmetro compatível com o volume de água. Após isto deverá ser executado o lastro de pedra devidamente compactado e nivelado.

4.10. TUBOS DE CONCRETO

Todos os tubos de concreto, simples ou armado, serão do tipo ponta e bolsa. Deverão ser executados de conformidade com as Normas e Especificações Técnicas vigentes no País (NBR 6118/82, NBR 7481/82, etc) e ter resistência à compressão diametral de acordo com as EB-6 e EB-103, conforme Lei No 4150 de 21/11/62, que são parte integrante das presentes especificações. À critério da Fiscalização poderão ser aceitos tubos do tipo macho e fêmea, mas, para o seu assentamento, será exigido o emprego de macaco TIFOR para permitir melhor junção entre os mesmos. O pagamento se dará pelos preços constantes da Tabela de Preços Unitários de Serviços da NOVACAP, para esses serviços. Os tubos deverão apresentar na sua parte externa o nome da Firma, a data de fabricação, o código do lote, e a especificação da sua classe.

TUBO DE CONCRETO SIMPLES

Na fabricação dos tubos de concreto simples deverá ser empregado concreto cuja resistência a 28 dias seja igual a 25,0 M.Pa (F_c 28 dias = 25,0 M.Pa.).

TUBO DE CONCRETO ARMADO

Na fabricação dos tubos de concreto armado deverá ser empregado concreto cuja resistência aos 28 dias seja igual a 30,0 M.Pa. (F_c 28 dias = 30,0 M.Pa.) e, para a armadura, serão utilizadas telas de aço CA-60 soldadas. A tela para armadura simples deve ser posicionada próxima ao centro da espessura da parede, a uma distância correspondente a 42% dessa espessura a partir da face interna, e com as pontas justapondo-se em 35 cm (trinta e cinco centímetros).

As telas para os tubos de armadura dupla devem ser posicionadas de tal maneira que uma delas ficará a 2,5 cm (dois vírgula cinco centímetros) da parte externa do tubo e a outra à mesma distância mas da parte interna, e tendo as pontas das telas justapondo-se também em 35 cm (trinta e cinco centímetros). Se houver necessidade de empregar-se uma tela dobrada em uma das armaduras dos tubos com armadura dupla, deverá ser utilizada internamente uma tela enrolada sobre si mesma duas vezes e ter as pontas justapondo-se também em 35 cm (trinta e cinco centímetros). Para que se tenha a garantia de que a tela, ou as telas, ficarão bem posicionadas e que não sairão da posição aqui determinada, durante a concretagem deverão ser empregadas pastilhas de concreto amarradas às armaduras.

As designações das telas de aço CA-60 soldadas, a serem empregadas na fabricação dos tubos, estão relacionadas na

Tabela 8 a seguir, em que são apresentadas por diâmetro e por classe dos tubos. Neste quadro há também a indicação da espessura da parede que o tubo precisa ter para atingir a classe pretendida.

Tabela 8 – Especificação de Telas para a Fabricação com Armaduras Circular.

Classe dos Tubos	Diâmetro dos Tubos (mm)	Espessura das Paredes (cm)	Designação da Tela - Aço CA-60
CA-1	600	6	PB-159
	800	8	PB-246
	1000	10	PB-283
	1200	12	PB-113 PB-246
	1500	15	PB-159 PB-283
CA-2	600	6	PB-196
	800	8	PB-283
	1000	12	PB-332
	1200	13	PB-196 PB-332
	1500	15	PB-283 2x PB-246
CA-3	600	8	PB-332
	800	10	PB-169 PB-283
	1000	12	PB-196 PB-332
	1200	15	PB-246 2x PB-246
	1500	15	PB-396 2x PB-396

Durante a fabricação dos tubos pela Contratada a Fiscalização deverá exigir o Controle Tecnológico do concreto empregado, por intermédio da Divisão de Tecnologia - DITE/DEURB/DU/NOVACAP, e verificar se as telas indicadas estão sendo empregadas corretamente. Recomenda-se o emprego de tubos por Classe, em função do aterro sobre os mesmos, conforme Tabela 9 apresentada a seguir

Tabela 9 – Tipos de Concreto e Classes.

CONCRETO SIMPLES	CLASSE
Aterro sobre o tubo com espessura $\leq 1,75$ m	CA-1
Aterro sobre o tubo com espessura $>1,75$ m e $\leq 3,00$ m	CA-2
CONCRETO ARMADO	CLASSE
Aterro sobre o tubo com espessura $\leq 3,00$ m	CA-1
Aterro sobre o tubo com espessura $>3,00$ m e $\leq 6,00$ m	CA-2
Aterro sobre o tubo com espessura $> 6,00$ m e $\leq 9,00$ m	CA-3

4.11. ASSENTAMENTO E REAJUNTAMENTO DOS TUBOS

A Contratada, antes de transportar os tubos para a obra, deve selecioná-los, retirando do lote todos os tubos que apresentarem defeitos aparentes. Para serem aceitos, os tubos devem estar isentos de fraturas, fissuras largas ou profundas, de asperezas na superfície interna e de excentricidade. Para serem transportados, os tubos devem estar devidamente curados.

O assentamento de cada lote de tubos só poderá ter início após o exame do lote e da escolha pelo Engenheiro Fiscal dos tubos para testes, com os devidos registros e autorização por escrito no Diário de Obra. Lotes de tubos assentados sem a devida autorização e sem terem sido submetidos aos ensaios de compressão diametral, serão de inteira responsabilidade da Contratada. Caso os mesmos sejam recusados por apresentarem defeitos aparentes ou por ocasião dos ensaios, as substituições dos lotes serão executadas sem qualquer ônus para a NOVACAP.

A junta interna entre dois tubos (a ponta e a bolsa) não poderá ser superior à 05 (cinco) milímetros, e os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. As juntas na parte interna serão rejuntadas cuidadosamente, alisando-se a argamassa de modo a se evitar, tanto quanto possível, rebarbas e rugosidades que possam alterar o regime de escoamento das águas, sendo que, para tubos de diâmetro igual ou superior à 800 mm o rejuntamento interno deverá ser em toda sua seção circular. Na parte externa, além de tomadas as juntas, serão as bolsas completadas por um colar de seção triangular isósceles, da mesma argamassa. Não poderão ser assentados tubos trincados ou danificados durante a descida na vala, ou que apresentarem quaisquer defeitos construtivos que tiverem passado despercebidos pela inspeção da Fiscalização. Após o assentamento dos tubos a Fiscalização deverá conferir o seu alinhamento e verificar se as juntas não apresentam espaçamento superior à 5 mm (cinco milímetros). Para esta conferência deverá ser medido o comprimento do trecho e verificado o número de tubos assentados. Do comprimento medido subtrai-se a soma dos comprimentos dos tubos. O resultado desta subtração deverá ser dividido pelo número de tubos e o novo resultado será o espaçamento médio de cada junta. Nas redes executadas com tubos de diâmetro igual ou maior do que 800 mm a Fiscalização deverá conferir também o rejuntamento interno dos tubos.

4.12. POÇOS DE VISITA E CAIXA DE PASSAGEM

Poços de visita e caixas de passagem com tubos de saída de diâmetro menor ou igual a 800 mm, em alvenaria de blocos de concreto, sendo em concreto armado pré-moldado as lajes do fundo e da tampa. Para diâmetros maiores, as caixas e os poços de visita serão executados em concreto armado, para aterro menor ou igual à 3,00 (três) metros sobre a laje da tampa.

Os poços de visita e as caixas de passagem apoiar-se-ão sobre camada de concreto magro de 0,05 m de espessura, executada sobre base de cascalho compactado de 0,20 m de espessura.

As paredes internas, quando em alvenaria, serão revestidas com argamassa de cimento/areia no traço 1:3. A concretagem das paredes em concreto armado deverá ser executada com todo o cuidado necessário para obter-se faces isentas de defeitos. Em princípio é dispensado o revestimento destas paredes, mas, caso o concreto apresente falhas ou brocas, devido à adensamento mecânico mal executado, a Fiscalização poderá recusar o serviço ou exigir que os trechos com defeitos sejam devidamente escarificados e concretados novamente, com o emprego de fôrma, e o seu respectivo revestimento.

As visitas dos poços serão executadas com aduelas de concreto vibrado, de 0,40 m de comprimento útil e 600 mm de diâmetro interno, rejuntadas com argamassa de cimento/areia no traço 1:4. Nas visitas e no corpo da caixa do poço deverão ser colocados estribos de ferro fundido, espaçados de 0,40 m um do outro. As visitas dos poços localizados em área verde ou sob calçada terão um tampão de concreto armado conforme detalhe no projeto. Quando localizados sob vias de tráfego os poços de visita terão tampões de ferro fundido, sendo do tipo T.105 para as vias de pouco tráfego e do tipo T.137 para as de tráfego intenso.

4.13. BOCAS DE LOBO

O tipo utilizado serão do meio Fio vazado. As Bocas de Lobo seguirão o padrão dos Projetos tipo NOVACAP.

4.14. ATERROS

O aterro das valas para as redes que utilizam tubos será executado em duas etapas:

1. Na primeira etapa o aterro, até a metade da altura dos tubos, será compactado em camadas não superiores a 20 cm (vinte centímetros). Sempre que possível deverá ser usado o mesmo material da escavação, devidamente umedecido, descartando-se, no entanto, a parte que contenha matéria orgânica. A compactação das camadas, nas redes com diâmetros iguais ou menores que 600 mm e nas camadas iniciais das redes com diâmetros iguais ou maiores que 800 mm, deverá ser realizada com soquetes manuais de 15 Kg (quinze quilogramas) de peso e 100 mm (cem milímetros) de diâmetro. As últimas camadas dos aterros compactados até a metade da altura do diâmetro dos tubos, para as redes com diâmetros iguais ou maiores que 800 mm, serão compactadas por meio de compactadores mecânicos.
2. De modo geral a segunda etapa dos aterros das valas será executada sem compactação, deixando a sobra estocada acima do nível natural do terreno, para eventual utilização na

recomposição de abatimentos do aterro. À critério da Fiscalização, e de acordo com suas instruções, a sobra poderá também ser espalhada ao redor da vala.

Quando da execução de redes ao longo ou em travessia de vias, existentes ou projetadas com programação para implantação imediata, o aterro acima da metade do diâmetro dos tubos deverá ser compactado, por meios mecânicos, até o nível do terreno em toda a extensão da via, sendo que nas travessias a extensão será determinada pela aplicação da fórmula: $(L/2)+h$, a partir do eixo de cruzamento, e para cada um dos lados da via, sendo L igual ao comprimento do trecho da rede compreendido entre os dois pontos de cruzamento com os bordos da pista, e H a profundidade da vala em correspondência ao eixo da pista.

A Contratada é totalmente responsável por eventuais abatimentos que vierem a ocorrer no pavimento asfáltico, onde a mesma tenha executado aterro de valas. Ocorrendo o abatimento a Firma será obrigada a refazer o aterro e recompor o pavimento sem ônus para a NOVACAP.

4.15. GALERIA MOLDADA EM CONCRETO ARMADO

As galerias em concreto armado moldadas no local serão assentadas diretamente sobre base de cascalho compactado de 0,20 m de espessura, revestida por lastro de concreto magro de 0,05 m de espessura.

Havendo dúvidas quanto à capacidade de suporte do terreno em determinado trecho, a Contratada ficará responsável pela execução de sondagem em tantos furos quantos forem necessários à perfeita identificação do terreno no caminhamento do trecho em questão. Caso seja necessário a Contratada providenciará um novo Projeto de Fundações para ser submetido à apreciação da Fiscalização.

Na execução da estrutura em concreto armado a Contratada deverá seguir os Projetos Estruturais e atender às exigências construtivas das Normas Brasileiras pertinentes ao assunto.

4.16. ARMADURAS

As armaduras da estrutura deverão ter, em toda a sua extensão, um recobrimento mínimo de 3 cm (três centímetros), conforme determinam os projetos. Para que esta exigência seja atendida a Contratada deverá empregar pastilhas de concreto de 3 cm (três centímetros) de espessura, afim de manter a armadura suspensa ou afastada da fôrma no ato da concretagem. A fiscalização, na conferência da quantidade e do posicionamento dos ferros, deverá verificar também se foram colocadas as pastilhas de concreto na espessura correta e em número suficiente

para garantir o recobrimento exigido, já que, em caso contrário, não poderá liberar sequer o prosseguimento da execução das fôrmas.

4.17. FÔRMAS

Após a execução das fôrmas a Fiscalização deverá conferir todas as medidas para verificar se as dimensões de projeto estão sendo obedecidas rigorosamente, se as fôrmas estão alinhadas, no esquadro e aprumadas, e se estão devidamente escoradas e bem amarradas. Considerando satisfatórias essas condições a autorização para execução da concretagem deverá ser dada por escrito no Diário de Obra.

4.18. REAPROVEITAMENTO DE FORMAS PARA CONCRETO

- Galerias moldadas e canais à céu aberto: as fôrmas com escoramentos deverão ter 05 (cinco) reaproveitamentos.
- Poços de visita: as fôrmas com escoramentos deverão ter 03 (três) reaproveitamentos.
- Canaletas: as fôrmas sem escoramento deverão ter 03 (três) reaproveitamentos.
- Canais de lançamento final com ou sem dissipadores: as fôrmas com escoramento deverão ter 02 (dois) reaproveitamentos.
- Bocas de lobo: as fôrmas sem escoramento deverão ter 02 (dois) reaproveitamentos.

4.19. CONCRETO

O concreto deverá ser preparado em betoneira e ser adensado por meio de vibradores mecânicos apropriados, para não apresentar falhas ou brocas. O preparo do concreto e os serviços de concretagem deverão ser executados com pessoal experiente e cuidadoso. No caso de apresentar defeitos depois de pronto a Fiscalização poderá recusar o serviço ou exigir que os trechos com defeito sejam devidamente escarificados por meio do emprego de um ponteiro, para remover a camada do concreto de pouca resistência, para, em seguida, ser novamente concretado com o emprego de fôrma. A laje inferior de uma galeria moldada deverá ter uma concavidade voltada para o centro, conforme projeto. Esta concavidade deverá ser obtida com o próprio concreto usado por ocasião da concretagem da laje.

4.20. CONTROLE TECNOLÓGICO

O Controle Tecnológico do concreto será feito através da Divisão de Tecnologia, DITE//DEURB/DU/NOVACAP. Vinte e quatro horas antes do início de qualquer concretagem deverá ser solicitado o comparecimento à obra da equipe do Laboratório da NOVACAP para acompanhar a concretagem e fazer as coletas dos corpos de prova e a determinação do "slump" do concreto. Durante a concretagem a Fiscalização deve exigir que o concreto empregado esteja com "slump" igual a 4 (quatro) e que as fôrmas estejam de fato limpas e devidamente umedecidas.

A aceitação do concreto ficará condicionada aos resultados obtidos nos ensaios de rompimento dos corpos de prova, em função da resistência exigida em projeto. Para os resultados que ficarem abaixo da resistência de projeto, serão considerados toleráveis os resultados que atingirem entre 90 e 97% da resistência exigida. Para resultados entre 80 e 89% dos valores exigidos deverá ser consultado o autor do projeto para ser verificada a possibilidade de sua aceitação. Já para os resultados de resistência inferiores à 80%, o trecho onde foi feita a coleta do material do corpo de prova deverá ser demolido e reconstruído com um concreto de melhor qualidade. Para efeito de pagamento dos concretos de resistência abaixo da resistência exigida, mas que tenham sido considerados aceitáveis, será adotado o primeiro preço da Tabela de Preços e Serviços - TPS, da Diretoria de Urbanização da NOVACAP.

4.21. REATERROS

De modo geral o reaterro dos lados externos de uma galeria moldada é executado sem compactação, amontoando-se o material excedente sobre o leito aterrado. Entretanto, quando se tratar de galerias moldadas executadas sob pavimento, será exigido o reaterro compactado mecanicamente, em camadas de 20 cm (vinte centímetros), até o nível da superfície. Em qualquer galeria será exigida compactação mecânica em camadas de 20 cm nos trechos onde houver mudança de direção, até o nível superior da galeria pelo lado externo da deflexão, numa extensão de 10 m (dez metros). O reaterro compactado deverá ter controle de umidade e ser acompanhado pela Divisão de Tecnologia - DITE/DEURB/DU/NOVACAP.

4.22. DESVIO DE TRÁFEGO E SINALIZAÇÃO

Quando houver necessidade de desviar o tráfego, o desvio deverá ser aberto pela Firma, com largura de 7,00 m, executando-se o devido encascalhamento, afim de permitir o tráfego permanente de veículos. O desvio do tráfego só será feito depois de devidamente autorizado pelo DETRAN.

A sinalização deverá ser feita de acordo com as Normas do DETRAN, por conta da Contratada. É obrigatória também a colocação de sinalização adequada nas obras próximas às vias de tráfego, de acordo com as Normas do Código Nacional de Trânsito (CNT), cabendo à Contratada toda e qualquer responsabilidade relativamente à acidentes que porventura se verifiquem por falta ou insuficiência de sinalização.

4.23. LIMPEZA DO CANTEIRO

Após a execução das redes, por ocasião de cada medição, e no recebimento da obra, toda a área afetada pela execução da mesma deverá ser limpa, removendo-se todos os entulhos. As argamassas a serem utilizadas deverão ser preparadas sobre masseira de madeira, ficando proibida a execução da mesma sobre o asfalto. Quaisquer restos de massa ou entulho que restarem sobre as pistas ou calçadas deverão ser varridos e lavados. As áreas verdes urbanizadas também deverão ser devidamente recuperadas.

4.24. REMOÇÃO DE MATERIAL EXCEDENTE

Os serviços de carga e transporte, por meio de caminhões, do material excedente proveniente da escavação até o bota-fora, a ser indicado pela NOVACAP, só poderá ser executado excepcionalmente, depois de devidamente autorizado em Diário de Obra pela Fiscalização.

4.25. SEGURANÇA DO TRABALHO

Deverá ser observada a Portaria N^o15, de 18 de agosto de 1972, do Ministério do Trabalho e Previdência Social. A parte do Capítulo III, que diz respeito à escavação de valas.

5. BIBLIOGRAFIA

CANHOLI, A. P. Soluções estruturais não-convencionais em drenagem urbana. Tese de Doutorado. USP, 1995.

CHOW, V.T. et al. Applied Hydrology. New York: McGraw-Hill International Editions, 1988.

PETERS, J.C. HEC-HMS – hydrologic modeling system. Computer Software User's Manual. Davis: US Army Corps of Engineers, 1998.

TUCCI, C. E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas/ Carlos E. M.Tucci – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco 2005.

TUCCI, C.; COLLISCHONN, W. 1998. Drenagem urbana e Controle de Erosão. VI Simpósio nacional de controle da erosão. 29/3/1998 a 1/4/1998, Presidente Prudente, São Paulo.

TUCCI, C. E. M; PORTO, R. L.; BARROS, M. T. Drenagem Urbana. 1ª Edição. Porto Alegre. ABRH, 1995.

TUCCI, C. E. M. Elementos para controle de drenagem urbana. Instituto de Pesquisas hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

TUCCI, C. E. M. (org.), Hidrologia: Ciência e Aplicação, Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ABRH, EDUSP, 1993, (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v.4).

Resolução Nº 9. ADASA. Brasília, DF, 2011.

Termo de Referência para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem no Distrito Federal. NOVACAP. Brasília, DF, 2012.

FERNANDES, C. Microdrenagem, Um estudo inicial. Edição DEC/CTRN/UFCG, Setembro/2010

(C3DRENESEG, 2008).

CANHOLI, A. P. Drenagem urbana e encontro de enchentes. (usp). São paulo, sp, 2005.

6. ANEXO I

7. ANEXO II

8. ANEXO III

9. ANEXO IV

10. ANEXO V

11. ANEXO VI

FIGURA 7: DIMENSIONAMENTO DA REDE 1.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
1	PV-01.01.01	PV-02.01.01	1	965,395	39,656	0,700	900,000	0,130	0,130	132,25	0,09	33,48	2,59	600	9,17	13,10	963,80	958,61	1,59	1,65	0,89
	PV-02.01.01	PV-03.01.01		960,262	39,269	0,700	915,339	0,065	0,196	131,20	0,14	49,92	3,06	600	10,73	15,00	957,72	951,83	2,55	1,78	0,02
	PV-03.01.01	PV-04.01.01		953,601	13,138	0,700	928,181	0,061	0,256	130,34	0,18	64,95	2,76	600	13,79	8,93	951,81	950,63	1,80	1,84	0,50
	PV-01.01.02	PV-02.01.02	2	954,363	20,074	0,700	900,000	0,444	0,444	132,25	0,31	114,24	1,47	600	31,90	0,95	952,81	952,62	1,56	2,11	0,00
	PV-02.01.02	PV-03.01.02		954,727	22,243	0,700	913,650	0,428	0,872	131,32	0,61	222,76	3,23	600	29,26	5,03	952,62	951,50	2,11	1,57	0,30
	PV-03.01.02	PV-04.01.01		953,072	8,486	0,700	920,531	0,000	0,872	130,85	0,61	221,97	3,88	800	17,12	9,22	951,19	950,41	1,88	2,06	0,28
	PV-04.01.01	DISSIPADOR	1	952,467	15,312	0,700	932,941	0,989	2,118	130,02	1,48	535,34	3,39	800	35,20	3,09	950,13	949,66	2,34	0,88	0,00

FIGURA 8: DIMENSIONAMENTO DA REDE 2.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
02	PV-01.02.01	PV-02.02.01	1	955,98	31,13	0,70	900,00	0,141	0,141	132,25	0,10	36,35	1,68	600	12,99	3,57	954,08	952,97	1,89	1,89	0,03
	PV-02.02.01	PV-03.02.01		954,87	9,95	0,70	918,52	0,353	0,494	130,99	0,35	125,94	2,83	600	21,44	5,53	952,94	952,39	1,92	1,58	0,21
	PV-01.02.02	PV-03.02.01	2	957,59	26,34	0,70	900,00	0,041	0,041	132,25	0,03	10,61	1,84	600	5,32	13,30	955,93	952,42	1,66	1,55	0,24
	PV-03.02.01	PV-04.02.01		953,98	37,89	0,70	922,03	0,032	0,568	130,75	0,40	144,28	3,80	600	19,19	11,34	952,18	947,89	1,79	1,91	0,07
	PV-04.02.01	PV-05.02.01	1	949,80	39,71	0,70	931,99	0,134	0,702	130,08	0,49	177,51	3,41	600	23,96	7,02	947,82	945,03	1,99	1,79	0,00
	PV-05.02.01	PV-06.02.01		946,83	39,56	0,70	943,64	0,241	0,943	129,31	0,66	237,07	2,74	600	34,50	3,03	945,03	943,83	1,79	1,85	1,84
	PV-01.02.03	PV-02.02.03		945,60	22,71	0,70	900,00	0,216	0,216	132,25	0,15	55,66	2,11	600	14,94	4,72	943,74	942,67	1,86	1,86	0,00
	PV-02.02.03	PV-03.02.03	3	944,53	29,05	0,70	910,77	0,225	0,441	131,51	0,31	112,83	1,16	600	37,55	0,50	942,67	942,53	1,86	1,85	0,10
	PV-03.02.03	PV-06.02.01		944,37	38,73	0,70	935,75	0,448	0,889	129,83	0,62	224,56	1,81	600	45,13	1,02	942,43	942,03	1,95	3,65	0,04
	PV-01.02.04	PV-06.02.01	4	949,83	22,04	0,70	900,00	0,041	0,041	132,25	0,03	10,53	1,90	600	5,13	15,00	947,14	943,83	2,69	1,85	1,84
	PV-06.02.01	PV-07.02.01		945,68	46,28	0,70	958,07	0,224	2,097	128,37	1,47	523,50	3,72	600	49,79	3,93	941,99	940,17	3,69	2,83	0,26
	PV-07.02.01	PV-08.02.01	1	943,00	15,33	0,70	970,50	0,233	2,330	127,57	1,63	578,05	2,28	800	50,26	1,00	939,91	939,76	3,09	1,99	0,00
	PV-08.02.01	PV-09.02.01		941,75	21,54	0,70	977,21	0,143	2,473	127,15	1,73	611,35	2,42	800	50,24	1,12	939,76	939,52	1,99	2,48	0,47
	PV-09.02.01	PV-10.02.01		941,99	12,07	0,70	986,11	0,022	2,495	126,59	1,75	614,03	4,69	800	30,72	6,83	939,05	938,23	2,94	1,77	0,14
	PV-10.02.01	PV-11.02.01		940,00	8,44	0,70	988,69	0,000	2,495	126,43	1,75	613,25	3,09	800	41,67	2,17	938,09	937,90	1,92	2,15	0,06
	PV-11.02.01	PV-12.02.01		940,05	19,74	0,70	991,42	0,000	2,495	126,26	1,75	612,42	2,17	800	54,75	0,85	937,84	937,67	2,21	1,76	0,04
	PV-12.02.01	DISSIPADOR		939,43	4,37	0,70	1000,50	0,000	2,495	125,69	1,75	609,69	3,47	800	38,04	3,00	937,63	937,50	1,80	1,78	0,00

FIGURA 9: DIMENSIONAMENTO DA REDE 3.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
03	PV-01.03.01	PV-02.03.01	1	959,66	9,16	0,70	900,00	0,196	0,196	132,25	0,14	50,49	3,60	600	9,68	23,68	958,01	955,84	1,65	1,56	0,09
	PV-02.03.01	PV-03.03.01		957,39	35,68	0,70	902,55	0,018	0,214	132,08	0,15	54,96	3,48	600	10,50	19,94	955,75	948,63	1,64	1,94	0,24
	PV-03.03.01	PV-04.03.01		950,58	40,30	0,70	912,81	0,134	0,348	131,38	0,24	88,91	3,38	800	10,05	13,54	948,39	942,94	2,19	2,06	0,01
	PV-04.03.01	PV-05.03.01		945,00	7,13	0,70	924,75	0,123	0,471	130,57	0,33	119,55	3,03	800	13,24	7,73	942,93	942,37	2,08	1,98	0,08
	PV-01.03.02	PV-05.03.01	2	945,23	23,90	0,70	900,00	0,305	0,305	132,25	0,21	78,44	2,19	800	18,41	3,97	943,41	942,46	1,82	1,89	0,17
	PV-05.03.01	PV-06.03.01	1	944,35	8,32	0,70	927,10	0,026	0,802	130,41	0,56	203,44	1,53	800	31,08	0,72	942,29	942,23	2,06	1,53	0,00
	PV-06.03.01	DISSIPADOR		943,11	13,27	0,70	932,54	0,000	0,802	130,05	0,56	202,87	1,97	800	25,82	1,47	942,23	942,04	0,88	0,37	0,17

FIGURA 10: DIMENSIONAMENTO DA REDE 4.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
04	PV-01.04.01	V-02.04.01	1	951,16	46,14	0,70	900,00	0,124	0,124	132,25	0,09	31,90	2,45	600	9,20	11,69	949,60	944,20	1,56	1,55	0,01
	PV-02.04.01	PV-03.04.01		945,76	8,39	0,70	918,84	0,000	0,124	130,97	0,09	31,59	2,72	600	8,52	15,95	944,19	942,85	1,56	1,74	0,02
	PV-03.04.01	DISSIPADOR		944,59	10,62	0,70	921,92	0,660	0,784	130,76	0,55	199,27	1,01	600	65,58	0,24	942,84	942,81	1,76	0,18	0,15

FIGURA 11: DIMENSIONAMENTO DA REDE 5.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
05	PV-01.05.01	PV-02.05.01	1	947,89	49,57	0,70	900,00	0,282	0,282	132,25	0,20	72,41	3,33	600	13,06	13,89	945,93	939,05	1,96	1,96	0,00
	PV-02.05.01	PV-03.05.01		941,01	8,53	0,70	914,90	0,000	0,282	131,23	0,20	71,86	3,44	600	12,72	15,30	939,05	937,74	1,96	1,55	0,01
	PV-03.05.01	DISSIPADOR		939,30	18,57	0,70	917,38	0,121	0,403	131,06	0,28	102,65	3,68	600	15,48	13,81	937,73	935,17	1,56	0,25	0,15

FIGURA 12: DIMENSIONAMENTO DA REDE 6.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)
06	BOCA DE LOBO	DISSIPADOR	1	942,98	0,159	0,159	132,25	40,96	1,01	400	941,31	941,23	1,66	0,47

FIGURA 13: DIMENSIONAMENTO DA REDE 7.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)
07	BOCA DE LOBO	DISSIPADOR	1	949,21	0,447	0,447	132,25	114,87	2,73	400	947,46	946,42	1,75	0,05

FIGURA 14: DIMENSIONAMENTO DA REDE 8.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
8	PV-01.08.01	PV-02.08.01	1	935,990	55,337	0,700	900,000	0,062	0,062	132,25	0,04	16,05	1,15	600	9,62	2,46	933,53	932,17	2,45	1,93	1,49
	PV-02.08.01	PV-03.08.01		934,105	41,043	0,700	947,915	0,058	0,120	129,03	0,08	30,19	2,62	600	8,47	14,90	930,68	924,57	3,42	1,56	0,95
	PV-03.08.01	PV-04.08.01		926,123	21,474	0,700	965,571	0,041	0,162	128,02	0,11	40,27	2,87	600	9,69	15,00	923,62	920,40	2,51	1,57	0,10
	PV-04.08.01	PV-05.08.01		921,968	9,201	0,700	971,063	0,000	0,162	127,54	0,11	40,12	2,03	600	12,22	5,64	920,30	919,78	1,67	1,76	0,10
	PV-05.08.01	PV-06.08.01		921,533	8,223	0,700	975,588	0,056	0,217	127,25	0,15	53,77	1,46	600	18,79	1,72	919,68	919,54	1,86	1,78	0,00
	PV-06.08.01	PV-07.08.01		921,317	3,901	0,700	981,216	0,000	0,217	126,89	0,15	53,62	1,79	600	16,28	3,06	919,54	919,42	1,78	1,78	0,18
	PV-07.08.01	PV-08.08.01		921,195	10,000	0,700	983,395	0,000	0,217	126,76	0,15	53,57	1,59	600	17,68	2,18	919,24	919,02	1,96	1,96	0,20
	PV-08.08.01	DISSIPADOR		920,978	10,505	0,700	989,694	0,000	0,217	126,36	0,15	53,40	1,59	600	17,62	2,20	918,82	918,59	2,16	0,71	0,00

FIGURA 15: DIMENSIONAMENTO DA REDE 9.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
9	PV-01.09.01	PV-02.09.01	1	939,424	40,991	0,700	900,000	0,342	0,342	132,25	0,24	87,91	2,42	600	18,63	4,75	936,77	934,82	2,65	2,65	0,10
	PV-02.09.01	PV-03.09.01		937,476	36,803	0,700	916,949	0,242	0,583	131,09	0,41	148,70	2,36	600	27,44	2,88	934,72	933,66	2,76	2,65	0,00
	PV-03.09.01	PV-04.09.01		936,315	23,378	0,700	932,541	0,481	1,064	130,05	0,74	269,02	5,03	600	24,44	14,91	933,66	930,17	2,65	2,65	0,30
	PV-04.09.01	PV-05.09.01		932,829	19,365	0,700	937,193	0,082	1,146	129,74	0,80	289,06	3,91	600	30,81	6,94	929,87	928,53	2,96	1,45	0,30
	PV-05.09.01	PV-06.09.01		929,985	21,186	0,700	942,151	0,080	1,226	129,41	0,86	308,43	4,63	600	28,58	10,58	928,23	925,99	1,75	1,55	0,30
	PV-06.09.01	PV-07.09.01		927,543	20,741	0,700	946,731	0,075	1,301	129,11	0,91	326,53	1,50	600	71,99	0,50	925,69	925,58	1,85	2,20	0,00
	PV-07.09.01	PV-08.09.01		927,781	38,068	0,700	960,572	0,000	1,301	128,21	0,91	324,25	1,50	600	71,59	0,50	925,58	925,39	2,20	3,30	0,00
	PV-01.09.02	PV-02.09.02	2	939,937	10,063	0,700	900,000	0,122	0,122	132,25	0,09	31,32	2,28	600	9,56	9,62	938,44	937,47	1,50	1,50	0,60
	PV-02.09.02	PV-03.09.02		938,969	34,239	0,700	904,423	0,017	0,139	131,95	0,10	35,73	2,79	600	9,10	15,40	936,87	931,60	2,10	1,60	0,00
	PV-03.09.02	PV-04.09.02		933,197	22,848	0,700	916,695	0,000	0,139	131,11	0,10	35,51	2,59	600	9,52	12,54	931,60	928,73	1,60	1,60	0,20
	PV-04.09.02	PV-05.09.01		930,331	16,000	0,700	925,508	0,077	0,216	130,52	0,15	54,85	2,81	600	12,14	10,84	928,53	926,80	1,80	1,90	1,40
	PV-05.09.01	PV-06.09.01		928,698	30,000	0,700	986,000	0,000	1,517	126,59	1,06	373,36	3,27	600	42,43	3,50	925,39	924,34	3,30	3,18	0,00
	PV-06.09.01	PV-07.09.01		927,523	30,000	0,700	995,178	0,000	1,517	126,02	1,06	371,68	3,34	600	41,58	3,73	924,34	923,22	3,18	2,15	0,10
	PV-07.09.01	PV-08.09.01		925,639	21,000	0,700	1004,153	0,000	1,517	125,47	1,06	370,04	3,61	600	39,08	4,64	923,12	922,15	2,25	1,45	0,20
	PV-08.09.01	PV-09.09.01		923,606	20,000	0,700	1009,963	0,000	1,517	125,11	1,06	368,99	4,08	600	35,63	6,50	921,95	920,65	1,65	0,64	0,00

FIGURA 16: DIMENSIONAMENTO DA REDE 10.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
10	PV-01.10.01	PV-02.10.01	1	949,683	45,996	0,700	900,000	0,182	0,182	132,25	0,13	46,93	1,75	600	15,08	3,22	948,08	946,60	1,60	1,60	0,10
	PV-02.10.01	PV-03.10.01		948,203	35,908	0,700	926,273	0,249	0,432	130,47	0,30	109,48	3,41	600	17,09	10,48	946,50	942,74	1,70	1,60	0,10
	PV-03.10.01	PV-04.10.01		944,339	17,095	0,700	936,804	0,237	0,668	129,76	0,47	168,66	3,40	600	23,18	7,24	942,64	941,40	1,70	1,60	0,07
	PV-04.10.01	PV-05.10.01		943,001	28,797	0,700	941,838	0,219	0,888	129,43	0,62	223,38	4,77	600	22,23	15,00	941,33	937,01	1,67	1,65	0,10
	PV-05.10.01	PV-06.10.01		938,666	26,481	0,700	947,872	0,126	1,014	129,04	0,71	254,34	4,91	600	23,87	14,62	936,91	933,04	1,75	1,67	1,03
	PV-01.10.02	PV-02.10.02	2	937,893	35,623	0,700	900,000	0,321	0,321	132,25	0,22	82,59	3,20	600	14,69	11,12	936,29	932,33	1,60	1,60	0,10
	PV-02.10.02	PV-06.10.01		933,930	23,057	0,700	911,125	0,000	0,321	131,49	0,22	82,12	1,06	600	31,73	0,50	932,23	932,11	1,70	2,59	0,11
	PV-06.10.01	PV-07.10.01	1	934,709	27,563	0,700	953,265	0,038	1,373	128,68	0,96	343,60	4,53	600	31,34	9,19	932,01	929,48	2,70	1,50	0,25
	PV-07.10.01	PV-08.10.01		930,976	40,617	0,700	959,343	0,115	1,488	128,29	1,04	371,17	3,06	600	44,43	2,93	929,22	928,03	1,75	1,95	0,10
	PV-08.10.01	PV-09.10.01	3	929,984	35,509	0,700	972,625	0,146	1,634	127,44	1,14	404,91	4,61	600	34,89	8,48	927,93	924,92	2,05	1,85	0,32
	PV-01.10.03	PV-02.10.03		928,933	54,249	0,700	900,000	0,239	0,239	132,25	0,17	61,39	2,02	600	16,44	3,87	927,43	925,34	1,50	1,60	0,15
	PV-02.10.03	PV-09.10.01		926,936	35,876	0,700	926,827	0,537	0,775	130,43	0,54	196,65	1,78	600	41,44	1,06	925,19	924,81	1,75	1,97	0,20
	PV-09.10.01	PV-10.10.01		926,774	21,709	0,700	980,325	0,129	2,539	126,95	1,78	626,73	3,62	600	58,91	3,25	924,60	923,90	2,17	1,55	0,10
	PV-10.10.01	PV-11.10.01		925,451	28,791	0,700	986,327	0,022	2,561	126,57	1,79	630,24	5,47	600	42,68	9,76	923,80	920,99	1,65	1,75	0,17
	PV-11.10.01	PV-12.10.01	1	922,740	8,357	0,700	991,586	0,072	2,633	126,25	1,84	646,40	5,47	600	43,54	9,56	920,82	920,02	1,92	1,80	0,10
	PV-12.10.01	PV-13.10.01		921,814	17,594	0,700	993,114	0,000	2,633	126,15	1,84	645,91	4,45	600	51,03	5,50	919,92	918,95	1,90	1,35	0,00
	PV-13.10.01	PV-14.10.01		920,302	10,942	0,700	997,066	0,000	2,633	125,90	1,84	644,65	5,91	600	40,99	11,82	918,95	917,66	1,35	1,38	0,32
	PV-14.10.01	DISSIPADOR		919,038	20,355	0,700	998,918	0,000	2,633	125,79	1,84	644,07	4,74	600	48,50	6,50	917,34	916,01	1,70	0,85	0,00

FIGURA 17: DIMENSIONAMENTO DA REDE 11.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)
11	BOCA DE LOBO	DISSIPADOR	1	915,09	0,606	0,606	132,09	155,62	2,19	400	913,47	913,32	1,67	0,39

FIGURA 18: DIMENSIONAMENTO DA REDE 12.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
12	PV-01.12.01	PV-02.12.01	1	939,210	58,521	0,700	900,000	0,269	0,269	132,25	0,19	69,08	3,29	600	12,76	13,96	937,71	929,54	1,50	1,55	0,10
	PV-02.12.01	PV-03.12.01		931,093	14,099	0,700	917,800	0,358	0,627	131,04	0,44	159,73	4,41	600	18,57	15,88	929,44	927,20	1,65	1,55	1,10
	PV-01.12.02	PV-03.12.01		928,177	18,730	0,700	900,000	0,083	0,083	132,25	0,06	21,34	1,05	600	12,50	1,45	926,57	926,30	1,61	2,45	0,20
	PV-03.12.01	PV-04.12.01		928,755	40,039	0,700	920,995	0,237	0,947	130,82	0,66	240,88	3,60	600	28,66	6,38	926,10	923,55	2,65	1,45	0,20
	PV-04.12.01	PV-05.12.01		925,000	9,263	0,700	932,122	0,140	1,087	130,07	0,76	274,95	4,80	600	25,63	12,89	923,35	922,15	1,65	1,55	0,30
	PV-05.12.01	PV-06.12.01		923,706	33,737	0,700	934,051	0,000	1,087	129,95	0,76	274,67	4,29	600	27,74	9,43	921,85	918,67	1,85	1,55	0,10
	PV-06.12.01	DISSIPADOR		920,224	21,000	0,700	941,906	0,000	1,087	129,43	0,76	273,58	3,60	600	31,40	5,78	918,57	917,36	1,65	0,71	0,00

FIGURA 19: DIMENSIONAMENTO DA REDE 13.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
13	PV-01.13.01	PV-02.13.01	1	929,00	38,24	0,70	900,00	0,467	0,467	132,25	0,33	120,00	3,46	600	18,03	10,10	927,42	923,55	1,58	1,55	1,31
	PV-02.13.01	PV-03.13.01		925,11	32,54	0,70	911,06	0,439	0,906	131,49	0,63	231,57	3,98	600	25,95	8,71	922,24	919,41	2,86	2,00	0,07
	PV-03.13.01	PV-04.13.01		921,41	13,45	0,70	919,24	0,526	1,431	130,94	1,00	364,44	1,52	600	79,25	0,50	919,34	919,27	2,07	2,26	0,03
	PV-04.13.01	PV-05.13.01	2	921,54	15,54	0,70	928,11	0,023	1,455	130,34	1,02	368,64	1,60	600	75,76	0,56	919,24	919,15	2,29	2,07	0,17
	PV-01.13.02	PV-02.13.02		928,15	21,35	0,70	900,00	0,248	0,248	132,25	0,17	63,75	3,25	600	12,16	14,53	925,38	922,27	2,77	1,56	0,07
	PV-02.13.02	PV-05.13.01		923,83	16,98	0,70	906,56	0,022	0,270	131,80	0,19	69,15	3,63	600	11,93	18,53	922,21	919,06	1,62	2,16	0,08
	PV-05.13.01	PV-06.13.01	1	921,22	17,10	0,70	937,80	0,027	1,751	129,70	1,23	441,57	4,47	600	38,09	7,26	918,98	917,74	2,24	1,56	0,38
	PV-01.13.03	PV-02.13.03	3	922,57	32,18	0,70	900,00	0,548	0,548	132,25	0,38	140,88	3,29	600	20,89	7,67	920,91	918,45	1,65	1,55	0,10
	PV-02.13.03	PV-06.13.01		920,00	8,40	0,70	909,78	0,242	0,789	131,58	0,55	201,96	3,92	600	23,79	9,34	918,35	917,56	1,65	1,74	0,20
	PV-06.13.01	PV-07.13.01	1	919,31	26,50	0,70	941,63	0,000	2,540	129,45	1,78	639,40	5,51	600	42,96	9,82	917,36	914,76	1,94	1,55	0,30
	PV-07.13.01	PV-08.13.01		916,31	14,55	0,70	946,44	0,285	2,825	129,13	1,98	709,35	5,00	600	50,13	7,04	914,46	913,44	1,85	1,56	0,14
	PV-08.13.01	PV-09.13.01	4	915,00	33,52	0,70	949,35	0,212	3,038	128,94	2,13	761,55	5,62	600	48,36	9,18	913,30	910,22	1,70	1,57	0,41
	PV-01.13.04	PV-02.13.04		917,08	36,82	0,70	900,00	0,375	0,375	132,25	0,26	96,48	2,73	600	18,29	6,17	915,22	912,95	1,85	1,56	0,28
	PV-02.13.04	PV-09.13.01		914,51	38,75	0,70	913,51	0,269	0,644	131,33	0,45	164,41	3,40	600	22,77	7,39	912,67	909,81	1,84	1,98	0,00
	PV-09.13.01	PV-10.13.01	1	911,79	14,45	0,70	955,32	0,538	4,220	128,55	2,95	1054,76	4,25	600	81,95	3,93	909,81	909,24	1,98	1,09	0,00
	PV-10.13.01	DISSIPADOR		910,33	6,15	0,70	958,72	0,000	4,220	128,33	2,95	1052,95	4,25	600	81,91	3,92	909,24	909,00	1,09	1,57	0,53

FIGURA 20: DIMENSIONAMENTO DA REDE 14.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
14	PV-01.14.01	PV-02.14.01	1	928,75	9,52	0,70	900,00	0,400	0,400	132,25	0,28	102,78	3,46	600	16,19	11,52	927,16	926,07	1,58	1,56	0,05
	PV-02.14.01	PV-03.14.01		927,62	57,69	0,70	902,75	0,020	0,419	132,06	0,29	107,66	3,99	600	15,16	16,58	926,02	916,45	1,60	1,57	0,11
	PV-03.14.01	PV-04.14.01		918,02	10,85	0,70	917,22	0,054	0,473	131,08	0,33	120,59	3,60	600	17,58	11,31	916,34	915,12	1,67	1,58	0,18
	PV-04.14.01	PV-05.14.01		916,69	27,95	0,70	920,24	0,014	0,487	130,87	0,34	123,84	2,11	600	26,10	2,44	914,94	914,26	1,76	1,56	0,20
	PV-05.14.01	V-06.14.01		915,82	8,13	0,70	933,48	1,193	1,680	129,98	1,18	424,61	5,38	600	32,27	12,54	914,06	913,04	1,76	1,47	0,00
	PV-06.14.01	DISSIPADOR		914,51	4,38	0,70	935,00	0,000	1,680	129,88	1,18	424,28	1,95	600	72,07	0,84	913,04	913,00	1,47	1,38	0,30

FIGURA 21: DIMENSIONAMENTO DA REDE 15.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coeficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Dedividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
15	PV-01.15.01	PV-02.15.01	1	922,65	26,12	0,70	900,00	0,236	0,236	132,25	0,16	60,58	3,02	600	12,38	12,20	921,00	917,81	1,65	1,55	0,10
	PV-02.15.01	PV-03.15.01		919,37	59,14	0,70	908,66	0,193	0,429	131,66	0,30	109,70	3,38	600	17,21	10,21	917,71	911,67	1,65	1,55	0,00
	PV-03.15.01	PV-04.15.01		913,23	28,48	0,70	926,16	0,274	0,702	130,47	0,49	178,15	4,82	600	18,84	18,65	911,67	906,36	1,55	1,86	0,00
	PV-04.15.01	PV-05.15.01		908,22	10,01	0,70	932,06	0,417	1,119	130,08	0,78	283,12	5,26	600	24,52	16,27	906,36	904,73	1,86	1,60	0,10
	PV-01.15.02	PV-02.15.02	2	914,28	55,60	0,70	900,00	0,395	0,395	132,25	0,28	101,68	2,89	600	18,21	6,97	912,02	908,14	2,25	1,55	0,01
	PV-02.15.02	PV-05.15.01		909,70	47,89	0,70	919,24	0,229	0,624	130,94	0,44	159,00	3,35	600	22,44	7,33	908,14	904,63	1,56	1,70	0,00
	PV-05.15.01	PV-06.15.01	1	906,33	32,65	0,70	933,96	0,006	1,750	129,95	1,23	442,23	2,55	600	58,96	1,62	904,63	904,10	1,71	1,27	0,00
	PV-06.15.01	PV-07.15.01		905,37	32,47	0,70	946,77	0,233	1,984	129,11	1,39	497,98	2,01	600	81,79	0,88	904,10	903,81	1,27	1,59	0,00
	PV-01.15.03	PV-07.15.01	3	906,34	6,06	0,70	900,00	0,170	0,170	132,25	0,12	43,78	2,56	600	11,08	10,09	904,75	904,14	1,59	1,27	0,32
	PV-07.15.01	PV-08.15.01	1	905,41	8,31	0,70	962,91	0,000	2,154	128,06	1,51	536,33	2,17	600	81,84	1,02	903,81	903,73	1,59	1,90	0,00
	PV-08.15.01	DISSIPADOR		905,63	5,31	0,70	966,75	0,000	2,154	127,81	1,51	535,30	2,17	600	81,30	1,03	904,55	904,50	1,90	1,48	1,77

FIGURA 22: DIMENSIONAMENTO DA REDE 16.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coeficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Dedividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
16	PV-01.16.01	PV-02.16.01	1	911,54	34,84	0,70	900,00	0,151	0,151	132,25	0,11	38,78	1,94	600	12,30	5,09	909,82	908,05	1,72	1,55	0,86
	PV-02.16.01	PV-03.16.01		909,60	39,57	0,70	917,95	0,169	0,320	131,03	0,22	81,59	1,74	600	22,27	1,99	907,19	906,40	2,41	1,97	0,00
	PV-03.16.01	PV-04.16.01		908,37	8,34	0,70	940,71	0,570	0,891	129,51	0,62	224,27	1,39	600	55,59	0,50	906,40	906,36	1,97	1,02	0,00
	PV-04.16.01	DISSIPADOR		907,38	6,17	0,70	946,71	0,000	0,891	129,11	0,62	223,59	2,08	600	40,47	1,49	907,09	907,00	1,02	0,87	0,00

FIGURA 23: DIMENSIONAMENTO DA REDE 17.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
17	PV-01.17.01	PV-02.17.01	1	923,127	44,107	0,700	900,000	0,136	0,136	132,25	0,10	34,91	1,86	600	11,82	4,90	921,17	919,01	1,96	1,62	0,14
	PV-02.17.01	PV-03.17.01		920,628	21,449	0,700	923,762	0,310	0,446	130,63	0,31	113,28	2,44	600	22,08	3,96	918,87	918,02	1,76	1,63	0,12
	PV-03.17.01	PV-04.17.01		919,658	35,142	0,700	932,541	0,128	0,574	130,05	0,40	145,12	2,57	600	25,40	3,72	917,90	916,60	1,76	1,55	0,10
	PV-04.17.01	PV-05.17.01		918,151	10,047	0,700	946,230	0,215	0,788	129,14	0,55	198,02	3,79	600	24,02	8,65	916,50	915,63	1,65	1,56	0,09
	PV-01.17.02	PV-02.17.02	2	924,198	43,901	0,700	900,000	0,336	0,336	132,25	0,24	86,39	3,44	600	14,42	13,13	922,24	916,48	1,96	1,85	0,11
	PV-02.17.02	PV-05.17.01		918,323	14,560	0,700	912,763	0,181	0,517	131,38	0,36	132,05	2,78	600	22,47	5,03	916,37	915,64	1,96	1,55	0,10
	PV-05.17.01	PV-06.17.01		917,191	55,571	0,700	948,881	0,017	1,322	128,97	0,93	331,56	4,93	600	28,74	11,97	915,54	908,89	1,65	1,55	0,45
	PV-06.17.01	PV-07.17.01		910,442	9,022	0,700	960,143	0,043	1,365	128,24	0,96	340,37	5,42	600	27,36	15,28	908,44	907,06	2,00	1,56	0,29
	PV-07.17.01	PV-08.17.01	1	908,624	36,320	0,700	961,806	0,015	1,380	128,13	0,97	343,91	3,66	600	36,64	5,09	906,77	904,92	1,86	1,76	0,29
	PV-08.17.01	PV-09.17.01		906,687	38,201	0,700	971,719	0,209	1,589	127,50	1,11	393,94	4,80	600	33,20	9,68	904,63	900,93	2,06	1,91	0,11
	PV-09.17.01	PV-10.17.01		902,839	38,759	0,700	979,676	0,315	1,904	126,99	1,33	470,22	3,52	600	47,86	3,63	900,82	899,42	2,01	1,86	0,10
	PV-10.17.01	PV-11.17.01		901,272	18,749	0,700	990,693	0,212	2,116	126,30	1,48	519,61	2,94	600	59,95	2,12	899,32	898,92	1,95	1,87	0,17
	PV-01.17.03	PV-02.17.03	3	901,639	23,071	0,700	900,000	0,131	0,131	132,25	0,09	33,60	1,55	600	13,03	3,02	900,07	899,38	1,56	1,56	0,10
	PV-02.17.03	PV-11.17.01		900,941	20,833	0,700	914,885	0,211	0,342	131,23	0,24	87,28	1,25	600	29,49	0,75	899,28	899,12	1,67	1,67	0,37
	PV-11.17.01	PV-12.17.01		900,785	8,147	0,700	997,078	0,197	2,655	125,90	1,86	650,02	3,40	600	64,02	2,72	898,75	898,53	2,04	1,09	0,09
	PV-12.17.01	PV-13.17.01		899,617	6,851	0,700	999,474	0,000	2,655	125,76	1,86	649,26	4,75	600	48,72	6,51	898,43	897,99	1,18	1,43	0,10
	PV-13.17.01	PV-14.17.01	1	899,416	9,756	0,700	1000,918	0,000	2,655	125,67	1,86	648,80	3,77	600	58,60	3,54	897,89	897,54	1,53	1,64	0,30
	PV-14.17.01	DISSIPADOR		899,180	10,763	0,700	1003,507	0,000	2,655	125,51	1,86	647,98	4,39	600	51,77	5,27	897,24	896,68	1,94	0,70	0,00

FIGURA 24: DIMENSIONAMENTO DA REDE 18.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
18	PV-01.18.01	PV-02.18.01	1	914,230	46,641	0,700	900,000	0,139	0,139	132,25	0,10	35,74	1,33	600	15,09	1,87	911,47	910,60	2,77	1,73	0,10
	PV-02.18.01	PV-03.18.01		912,330	11,441	0,700	934,992	0,359	0,498	129,88	0,35	125,81	1,76	600	29,99	1,46	910,50	910,33	1,84	1,94	0,10
	PV-03.18.01	PV-04.18.01		912,263	19,929	0,700	941,477	0,488	0,986	129,46	0,69	248,18	2,67	600	36,43	2,71	910,23	909,69	2,04	1,76	0,00
	PV-04.18.01	PV-05.18.01		911,444	51,797	0,700	948,955	0,100	1,086	128,96	0,76	272,41	4,05	600	28,78	8,03	909,69	905,53	1,76	1,56	0,00
	PV-05.18.01	PV-06.18.01		907,095	9,360	0,700	961,759	0,332	1,419	128,13	0,99	353,42	4,84	600	30,52	10,77	905,53	904,52	1,56	1,76	1,42
	PV-01.18.02	PV-06.18.01		904,944	42,842	0,700	900,000	0,589	0,589	132,25	0,41	151,47	1,26	600	44,02	0,51	903,47	903,25	1,48	3,03	0,15
	PV-06.18.01	PV-07.18.01		906,277	27,905	0,700	963,694	0,051	2,059	128,01	1,44	512,41	3,97	600	46,62	4,72	903,10	901,79	3,18	1,57	0,00
	PV-07.18.01	PV-08.18.01		903,360	10,094	0,700	970,731	0,018	2,076	127,56	1,45	515,00	5,01	600	39,22	8,87	901,79	900,89	1,57	1,56	0,25
	PV-08.18.01	PV-09.18.01		902,455	14,612	0,700	972,747	0,000	2,076	127,43	1,45	514,49	5,08	600	38,77	9,23	900,64	899,29	1,81	1,56	0,30
	PV-09.18.01	PV-10.18.01		900,853	29,167	0,700	975,624	0,000	2,076	127,25	1,45	513,75	2,18	600	77,83	1,03	898,99	898,69	1,86	1,68	0,10
	PV-10.18.01	DISSIPADOR		900,375	22,161	0,700	989,029	0,000	2,076	126,40	1,45	510,34	3,73	600	48,72	4,02	898,59	897,70	1,78	0,76	0,00

FIGURA 25: DIMENSIONAMENTO DA REDE 19.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Dedividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
19	PV-01.19.01	PV-02.19.01	1	912,881	53,272	0,70	900,00	0,23	0,23	132,254	0,16	57,893	1,636	600	18,28	2,23	911,226	910,040	1,655	1,555	0,020
	PV-02.19.01	PV-03.19.01		911,595	31,067	0,70	932,400	0,36	0,58	130,046	0,25	147,857	2,961	600	23,27	5,48	910,020	908,318	1,575	1,575	0,000
	PV-03.19.01	PV-04.19.01		909,893	28,239	0,70	943,200	0,43	1,02	129,352	0,30	255,726	4,077	600	27,35	8,63	908,318	905,881	1,575	1,585	0,000
	PV-04.19.01	PV-05.19.01		907,466	7,687	0,70	949,800	0,25	1,26	128,898	0,17	316,740	3,804	600	33,56	6,01	905,881	905,419	1,585	1,565	0,000
	PV-05.19.01	PV-06.19.01		906,984	37,520	0,70	952,200	0,00	1,26	128,767	0,00	316,416	3,456	600	35,97	4,61	905,419	903,688	1,565	1,565	0,490
	PV-06.19.01	PV-07.19.01		905,253	45,568	0,70	963,000	0,14	1,40	128,064	0,10	348,880	3,031	600	42,68	2,99	903,198	901,835	2,055	1,585	0,200
	PV-01.19.02	PV-07.19.01	2	905,028	21,602	0,70	900,000	0,45	0,45	132,254	0,32	116,731	3,025	600	19,42	7,08	903,373	901,845	1,655	1,575	0,210
	PV-07.19.01	PV-08.19.01		903,420	34,020	0,70	978,000	0,16	2,01	127,105	0,11	497,302	3,208	600	53,80	2,74	901,635	900,704	1,785	1,565	0,190
	PV-08.19.01	PV-09.19.01		902,269	20,693	0,70	988,200	0,12	2,13	126,439	0,08	523,336	4,502	600	43,00	6,56	900,514	899,157	1,755	1,981	0,019
	PV-09.19.01	PV-10.19.01		901,138	21,697	0,70	993,000	0,00	2,13	126,152	0,00	522,150	4,905	600	40,24	8,30	899,138	897,338	2,000	2,064	0,100
	PV-10.19.01	DISSIPADOR		899,757	21,697	0,70	997,800	0,15	2,28	125,877	0,10	557,457	5,325	600	39,74	9,90	897,238	895,090	2,519	0,666	0,000

FIGURA 26: DIMENSIONAMENTO DA REDE 20.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Dedividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
20	PV-01.20.01	PV-02.20.01	1	899,20	44,35	0,70	900,00	0,149	0,149	132,25	0,10	38,29	1,00	600	19,29	0,79	897,64	897,30	1,55	2,23	0,00
	PV-02.20.01	PV-03.20.01		899,53	22,88	0,70	944,19	0,187	0,335	129,28	0,23	84,33	1,76	600	22,56	2,02	897,30	896,83	2,24	1,56	0,00
	PV-03.20.01	PV-04.20.01		898,40	8,28	0,70	957,16	0,579	0,915	128,43	0,64	228,41	3,89	600	26,11	8,27	896,83	896,15	1,56	1,39	0,11
	PV-04.20.01	DISSIPADOR		897,54	3,64	0,70	959,29	0,000	0,915	128,29	0,64	228,16	1,81	600	45,75	1,00	896,04	896,00	1,50	1,56	0,00

FIGURA 27: DIMENSIONAMENTO DA REDE 21.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Dedividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
21	PV-01.21.01	PV-02.21.01	1	898,396	49,960	0,700	900,000	0,194	0,194	132,25	0,14	49,79	0,93	600	24,37	0,52	897,00	896,74	1,40	1,40	0,10
	PV-02.21.01	PV-03.21.01		898,138	8,204	0,700	953,513	0,421	0,615	128,67	0,43	153,88	1,71	600	35,51	1,15	896,64	896,54	1,50	1,40	0,13
	PV-03.21.01	PV-04.21.01		897,944	10,395	0,700	958,309	0,000	0,615	128,36	0,43	153,51	1,74	600	34,95	1,21	896,41	896,29	1,53	1,18	0,00
	PV-04.21.01	DISSIPADOR		897,468	10,483	0,700	964,270	0,000	0,615	127,97	0,43	153,05	2,14	600	30,00	2,16	896,29	896,06	1,18	0,92	0,00

FIGURA 28: DIMENSIONAMENTO DA REDE 22.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
22	PV-01.22.01	PV-02.22.01	1	959,719	60,000	0,700	900,000	0,066	0,066	132,25	0,05	17,05	2,21	600	6,45	15,00	953,97	944,94	5,75	2,48	0,04
	PV-02.22.01	PV-03.22.01		947,419	46,466	0,700	927,220	0,061	0,127	130,40	0,09	32,25	2,61	600	8,89	13,85	944,90	938,47	2,52	1,76	0,00
	PV-03.22.01	PV-04.22.01		940,224	25,501	0,700	945,045	0,046	0,173	129,22	0,12	43,43	2,73	600	10,54	12,25	938,47	935,35	1,76	1,56	0,00
	PV-04.22.01	PV-05.22.01		936,911	27,313	0,700	954,381	0,025	0,198	128,61	0,14	49,56	3,04	600	10,73	14,82	935,35	931,30	1,56	1,55	1,02
	PV-05.22.01	PV-06.22.01		932,855	45,993	0,700	963,371	0,027	0,225	128,03	0,16	56,12	3,17	600	11,35	15,00	930,28	923,38	2,57	2,20	1,50
	PV-06.22.01	PV-07.22.01		925,586	14,503	0,700	977,892	0,226	0,451	127,10	0,32	111,48	3,89	600	15,80	15,00	921,88	919,71	3,70	3,52	1,50
	PV-01.22.02	PV-07.22.01		925,495	10,789	0,700	900,000	0,040	0,040	132,25	0,03	10,37	1,90	600	5,11	15,00	921,33	919,71	4,17	3,52	1,50
	PV-07.22.01	PV-08.22.01		923,232	30,202	0,700	981,622	0,021	0,512	126,87	0,36	126,29	4,04	600	16,79	15,00	918,21	913,68	5,02	3,04	1,50
	PV-08.22.01	PV-09.22.01		916,715	59,918	0,700	989,106	0,128	0,639	126,40	0,45	157,19	4,30	600	18,68	15,00	912,18	903,19	4,54	2,75	0,30
	PV-09.22.01	PV-10.22.01		905,935	49,543	0,700	1003,025	0,494	1,133	125,54	0,79	276,58	1,65	600	57,32	0,69	902,89	902,55	3,05	2,16	0,07
	PV-10.22.01	PV-11.22.01		904,703	47,866	0,700	1033,051	0,233	1,366	123,72	0,96	328,72	2,44	600	48,22	1,73	902,48	901,65	2,23	1,73	0,13
	PV-11.22.01	PV-12.22.01		903,376	39,109	0,700	1052,703	0,373	1,739	122,56	1,22	414,48	3,70	600	41,78	4,56	901,52	899,74	1,86	1,55	0,60
	PV-01.22.03	PV-02.22.03	3	911,014	36,259	0,700	900,000	0,080	0,080	132,25	0,06	20,52	2,34	600	7,04	15,00	907,65	902,21	3,36	1,60	0,17
	PV-02.22.03	PV-12.22.01		903,810	16,861	0,700	915,512	0,035	0,115	131,19	0,08	29,35	2,57	600	8,42	14,43	902,04	899,61	1,76	1,68	0,47
	PV-12.22.01	PV-13.22.01	1	901,293	8,783	0,700	1063,264	0,159	2,013	121,95	1,41	477,48	2,61	600	61,70	1,64	899,14	898,99	2,15	1,51	0,14
	PV-13.22.01	PV-14.22.01		900,508	27,639	0,700	1066,632	0,000	2,014	121,75	1,41	476,72	1,99	600	78,97	0,86	898,85	898,61	1,65	3,11	0,00
	PV-14.22.01	DISSIPADOR		901,722	23,413	0,700	1080,518	0,000	2,014	120,96	1,41	473,62	2,66	600	60,29	1,73	898,61	898,21	3,11	0,65	0,00

FIGURA 29: DIMENSIONAMENTO DA REDE 23.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
23	PV-01.23.01	PV-02.23.01	1	930,91	60,00	0,70	900,00	0,632	0,632	132,25	0,44	162,64	3,66	600	21,45	9,19	929,06	923,35	1,86	1,82	0,04
	PV-02.23.01	PV-03.23.01		925,17	11,03	0,70	916,98	0,543	1,175	131,09	0,82	299,55	3,42	600	34,84	4,66	923,31	922,80	1,86	1,56	0,59
	PV-03.23.01	PV-04.23.01		924,36	43,68	0,70	920,21	0,061	1,236	130,87	0,87	314,63	3,90	600	32,76	6,50	922,21	919,37	2,16	1,88	0,07
	PV-04.23.01	PV-05.23.01		921,25	43,52	0,70	931,39	0,253	1,489	130,12	1,04	376,84	4,11	600	36,02	6,51	919,30	916,46	1,96	1,63	0,49
	PV-05.23.01	PV-06.23.01		918,10	34,25	0,70	941,98	0,037	1,526	129,42	1,07	384,01	4,90	600	32,11	10,45	915,97	912,40	2,13	2,07	1,49
	PV-06.23.01	PV-07.23.01		914,46	12,70	0,70	948,97	0,047	1,572	128,96	1,10	394,32	4,01	600	37,94	5,87	910,91	910,16	3,56	2,86	0,51
	PV-01.23.02	PV-02.23.02	2	936,33	34,26	0,70	900,00	0,435	0,435	132,25	0,30	111,78	2,36	600	22,41	3,64	934,41	933,17	1,92	1,82	0,34
	PV-02.23.02	PV-03.23.02		934,98	50,84	0,70	914,51	0,430	0,864	131,26	0,60	220,57	4,61	600	22,56	13,78	932,83	925,82	2,16	1,76	0,81
	PV-01.23.03	PV-03.23.02	3	929,42	30,16	0,70	900,00	0,064	0,064	132,25	0,04	16,47	1,57	600	7,96	5,78	926,87	925,12	2,56	2,46	0,11
	PV-03.23.02	PV-04.23.02	2	927,58	60,00	0,70	925,53	0,419	1,347	130,52	0,94	341,92	4,78	600	30,04	10,70	925,01	918,58	2,57	1,55	0,80
	PV-04.23.02	PV-07.23.01		920,14	49,65	0,70	938,09	0,310	1,657	129,68	1,16	417,90	5,59	600	31,02	14,14	917,78	910,76	2,36	2,26	1,11
	PV-07.23.01	PV-08.23.01	1	913,01	36,18	0,70	952,14	0,170	3,400	128,76	2,38	851,26	4,76	600	60,47	5,54	909,65	907,65	3,37	3,35	0,04
	PV-08.23.01	PV-09.23.01		910,99	9,40	0,70	959,74	0,113	3,513	128,26	2,46	876,25	4,28	600	68,02	4,18	907,61	907,21	3,39	1,96	0,03
	PV-09.23.01	PV-10.23.01		909,17	8,24	0,70	961,93	0,000	3,513	128,12	2,46	875,28	4,82	600	61,28	5,62	907,18	906,72	1,99	1,63	0,68
	PV-10.23.01	DISSIPADOR		908,36	8,45	0,70	963,65	0,000	3,513	128,01	2,46	874,53	5,72	600	53,20	8,78	906,04	905,30	2,31	1,98	0,00

FIGURA 30: DIMENSIONAMENTO DA REDE 24.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
24	PV-01.24.01	PV-02.24.01	1	963,65	30,31	0,70	900,00	0,085	0,085	132,25	0,06	21,93	2,31	600	7,42	13,65	962,09	957,95	1,56	1,63	0,03
	PV-01.24.02	PV-02.24.01	2	961,77	14,04	0,70	900,00	0,232	0,232	132,25	0,16	59,67	3,23	600	11,67	15,10	960,11	957,99	1,65	1,59	0,07
	PV-02.24.01	PV-03.24.01	1	959,59	59,74	0,70	913,14	0,039	0,356	131,35	0,25	90,92	3,44	600	14,94	12,55	957,92	950,42	1,66	1,65	0,08
	PV-03.24.01	PV-04.24.01		952,08	24,41	0,70	930,52	0,203	0,559	130,18	0,39	141,47	3,53	600	19,92	9,36	950,34	948,06	1,74	1,56	0,01
	PV-04.24.01	PV-05.24.01		949,62	37,07	0,70	937,43	0,211	0,770	129,72	0,54	194,32	4,44	600	21,20	13,74	948,05	942,96	1,57	1,56	0,08
	PV-05.24.01	PV-06.24.01		944,52	40,11	0,70	945,78	0,109	0,879	129,17	0,62	220,86	5,17	600	20,85	18,98	942,88	935,27	1,64	1,64	0,04
	PV-06.24.01	PV-07.24.01		936,91	13,41	0,70	953,54	0,116	0,995	128,67	0,70	249,04	4,88	600	23,62	14,62	935,23	933,26	1,68	1,59	0,07
	PV-07.24.01	PV-08.24.01		934,86	8,31	0,70	956,29	0,147	1,143	128,49	0,80	285,51	4,11	600	29,44	8,08	933,19	932,52	1,66	1,56	0,99
	PV-08.24.01	DISSIPADOR		934,09	8,03	0,70	958,31	0,000	1,143	128,36	0,80	285,22	3,83	600	30,94	6,64	931,53	931,00	2,55	2,30	0,00

FIGURA 31: DIMENSIONAMENTO DA REDE 25.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
25	PV-01.25.01	PV-02.25.01	1	979,12	37,21	0,70	900,00	0,391	0,391	132,25	0,27	100,66	3,92	600	14,65	16,70	977,22	971,01	1,89	1,89	0,02
	PV-02.25.01	PV-03.25.01		972,91	31,28	0,70	909,50	0,045	0,437	131,60	0,31	111,77	3,33	600	17,63	9,61	970,99	967,98	1,91	1,60	0,14
	PV-03.25.01	PV-04.25.01		969,58	25,63	0,70	918,90	0,039	0,476	130,96	0,33	121,16	2,91	600	20,48	6,14	967,84	966,27	1,73	1,70	0,20
	PV-04.25.01	PV-05.25.01		967,98	35,32	0,70	927,72	0,000	0,476	130,37	0,33	120,61	1,81	600	28,54	1,63	966,07	965,50	1,90	1,90	0,00
	PV-01.25.02	PV-02.25.02	2	976,61	60,00	0,70	900,00	0,050	0,050	132,25	0,04	12,97	1,98	600	5,76	13,98	974,69	966,27	1,93	1,93	0,00
	PV-02.25.02	PV-05.25.01		968,19	15,65	0,70	930,37	0,056	0,107	130,19	0,07	27,01	1,41	600	12,01	2,76	966,27	965,84	1,93	1,56	0,34
	PV-05.25.01	PV-06.25.01	1	967,40	5,55	0,70	947,21	0,080	0,663	129,08	0,46	166,35	2,01	600	33,40	1,69	965,50	965,40	1,90	1,56	0,35
	PV-06.25.01	DISSIPADOR		966,97	4,68	0,70	949,97	0,000	0,663	128,90	0,46	166,11	3,54	600	22,29	8,21	965,05	964,67	1,91	1,56	0,07

FIGURA 32: DIMENSIONAMENTO DA REDE 26.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
26	PV-01.26.01	PV-02.26.01	1	988,101	26,969	0,700	900,000	0,154	0,154	132,25	0,11	39,64	1,85	600	12,95	4,32	986,54	985,37	1,56	1,56	0,40
	PV-02.26.01	PV-03.26.01		986,935	22,629	0,700	914,609	0,220	0,375	131,25	0,26	95,59	3,73	600	14,63	15,15	984,97	981,54	1,97	1,77	0,03
	PV-01.26.02	PV-03.26.01		985,065	17,860	0,700	900,000	0,049	0,049	132,25	0,03	12,62	1,74	600	6,19	9,79	983,50	981,75	1,56	1,56	0,24
	PV-03.26.01	PV-04.26.01		983,316	33,286	0,700	920,680	0,034	0,458	130,84	0,32	116,38	3,64	600	17,05	11,96	981,51	977,53	1,80	1,63	0,66
	PV-04.26.01	PV-05.26.01		979,155	29,135	0,700	929,831	0,305	0,762	130,23	0,53	193,02	3,38	600	25,60	6,38	976,87	975,01	2,29	1,99	0,07
	PV-05.26.01	PV-06.26.01		976,996	17,758	0,700	938,460	0,251	1,013	129,65	0,71	255,43	2,64	600	37,46	2,59	974,94	974,48	2,06	3,26	0,04
	PV-06.26.01	PV-07.26.01		977,737	9,334	0,700	945,183	0,037	1,050	129,21	0,74	263,90	2,35	600	41,94	1,82	974,44	974,27	3,30	2,93	0,03
	PV-07.26.01	PV-08.26.01		977,192	8,570	0,700	949,161	0,000	1,050	128,95	0,74	263,37	2,44	600	40,70	2,02	974,24	974,06	2,95	2,10	0,00
	PV-08.26.01	PV-09.26.01		976,163	7,806	0,700	952,678	0,000	1,050	128,72	0,74	262,90	4,78	600	24,90	13,22	974,06	973,03	2,10	1,60	0,16
	PV-09.26.01	PV-10.26.01		974,631	8,871	0,700	954,310	0,000	1,050	128,62	0,74	262,69	5,71	600	21,97	21,76	972,87	970,94	1,76	1,65	0,05
	PV-10.26.01	PV-11.26.01		972,586	5,791	0,700	955,865	0,000	1,050	128,52	0,74	262,48	5,91	600	21,41	24,08	970,89	969,49	1,70	2,10	0,14
	PV-11.26.01	PV-12.26.01		971,752	11,372	0,700	956,844	0,000	1,050	128,45	0,74	262,35	4,85	600	24,60	13,80	969,35	967,78	2,40	2,10	0,00
	PV-12.26.01	PV-13.26.01		969,883	9,000	0,700	959,186	0,000	1,050	128,30	0,74	262,04	5,35	600	22,96	18,12	967,78	966,15	2,10	2,25	0,40
	PV-13.26.01	DISSIPADOR		968,407	23,000	0,700	960,870	0,000	1,050	128,19	0,74	261,82	1,59	600	56,37	0,65	965,75	965,60	2,65	0,62	0,00

FIGURA 33: DIMENSIONAMENTO DA REDE 27.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)
27	BOCA DE LOBO	DISSIPADOR	1	985,39	0,034	0,034	8,63	1,01	400	983,53	983,19	1,98	0,32

FIGURA 34: DIMENSIONAMENTO DA REDE 28.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)
28	BOCA DE LOBO	DISSIPADOR	1	978,73	0,164	0,164	41,03	0,96	400	977,28	977,25	1,46	1,15

FIGURA 35: DIMENSIONAMENTO DA REDE 29.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
29	PV-01.29.01	PV-02.29.01	1	917,00	28,88	0,70	900,00	0,332	0,332	132,25	0,23	85,26	2,73	600	16,75	6,90	915,44	913,45	1,56	1,55	0,10
	PV-02.29.01	PV-03.29.01		915,00	7,95	0,70	910,57	0,227	0,559	131,53	0,39	142,89	4,01	600	18,37	13,27	913,35	912,29	1,65	1,65	0,00
	PV-03.29.01	PV-04.29.01		913,95	31,23	0,70	912,55	0,180	0,739	131,39	0,52	188,84	4,15	600	21,79	11,61	912,29	908,66	1,65	1,65	0,00
	PV-04.29.01	PV-05.29.01		910,32	39,31	0,70	920,07	0,139	0,879	130,88	0,61	223,58	3,33	600	28,71	5,46	908,66	906,52	1,65	1,57	0,27
	PV-05.29.01	PV-06.29.01		908,08	47,33	0,70	931,88	0,327	1,205	130,09	0,84	304,84	3,77	600	32,86	6,03	906,25	903,39	1,84	1,74	0,05
	PV-06.29.01	PV-07.29.01		905,13	45,57	0,70	944,43	0,402	1,607	129,26	1,13	403,96	3,99	600	38,73	5,71	903,34	900,74	1,79	1,56	0,24
	PV-07.29.01	PV-08.29.01		902,30	31,16	0,70	955,85	0,402	2,009	128,52	1,41	502,05	4,40	600	42,43	6,33	900,50	898,53	1,79	1,55	0,10
	PV-08.29.01	PV-09.29.01		900,08	12,90	0,70	962,93	0,393	2,402	128,06	1,68	598,07	4,58	600	47,02	6,24	898,43	897,62	1,65	1,65	0,00
	PV-09.29.01	PV-10.29.01		899,28	60,00	0,70	965,75	0,180	2,582	127,88	1,81	642,00	2,65	600	79,98	1,52	897,62	896,71	1,65	1,93	0,02
	PV-10.29.01	PV-11.29.01		898,64	19,63	0,70	988,42	0,230	2,812	126,44	1,97	691,43	2,89	600	78,93	1,82	896,69	896,33	1,96	1,97	0,00
	PV-11.29.01	PV-12.29.01	2	898,30	16,80	0,70	995,22	0,008	2,820	126,02	1,97	691,00	2,87	600	79,30	1,80	896,34	896,04	1,97	2,10	0,50
	PV-01.29.02	PV-02.29.02		905,15	59,93	0,70	900,00	0,072	0,072	132,25	0,05	18,57	1,88	600	7,64	8,69	902,69	897,48	2,46	1,85	0,03
	PV-02.29.02	PV-12.29.01		899,33	18,82	0,70	931,96	0,079	0,151	130,09	0,11	38,15	1,88	600	12,43	4,74	897,45	896,56	1,88	1,58	1,02
	PV-12.29.01	PV-13.29.01		898,13	15,42	0,70	1001,07	0,042	3,013	125,66	2,11	736,09	2,97	600	81,86	1,92	895,54	895,24	2,60	0,66	0,00
	PV-13.29.01	PV-14.29.01	1	896,40	8,50	0,70	1006,26	0,000	3,013	125,34	2,11	734,22	2,97	600	81,69	1,92	895,24	895,08	1,16	2,26	0,00
	PV-14.29.01	DISSIPADOR		897,34	4,70	0,70	1009,12	0,000	3,013	125,16	2,11	733,20	2,96	600	81,81	1,91	895,09	895,00	2,26	2,46	2,03

FIGURA 36: DIMENSIONAMENTO DA REDE 30.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
30	PV-01.30.01	PV-02.30.01	1	946,42	40,51	0,70	900,00	0,035	0,035	132,25	0,02	9,07	1,55	600	5,36	9,37	942,58	938,78	3,85	2,50	0,02
	PV-02.30.01	PV-03.30.01		941,28	46,95	0,70	926,17	0,143	0,179	130,47	0,13	45,33	1,02	600	21,48	0,71	938,76	938,43	2,52	3,83	0,43
	PV-03.30.01	PV-04.30.01		942,25	43,83	0,70	972,34	0,232	0,411	127,46	0,29	101,82	4,08	600	14,37	18,52	938,00	929,88	4,26	1,56	1,49
	PV-04.30.01	PV-05.30.01		931,45	37,55	0,70	983,09	0,047	0,458	126,78	0,32	112,77	3,61	600	16,76	12,04	928,39	923,87	3,06	2,74	0,23
	PV-01.30.02	PV-05.30.01		932,42	38,31	0,70	900,00	0,222	0,222	132,25	0,16	56,99	3,19	600	11,40	15,17	930,82	925,01	1,60	1,60	1,37
	PV-05.30.01	PV-06.30.01		926,61	8,54	0,70	993,49	0,190	0,869	126,13	0,61	213,03	2,06	600	39,42	1,49	923,64	923,51	2,97	2,74	0,01
	PV-06.30.01	PV-07.30.01		926,26	7,29	0,70	997,64	0,000	0,869	125,87	0,61	212,59	2,02	600	39,83	1,43	923,50	923,40	2,75	2,20	0,12
	PV-07.30.01	PV-08.30.01		925,60	8,00	0,70	1001,24	0,000	0,869	125,65	0,61	212,22	1,72	600	44,93	0,92	923,28	923,20	2,33	1,76	0,10
	PV-08.30.01	PV-09.30.01		924,97	9,50	0,70	1005,89	0,000	0,869	125,36	0,61	211,74	3,28	600	27,91	5,47	923,10	922,59	1,86	1,26	0,14
	PV-09.30.01	DISSIPADOR		923,84	8,55	0,70	1008,78	0,000	0,869	125,18	0,61	211,44	2,78	600	31,40	3,45	922,44	922,15	1,40	0,70	0,00

FIGURA 37: DIMENSIONAMENTO DA REDE 31.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
31	PV-01.31.01	PV-02.31.01	1	939,34	37,01	0,70	900,00	0,257	0,257	132,25	0,18	66,20	1,22	600	24,66	0,87	937,77	937,45	1,56	1,56	0,03
	PV-02.31.01	PV-03.31.01		939,02	36,97	0,70	930,34	0,163	0,421	130,19	0,29	106,56	2,15	600	23,12	2,92	937,42	936,34	1,59	1,62	0,63
	PV-03.31.01	PV-04.31.01		937,97	38,99	0,70	947,51	0,330	0,751	129,06	0,53	188,44	2,14	600	34,89	1,83	935,71	935,00	2,26	1,55	0,22
	PV-04.31.01	PV-05.31.01		936,55	11,91	0,70	965,69	0,113	0,864	127,88	0,60	214,84	4,62	600	22,12	14,16	934,78	933,09	1,77	1,19	1,00
	PV-01.31.02	PV-02.31.02	2	940,42	25,91	0,70	900,00	0,054	0,054	132,25	0,04	13,81	1,96	600	6,05	12,83	938,67	935,35	1,76	1,18	0,00
	PV-02.31.02	PV-03.31.02		936,53	13,69	0,70	913,21	0,166	0,220	131,35	0,15	56,06	3,22	600	11,21	15,80	935,35	933,18	1,18	1,59	0,00
	PV-03.31.02	PV-05.31.01		935,08	13,69	0,70	917,46	0,000	0,220	131,06	0,15	55,94	1,02	600	24,80	0,61	933,18	933,10	1,90	1,18	1,01
	PV-05.31.01	PV-06.31.01		934,29	8,25	0,70	968,26	0,498	1,582	127,72	1,11	392,79	1,59	600	81,64	0,55	933,10	933,06	2,20	0,45	0,01
	PV-06.31.01	DISSIPADOR	1	933,71	6,71	0,70	973,45	0,000	1,582	127,39	1,11	391,78	1,67	600	77,37	0,61	933,04	933,00	0,67	1,54	1,18

FIGURA 38: DIMENSIONAMENTO DA REDE 32.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
32	PV-01.32.01	PV-02.32.01	1	928,78	51,88	0,70	900,00	0,136	0,136	132,25	0,09	34,85	2,06	600	11,04	6,54	927,22	923,82	1,56	1,56	0,15
	PV-02.32.01	PV-03.32.01		925,39	17,22	0,70	925,24	0,455	0,590	130,53	0,41	149,85	3,87	600	19,45	11,58	923,67	921,68	1,72	1,72	0,05
	PV-03.32.01	PV-04.32.01		923,40	35,19	0,70	929,69	0,118	0,708	130,24	0,50	179,29	3,91	600	21,89	10,28	921,63	918,01	1,76	2,07	1,49
	PV-01.32.02	PV-04.32.01		920,12	16,72	0,70	900,00	0,023	0,023	132,25	0,02	5,89	1,32	600	4,49	8,58	918,56	917,12	1,56	2,96	0,60
	PV-04.32.01	PV-05.32.01	1	920,08	49,72	0,70	938,68	0,161	0,892	129,64	0,62	224,75	4,12	600	24,76	9,88	916,52	911,61	3,56	1,55	0,70
	PV-05.32.01	PV-06.32.01		913,17	50,64	0,70	950,74	0,135	1,027	128,85	0,72	257,26	4,49	600	25,62	11,29	910,91	905,19	2,26	2,16	0,00
	PV-01.32.03	PV-02.32.03		909,76	28,60	0,70	900,00	0,261	0,261	132,25	0,18	67,19	1,20	600	25,24	0,82	908,10	907,87	1,65	1,76	0,10
	PV-02.32.03	PV-03.32.03		909,63	26,96	0,70	923,88	0,107	0,368	130,63	0,26	93,50	2,39	600	19,63	4,35	907,77	906,60	1,86	1,86	0,40
	PV-03.32.03	PV-06.32.01	3	908,45	13,50	0,70	935,17	0,234	0,602	129,87	0,42	152,03	2,93	600	23,88	5,22	906,20	905,49	2,26	1,86	0,30
	PV-06.32.01	PV-07.32.01		907,35	51,52	0,70	962,01	0,265	1,894	128,12	1,33	471,82	4,71	600	38,44	8,01	905,19	901,07	2,16	2,01	0,05
	PV-07.32.01	PV-08.32.01		903,07	41,21	0,70	972,94	0,162	2,056	127,42	1,44	509,34	4,55	600	41,80	6,87	901,02	898,19	2,06	1,82	0,02
	PV-08.32.01	PV-09.32.01		900,00	41,10	0,70	982,01	0,233	2,289	126,85	1,60	564,50	5,60	600	38,65	11,24	898,17	893,55	1,83	1,66	0,00
	PV-09.32.01	PV-10.32.01	1	895,20	49,53	0,70	989,35	0,277	2,566	126,38	1,80	630,48	2,54	600	81,86	1,41	893,55	892,85	1,66	3,70	0,00
	PV-01.32.04	PV-02.32.04		920,38	9,12	0,70	900,00	0,387	0,387	132,25	0,27	99,58	3,53	600	15,60	12,59	918,81	917,66	1,57	1,56	0,48
	PV-02.32.04	PV-02.32.04 - A		919,223	35,00	0,70	905,05	0,000	0,859	132,08	0,27	99,45	3,91	600	25,39	8,62	917,18	914,16	2,05	1,50	0,00
	PV-02.32.04-A	PV-03.32.04		915,661	39,55	0,70	910,98	0,472	0,859	131,46	0,60	220,61	3,93	600	25,09	8,95	914,16	910,62	1,05	1,95	0,05
	PV-03.32.04	PV-04.32.04	4	912,57	45,82	0,70	921,54	0,278	1,138	130,78	0,80	289,27	3,97	600	30,47	7,26	910,57	907,25	2,00	1,78	0,18
	PV-04.32.04	PV-05.32.04		909,02	45,01	0,70	933,08	0,225	1,362	130,01	0,95	344,42	4,40	600	32,08	8,43	907,07	903,27	1,96	1,74	0,13
	PV-05.32.04	PV-06.32.04		905,01	44,94	0,70	943,31	0,227	1,590	129,33	1,11	399,82	4,99	600	32,64	10,65	903,14	898,36	1,87	1,67	0,39
	PV-06.32.04	PV-07.32.04		900,02	37,72	0,70	952,32	0,225	1,815	128,74	1,27	454,43	5,04	600	35,56	9,94	897,97	894,22	2,06	1,85	0,11
	PV-07.32.04	PV-08.32.04	4	896,07	46,50	0,70	959,80	0,297	2,112	128,26	1,48	526,68	2,19	600	79,20	1,05	894,11	893,62	1,96	1,94	0,02
	PV-08.32.04	PV-10.32.01		895,56	45,04	0,70	981,00	0,223	2,344	126,91	1,63	576,07	2,32	600	81,88	1,17	893,60	893,08	1,96	3,47	0,23
	PV-01.32.05	PV-02.32.05		921,00	61,44	0,70	900,00	0,152	0,152	132,25	0,11	39,01	2,56	600	10,23	11,78	919,43	912,57	1,56	1,58	0,47
	PV-02.32.05	PV-03.32.05		914,15	61,10	0,70	924,00	0,252	0,403	130,62	0,28	102,45	3,24	600	16,89	9,63	912,10	906,22	2,06	1,98	0,08
	PV-03.32.05	PV-04.32.05	5	908,19	48,79	0,70	942,82	0,326	0,729	129,37	0,51	183,40	3,87	600	22,44	9,75	906,14	901,38	2,06	1,56	0,09
	PV-04.32.05	PV-10.32.01		902,94	54,34	0,70	955,44	0,230	0,959	128,54	0,67	239,73	4,87	600	23,05	14,95	901,29	893,16	1,65	3,39	0,31
	PV-10.32.01	PV-11.32.01		896,549	14,59	0,70	1008,81	0,304	6,163	125,22	4,31	1510,71	3,70	800	75,66	2,05	892,20	891,90	4,35	2,97	0,00
	PV-11.32.01	PV-12.32.01		894,872	38,69	0,70	1013,13	0,000	6,163	124,98	4,31	1507,80	3,72	800	75,23	2,07	891,90	891,10	2,97	2,48	0,00
	PV-12.32.01	DISSIPADOR	1	893,582	17,48	0,70	1017,21	0,000	6,163	124,35	4,31	1500,20	3,41	800	81,69	1,72	891,04	890,74	2,54	0,52	1,26

FIGURA 39: DIMENSIONAMENTO DA REDE 33.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
33	PV-01.33.01	PV-02.33.01	1	936,48	54,77	0,70	900,00	0,080	0,080	132,25	0,06	20,52	2,25	600	7,23	13,44	934,91	927,55	1,57	1,56	0,00
	PV-02.33.01	PV-03.33.01		929,11	28,13	0,70	924,35	0,059	0,138	130,59	0,10	35,17	2,83	600	8,91	16,25	927,55	922,98	1,56	1,65	0,10
	PV-03.33.01	PV-04.33.01		924,63	25,19	0,70	934,30	0,092	0,230	129,93	0,16	58,13	3,16	600	11,65	14,44	922,88	919,24	1,76	1,55	0,02
	PV-04.33.01	PV-05.33.01		920,80	21,18	0,70	942,27	0,029	0,259	129,40	0,18	65,07	3,35	600	12,10	15,47	919,22	915,94	1,57	1,60	0,17
	PV-01.33.02	PV-05.33.01	2	920,92	59,26	0,70	900,00	0,226	0,226	132,25	0,16	58,12	2,30	600	14,45	5,88	919,27	915,78	1,65	1,77	0,01
	PV-05.33.01	PV-06.33.01		917,55	45,21	0,70	948,60	0,162	0,646	128,99	0,45	162,08	4,04	600	19,95	12,24	915,77	910,24	1,77	1,76	0,01
	PV-06.33.01	PV-07.33.01	1	911,99	21,17	0,70	959,78	0,136	0,783	128,26	0,55	195,18	3,95	600	23,08	9,84	910,23	908,14	1,76	1,58	0,00
	PV-07.33.01	PV-08.33.01		909,73	38,82	0,70	965,14	0,025	0,808	127,92	0,57	200,87	3,34	600	26,55	5,99	908,14	905,82	1,58	1,63	0,79
	PV-01.33.03	PV-08.33.01	3	907,72	28,72	0,70	900,00	0,435	0,435	132,25	0,30	111,94	1,16	600	37,40	0,50	905,83	905,68	1,89	1,77	0,65
	PV-08.33.01	PV-09.33.01	1	907,45	12,48	0,70	976,76	0,379	1,622	127,18	1,14	401,14	4,84	600	33,43	9,78	905,03	903,81	2,43	1,56	0,00
	PV-09.33.01	DISSIPADOR		905,43	5,68	0,70	979,34	0,000	1,622	127,01	1,14	400,63	3,39	600	43,49	3,69	903,80	903,60	1,63	1,58	0,08

FIGURA 40: DIMENSIONAMENTO DA REDE 34.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
34	PV-01.34.01	PV-02.34.01	1	913,457	34,578	0,70	900,00	0,18	0,18	132,254	0,12	45,857	2,194	600	12,71	6,25	911,892	909,731	1,565	1,565	0,050
	PV-02.34.01	PV-03.34.01		911,296	9,973	0,70	915,76	0,45	0,62	131,175	0,31	158,994	3,487	600	21,82	8,19	909,681	908,865	1,615	1,665	0,100
	PV-03.34.01	PV-04.34.01		910,530	12,750	0,70	918,62	0,00	0,62	130,981	0,00	158,759	3,609	600	21,28	9,03	908,765	907,614	1,765	1,558	0,070
	PV-04.34.01	DISSIPADOR		909,171	22,099	0,70	922,15	0,00	0,62	130,743	0,00	158,470	3,176	600	23,25	6,31	907,544	906,150	1,628	0,472	0,000

FIGURA 41: DIMENSIONAMENTO DA REDE 35.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
35	PV-01.35.01	PV-02.35.01	1	919,505	56,817	0,700	900,000	0,644	0,644	132,25	0,45	165,63	2,65	600	27,25	3,68	917,94	915,85	1,56	1,55	0,01
	PV-02.35.01	PV-03.35.01		917,407	50,271	0,700	921,401	0,135	0,779	130,79	0,55	198,06	4,44	600	21,50	13,49	915,84	909,06	1,56	1,56	0,82
	PV-03.35.01	PV-04.35.01		910,623	23,267	0,700	932,729	0,000	0,779	130,03	0,55	196,91	5,00	600	19,69	19,02	908,24	903,81	2,39	1,77	0,08
	PV-04.35.01	PV-05.35.01		905,587	42,075	0,700	937,380	0,124	0,903	129,73	0,63	227,70	4,47	600	23,60	12,27	903,73	898,57	1,86	1,96	0,00
	PV-05.35.01	PV-06.35.01		900,524	49,233	0,700	946,795	0,051	0,954	129,11	0,67	239,39	3,15	600	31,43	4,41	898,57	896,40	1,96	1,58	0,00
	PV-06.35.01	PV-07.35.01		897,984	20,650	0,700	962,444	0,230	1,183	128,09	0,83	294,75	3,16	600	36,50	3,79	896,40	895,62	1,58	1,56	0,11
	PV-07.35.01	PV-08.35.01		897,180	15,817	0,700	968,985	0,091	1,274	127,67	0,89	316,40	2,81	600	42,00	2,61	895,51	895,09	1,67	1,65	0,00
	PV-08.35.01	PV-09.35.01		896,748	11,042	0,700	974,618	0,103	1,378	127,31	0,96	341,09	3,25	600	39,78	3,69	895,09	894,69	1,65	2,36	0,20
	PV-01.35.02	PV-02.35.02	2	908,938	56,313	0,700	900,000	0,446	0,446	132,25	0,31	114,57	3,11	600	18,81	7,76	907,36	902,99	1,57	1,57	0,02
	PV-02.35.02	PV-09.35.01		904,569	56,748	0,700	918,118	0,351	0,796	131,01	0,56	202,88	4,43	600	21,88	13,20	902,97	895,49	1,60	1,55	1,00
	PV-09.35.01	PV-10.35.01		897,040	44,386	0,700	978,011	0,178	2,352	127,10	1,65	581,35	3,35	600	58,94	2,79	894,49	893,24	2,56	1,57	0,00
	PV-10.35.01	PV-11.35.01	1	894,810	41,482	0,700	991,248	0,192	2,544	126,27	1,78	624,57	3,78	600	56,65	3,65	893,24	891,73	1,56	1,55	0,01
	PV-11.35.01	PV-12.35.01		893,285	14,824	0,700	1002,223	0,000	2,544	125,59	1,78	621,20	3,65	600	58,06	3,34	891,72	891,22	1,56	2,51	0,05
	PV-01.35.03	PV-02.35.03		899,524	38,347	0,700	900,000	0,175	0,175	132,25	0,12	45,08	1,12	600	19,98	0,94	897,95	897,59	1,57	1,95	0,10
	PV-02.35.03	PV-03.35.03	3	899,544	37,111	0,700	934,204	0,450	0,625	129,94	0,44	157,98	1,30	600	44,37	0,53	897,49	897,29	2,06	2,16	0,10
	PV-03.35.03	PV-04.35.03		899,446	41,157	0,700	962,663	0,228	0,853	128,08	0,60	212,39	2,16	600	37,97	1,70	897,19	896,49	2,26	1,65	0,00
	PV-04.35.03	PV-05.35.03		898,146	39,593	0,700	981,748	0,359	1,212	126,86	0,85	299,01	3,35	600	35,30	4,42	896,49	894,74	1,65	1,65	0,06
	PV-05.35.03	PV-06.35.03		896,396	15,168	0,700	993,564	0,360	1,572	126,12	1,10	385,61	4,46	600	34,51	8,01	894,69	893,47	1,71	1,56	0,01
	PV-06.35.03	PV-07.35.03		895,027	8,386	0,700	996,967	0,000	1,572	125,91	1,10	384,96	4,49	600	34,29	8,18	893,46	892,78	1,57	1,63	0,01
	PV-07.35.03	PV-12.35.01		894,409	7,862	0,700	998,836	0,000	1,572	125,80	1,10	384,61	4,36	600	34,99	7,56	892,77	892,17	1,64	1,57	1,00
	PV-12.35.01	PV-13.35.01		893,736	6,461	0,700	1006,285	0,000	4,116	125,34	2,88	1003,18	5,27	600	63,82	6,55	891,17	890,75	2,56	2,65	0,10
	PV-13.35.01	PV-14.35.01	1	893,757	17,055	0,700	1007,512	0,243	4,359	125,26	3,05	1061,73	5,58	600	63,79	7,35	890,65	889,40	3,11	1,70	0,04
	PV-14.35.01	DISSIPADOR		891,093	9,956	0,700	1010,570	0,000	4,359	125,07	3,05	1060,14	4,76	600	73,54	5,00	889,35	888,86	1,74	0,84	0,00

FIGURA 42: DIMENSIONAMENTO DA REDE 36.

REDE	PV Montante	PV Jusante	RAMO	Cota de topo da estrutura de montante (m)	Extensão (m)	Coefficiente de impermeabilização (C)	Tempo de concentração (s)	Área de contribuição (ha)	Área total (ha)	Precipitação (mm/h)	Somatório de C * A	Vazão escoando (l/s)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Diâmetro nominal (mm)	Tirante real escoando no tubo (%)	Declividade do tubo (%)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à montante (m)	Cota da geratriz interna inferior do tubo à jusante (m)	Profundidade da estrutura de montante (m)	Profundidade da geratriz de jusante do tubo (m)	Degrau (m)
36	PV-01.36.01	PV-02.36.01	1	972,17	28,52	0,70	900,00	0,055	0,055	132,25	0,04	14,03	1,79	600	6,52	9,75	970,51	967,73	1,65	1,98	0,08
	PV-02.36.01	PV-03.36.01		969,71	18,25	0,70	915,91	0,025	0,079	131,16	0,06	20,19	1,67	600	8,74	5,82	967,65	966,59	2,06	2,06	0,30
	PV-03.36.01	PV-04.36.01		968,65	18,53	0,70	926,82	0,017	0,096	130,43	0,07	24,46	2,14	600	8,40	10,04	966,29	964,43	2,36	1,86	0,00
	PV-04.36.01	PV-05.36.01		966,29	12,94	0,70	935,48	0,000	0,096	129,85	0,07	24,35	1,43	600	11,08	3,13	964,43	964,03	1,86	2,56	0,01
	PV-01.36.02	PV-02.36.02		973,15	30,58	0,70	900,00	0,065	0,065	132,25	0,05	16,70	2,23	600	6,30	15,80	971,59	966,76	1,56	1,57	0,05
	PV-02.36.02	PV-05.36.01	2	968,33	8,21	0,70	913,70	0,037	0,102	131,31	0,07	25,93	2,81	600	7,30	20,70	966,71	965,01	1,63	1,57	0,99
	PV-05.36.01	PV-06.36.01		966,58	8,26	0,70	944,56	0,028	0,226	129,25	0,16	56,78	3,21	600	11,35	15,38	964,02	962,75	2,57	0,76	0,00
	PV-06.36.01	DISSIPADOR		964,30	2,88	0,70	947,13	0,000	0,226	129,08	0,16	56,70	3,04	600	11,76	13,22	962,75	962,36	1,56	-0,01	0,50