

REVITALIZAÇÃO DO PORTO HISTÓRICO DO RIO GRANDE – RIO GRANDE/RS

PROJETO DA REDE DE ESGOTOS PLUVIAIS – SETOR LESTE RUA RIACHUELO E SETOR CENTRAL NAS IMEDIAÇÕES DO MERCADO PÚBLICO

MEMORIAL DESCRITIVO E PEÇAS GRÁFICAS

ABRIL DE 2015



ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	2
2 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	2
3 – VAZÕES DE PROJETO	3
4 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS	4
4.1 – Considerações Iniciais	4
4.2 – Dados Hidrológicos Disponíveis	4
4.3 – Metodologias e Critérios Adotados	5
4.4 – Chuvas de Projeto	5
4.5 – Período de Retorno	7
5 – DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA REDE	9
5.1 – Planilhas de Cálculo da Verificação da Capacidade de Escoamento das Redes Pluviais Existentes	10
5.2 – Planilhas de Cálculo do Dimensionamento das Novas Rede Pluviais	12
6 – LANÇAMENTO DA REDE	17
9 – QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO	18
9.1 – Rede Coletora Pluvial – Setor Central	18
9.2 – Rede Coletora Pluvial – Setor Leste	20
10 – PEÇAS GRÁFICAS	22
10.1 – Lista de Plantas	23
11 – ANEXOS	29
11.1 – Especificações Técnicas	29

1 – APRESENTAÇÃO

Este relatório trata do Projeto da Rede de Esgotos Pluviais da Revitalização do Porto Histórico de Rio Grande, que conforme projeto urbanístico foi dividido em Área do Setor Leste e Área do Setor Central.

A área do setor leste é composta pela área dos 05 armazens e rua Riachuelo no trecho compreendido entre as ruas Almirante Barroso e Andradas.

A área do setor central é nas imediações do mercado público formada pelo quarteirão das ruas Marechal Floriano Peixoto, Andradas e Eng. João Fernandes Moreira.

O projeto tem os seguintes objetivos:

- Verificação da Capacidade de Escoamento das Tubulações Pluviais existentes que chegam na lagoa, junto as áreas do setor central e setor leste ;
- Conduzir as águas pluviais da área de Revitalização do Porto Histórico para as referidas tubulações pluviais existentes.

2 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

A verificação da capacidade de escoamento das redes pluviais existentes que chegam na lagoa foi feita em base no cadastro elaborado, onde foram registradas as dimensões das tubulações e verificadas as suas condições de funcionamento.

Ao longo do trecho da Rua Riachuelo e junto ao mercado público existem 09 pontos de chegadas de tubulações pluviais no Canal do Norte (Lagoa dos Patos) e que estão em boas condições de funcionamento.

Para o cálculo da capacidade de escoamento das referidas tubulações existentes foi considerado o nível d'água normal na lagoa. A bacia hidrográfica de contribuição foi determinada, tendo como referência uma planta altimétrica do extinto DNOS e constatação visual no local.

No item Peças Gráficas é apresentada uma planta constando a bacia hidrográfica e os 09 pontos de lançamento de rede pluvial no Canal Norte.

Pelos cálculos realizados nos itens subsequentes, constata-se que as tubulações pluviais existentes tem capacidade de escoar as contribuições pluviais para um Período de Recorrência, $Tr = 5$ anos. Tr este considerado coerente, para a rede de microdrenagem existente.

Constatada a capacidade de escoamento da rede de microdrenagem existente, procedeu-se o projeto de drenagem da Revitalização do Porto Histórico, ao longo da Rua Riachuelo e adjacências, de forma interligada nesta referida tubulação existente.

Em resumo o sistema será composto por uma malha de rede em tubos de concreto, com poços de visita nos pontos de inflexão e troca de declividade e bocas de lobo e grelhas nos PVs para captação das águas pluviais .

No prosseguimento deste projeto, expõe-se a metodologia utilizada, os parâmetros adotados para o dimensionamento da rede e os resultados teóricos de projeto obtidos.

3 – VAZÕES DE PROJETO

No dimensionamento dos diversos trechos da canalização considerou-se apenas as contribuições pluviométricas.

Na rede foi adotado o tempo de concentração de 10 minutos para os trechos de cabeceira. Para os trechos sucessivos adicionaram-se os tempos de percurso, calculados em função da velocidade real do trecho.

Para fins de cálculo de deflúvio adotou-se o Método Racional. A vazão crítica é dada pela expressão:

$$Q = K.C.I.A \text{ (áreas até 30 ha)}$$

$$Q = K.C.I.A^{0,95} \text{ (áreas de 30 até 50 ha)}$$

$$Q = K.C.I.A^{0,90} \text{ (áreas de 50 até 160 ha)}$$

sendo:

Q = vazão em l/s;

K = coeficiente de homogeneização das unidades, na fórmula igual a 2,78;

C = coeficiente de deflúvio (Runn-Off):

O coeficiente de deflúvio "C" dentre tantos outros fatores é função da área a ser drenada, do tipo de solo e sua cobertura e da intensidade de chuva a ser considerada. É um coeficiente extremamente variável.

Áreas urbanas intensas: C = 65%

Áreas urbanas extensas: C = 60%

Áreas urbanas com áreas verdes: C = 50%

Áreas verdes: C=30%

Para a referida rede pluvial adotou-se C = 60%

I = intensidade média de chuva em mm/h, depende do período de recorrência do projeto e do tempo de duração da chuva, equivalente ao tempo de concentração de cada trecho.

As funções Intensidade-Duração-Tempo de Recorrência foram determinadas no Estudo Hidrológico descrito a seguir.

A = área da bacia contribuinte em ha.

4 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.1 – Considerações Iniciais

Na sequência são apresentados os estudos hidrológicos realizados para subsidiar as análises e o dimensionamento hidráulico da rede pluvial, que foram desenvolvidos com o seguinte objetivo:

- a) Proceder uma análise criteriosa dos dados hidrológicos disponíveis na área de influência dos estudos;
- b) Definir as curvas de Intensidade, duração e frequência – IDF, para o local de projeto, no município de Rio Grande/RS;
- c) Definir as vazões para o projeto da rede de esgotos pluviais;
- d) Dimensionar hidráulicamente o trecho da rede, com definição das seções e declividades.

Foram pesquisados postos hidrometeorológicos próximos ao município, com características geográficas, geomorfológicas e climáticas compatíveis com a necessidade almejada pelo estudo em questão.

4.2 – Dados Hidrológicos Disponíveis

A coleta de registros históricos disponíveis foi realizada no endereço eletrônico da Agência Nacional das Águas.

Foram utilizadas as informações do Posto Pluviométrico número 3252024, de responsabilidade da ANA-Agência Nacional das Águas, situado na região de Rio Grande, com dados pluviométricos registrados num período de 34 anos.

Os dados da estação estão indicados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Dados da Estação

Código	
Nome	RIO GRANDE/REGATAS
Código Adicional	-
Bacia	ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE (8)
Sub-bacia	LAGOA DOS PATOS (87)
Rio	-
Estado	RIO GRANDE DO SUL
Município	RIO GRANDE
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-32:1:48
Longitude	-52:4:45
Altitude (m)	5
Área de Drenagem (km ²)	-
Código	3252024

4.3 – Metodologias e Critérios Adotados

No presente estudo as vazões de projeto foram determinadas através do método Racional, utilizado para pequenas bacias hidrográficas com área até 5 km².

Para isso, foi selecionada a estação pluviométrica mais próxima do local, com o maior número de registros de precipitações diárias. Conforme apresentado no item anterior foi escolhido o posto pluviométrico número 3252024 da ANA, com dados pluviométricos registrados num período de 34 anos.

4.4 – Chuvas de Projeto

A determinação das chuvas de projeto consiste no estudo das "chuvas intensas", através da avaliação estatística das precipitações extraordinárias da região.

A partir dos dados de chuvas diárias máximas anuais, observados na Estação Rio Grande, efetuou-se a análise de frequência dos eventos hidrológicos máximos de projetos, pela utilização do método de Gumbel.

O quadro 03, a seguir, apresenta os dados selecionados, a probabilidade do evento ser superado e a probabilidade teórica segundo o método de Gumbel.

Apresenta-se, no gráfico 01, os valores das precipitações de um dia de duração em forma gráfica com a reta representativa da função determinada pela metodologia.

Quadro 03: PRECIPITAÇÃO DIÁRIA MÁXIMA ANUAL
Projeto: Porto Histórico de Rio Grande

Estação: Estação Pluviométrica Rio Grande/Regatas

Local: Rio Grande-RS

ORDEM	ANO	PRECIPITAÇÃO (mm)	PROBABILIDADE (%)		T. DE RECORRÊNCIA (ANOS)	
			REAL	GUMBEL	REAL	GUMBEL
1	2011	195,60	0,029	0,023	35,000	42,673
2	2005	160,30	0,057	0,056	17,500	17,783
3	2004	122,40	0,086	0,140	11,667	7,142
4	1995	121,50	0,114	0,143	8,750	6,993
5	2002	118,30	0,143	0,154	7,000	6,490
6	1993	118,00	0,171	0,155	5,833	6,445
7	2003	103,80	0,200	0,214	5,000	4,663
8	2009	100,10	0,229	0,233	4,375	4,295
9	1996	98,20	0,257	0,243	3,889	4,119
10	2007	94,80	0,286	0,261	3,500	3,825
11	2000	92,50	0,314	0,275	3,182	3,640
12	2008	91,40	0,343	0,281	2,917	3,555
13	1997	80,30	0,371	0,354	2,692	2,824
14	2006	75,80	0,400	0,387	2,500	2,582
15	2012	74,50	0,429	0,397	2,333	2,517
16	1999	67,30	0,457	0,455	2,188	2,197
17	1998	66,60	0,486	0,461	2,059	2,169
18	1998	65,70	0,514	0,469	1,944	2,134
19	2001	60,20	0,543	0,516	1,842	1,936
20	2010	52,50	0,571	0,586	1,750	1,705
21	1990	42,00	0,600	0,684	1,667	1,463
22	1988	39,00	0,629	0,711	1,591	1,406
23	1986	32,20	0,657	0,771	1,522	1,297
24	1985	31,20	0,686	0,780	1,458	1,283
25	1987	30,30	0,714	0,787	1,400	1,270
26	1989	30,00	0,743	0,790	1,346	1,266
27	1992	27,00	0,771	0,814	1,296	1,229
28	1988	26,00	0,800	0,822	1,250	1,217
29	1991	26,00	0,829	0,822	1,207	1,217
30	1993	22,70	0,857	0,847	1,167	1,181
31	1991	21,70	0,886	0,854	1,129	1,171
32	1992	19,70	0,914	0,868	1,094	1,152
33	1990	18,20	0,943	0,878	1,061	1,139
34	1994	17,90	0,971	0,880	1,029	1,137

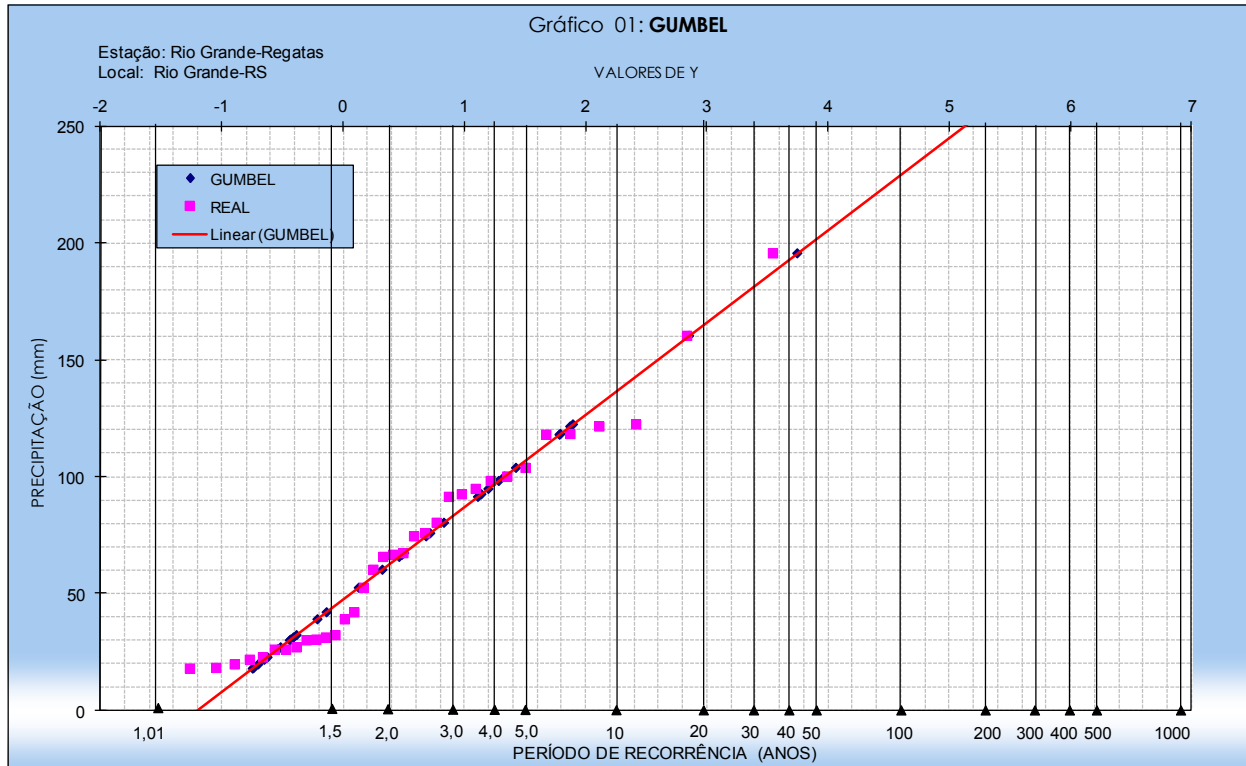
SOMATÓRIO 2343,7000

NÚMERO DADOS

34

PREC. MÉDIA 68,9324

DESVIO 44,3889



É usual representar as precipitações extremas a partir de relações intensidade-duração-frequência (curvas IDF) das precipitações sobre a bacia contribuinte. Expressas sob forma de tabelas ou equações, as curvas IDF fornecem a intensidade da precipitação para qualquer duração e período de retorno. Pode-se obter uma lâmina ou altura de precipitação, multiplicando-se a intensidade dada pela IDF pela sua correspondente duração.

A determinação das IDF seguiu os passos descritos na sequência:

- Determinação das precipitações diárias máximas anuais;
- ajuste das precipitações a uma distribuição probabilística de extremos, conforme descrito anteriormente utilizando o método de Gumbel;
- estimativa, a partir do ajuste, das precipitações associadas a diferentes tempos de retorno (5, 10, 25, 50 e 100 anos);

O gráfico 02 apresenta a relação Intensidade Duração - Tempo de Recorrência, utilizada no trecho em estudo.

4.5 – Período de Retorno

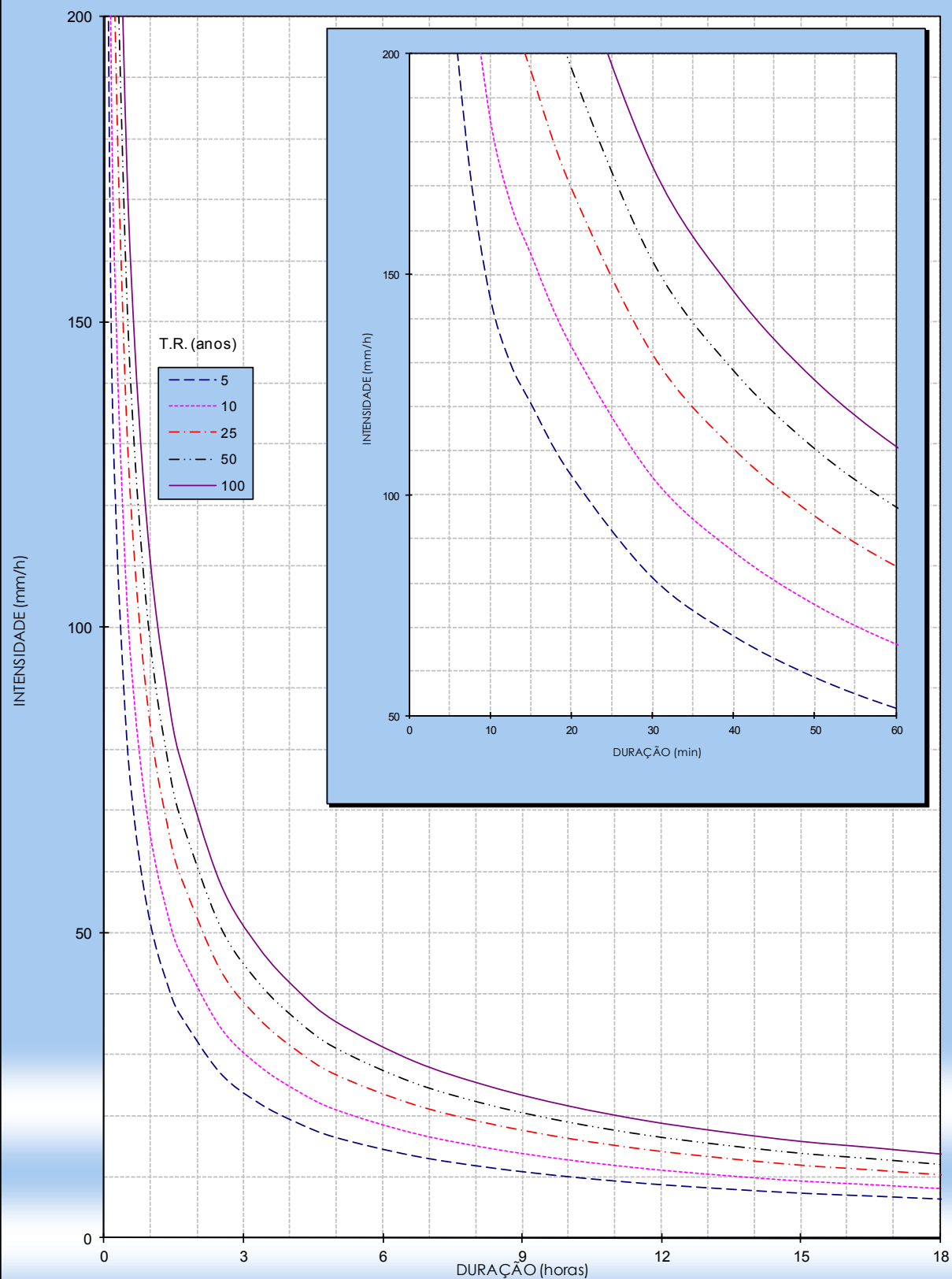
O intervalo de tempo para que uma dada chuva de intensidade e duração definidas seja igualada ou superada é denominado de período de retorno ou tempo de recorrência.

Neste projeto de rede de esgoto pluvial adotou-se no dimensionamento o Tempo de Recorrência TR=5 anos.

Gráfico 02: CURVAS INTENSIDADE x DURAÇÃO

Estação: Rio Grande/Regatas

Projeto: Revitalização Porto Histórico do Rio Grande



5 – DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA REDE

Para o dimensionamento das redes novas e verificação da capacidade de escoamento das redes pluviais existentes, foi adotada a fórmula de Manning-Strickler:

$$V = K \cdot I^{1/2} \cdot R^{2/3}$$

V = velocidade em m/s

I = declividade em m/m

R = raio hidráulico em m

K = coeficiente de escoamento de Manning (para concreto K= 1/0,013)

As vazões de dimensionamento da canalização correspondem a um período de recorrência de 5 anos.

O resultado dos cálculos é apresentado nas planilhas contidas nos itens a seguir.

5.1 – Planilhas de Cálculo da Verificação da Capacidade de Escoamento das Redes Pluviais Existentes

Conforme descrito no tem 2, ao longo do trecho da Rua Riachuelo e junto ao mercado público existem 09 pontos de chegadas de tubulações pluviais no Canal do Norte (Lagoa dos Patos) e que estão em boas condições de funcionamento.

Visando a interligação das redes projetadas com as redes existentes, verificou-se a capacidade de escoamento destas, considerando o nível d'água normal na lagoa dos Patos, ou seja, redes em regime de escoamento uniforme, sem afogamento a jusante.

A planilha a seguir apresenta a verificação da capacidade de escoamento das referidas redes, contento os seguintes elementos:

- Ponto de Lançamento = identificado em planta os pontos de lançamento de 01 a 09 que chegam na lagoa
- Localização = características da localização do ponto de lançamento, ruas ou próximo a local conhecido
- Área da Bacia = área em ha da porcentagem da bacia contribuinte no trecho
- Talveg = trecho considerado entre o divisor da bacia contribuinte até o ponto de lançamento;
L=distância do trecho em metros; H=altura em metros entre o ponto de montante e jusante do trecho; i=declividade do trecho em m/m
- Tempo = tempo de concentração, em minutos, obtido pela fórmula de Kirpich :

$$t_c = 0,01947 \cdot \frac{L^{0,77}}{I^{0,385}}$$

Onde :

t_c = tempo de concentração em minutos;

L = comprimento do talvegue em metros;

I = declividade média em m/m;

- C= coeficiente de deflúvio (Runn-Off)
- Q_1 = vazão de dimensionamento, em m^3/s ($Tr=5$ anos)
- Seção Hidráulica = dimensões da seção hidráulica da canalização existente em metros. Seção retangular (base e altura), seção circular (diâmetro da canalização)
- i = declividade da canalização em m/m
- Capacidade de Escoamento a Seção Plena:
 Q_2 =vazão resultante em l/s e
 V_o =velocidade em m/s.

Na planilha a seguir verifica-se que em todos os trechos $Q_2 > Q_1$, comprovando a capacidade de escoamento das redes pluviais existentes na área de estudo considerada.

VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS TUBULAÇÕES/GALERIAS QUE CHEGAM NA LAGOA JUNTO A RUA RIACHUELO - ÁREA DO PORTO HISTÓRICO DE RIO GRANDE

[illegible]

5.2 – Planilhas de Cálculo do Dimensionamento das Novas Rede Pluviais

As planilhas incluídas a seguir, apresentam o dimensionamento da rede, contendo os seguintes elementos:

- Trecho = identificado pelo número dos poços de visita de montante e jusante
- Comprimento = comprimento da canalização em metros
- Áreas = Número da Área, área em ha, porcentagem da área contribuinte no trecho, área contribuinte no trecho e área acumulada em ha
- Tempo = tempo de concentração, em minutos
- Vazão = vazão de dimensionamento, em l/s
- D = diâmetro da canalização, em metros
- i = declividade da canalização, referida a geratriz inferior interna do tubo, em m/m
- H = altura da lâmina d'água, em metros
- V = velocidade real, em m/s
- t = tempo de percurso, obtido pela expressão:
$$t = \frac{L}{60V}, \quad \text{onde:}$$

L = comprimento da canalização, em metros
V = velocidade real de escoamento, em m/s.
- Seção Plena = Vazão em l/s e Velocidade em m/s

REVITALIZAÇÃO DO PORTO HISTÓRICO DO RIO GRANDE - RIO GRANDE/RS - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTOS PLUVIAIS - SETOR CENTRAL

TRECHO PV à PV	COMPRIMENTO (m)	ÁREAS (ha)					TEMPO (minuto)	VAZÃO l/s	D (m)	I (m/m)	LÂMINA H(m)	VEL. V(m/s)	TEMPO NO TRECHO	SEÇÃO PLENA	
		N. ÁREA	ha	%	TRECHO	ACUMULADO								Q(l/s)	Vo(m/s)
01-03	11,32	1	6,32	1,09%	0,07	0,07	10,00	16,94	0,40	0,0015	0,124	0,51	0,37	80,66	0,64
02-03	17,50	1	6,32	1,68%	0,11	0,11	10,00	26,62	0,40	0,0012	0,168	0,53	0,55	72,14	0,57
04-05	9,65	1	6,32	0,93%	0,06	0,06	10,00	14,52	0,40	0,0020	0,107	0,54	0,30	93,14	0,74
05-PV EXIST	8,40	1	6,32	0,81%	0,05	0,11	10,30	26,62	0,40	0,0013	0,165	0,55	0,26	75,09	0,60
06-PV EXIST	29,10	1	6,32	2,80%	0,18	0,18	10,00	43,56	0,40	0,0020	0,192	0,73	0,67	93,14	0,74
07-08	16,60	1	6,32	1,60%	0,10	0,10	10,00	24,20	0,40	0,0013	0,156	0,53	0,52	75,09	0,60
08-11	6,00	1	6,32	0,58%	0,04	0,14	10,52	33,88	0,40	0,0010	0,203	0,53	0,19	65,86	0,52
09-10	9,50	1	6,32	0,91%	0,06	0,06	10,00	14,52	0,40	0,0020	0,107	0,54	0,29	93,14	0,74
10-11	10,12	1	6,32	0,97%	0,06	0,26	10,29	62,92	0,40	0,0069	0,167	1,27	0,13	173,20	1,38
11-PV EXIST	11,10	1	6,32	1,07%	0,07	0,33	10,43	79,86	0,40	0,0030	0,247	0,98	0,19	114,07	0,91
12-13	25,90	1	6,32	2,49%	0,16	0,16	10,00	38,72	0,40	0,0010	0,221	0,55	0,79	65,86	0,52
13-PV EXIST	8,30	1	6,32	0,80%	0,05	0,21	10,79	50,82	0,40	0,0010	0,264	0,58	0,24	65,86	0,52
14-18	29,63	1	6,32	2,85%	0,18	0,18	10,00	43,56	0,40	0,0010	0,238	0,56	0,88	65,86	0,52
15-16	15,00	1	6,32	1,44%	0,09	0,09	10,00	21,78	0,40	0,0013	0,148	0,52	0,48	75,09	0,60
16-17	14,80	1	6,32	1,42%	0,09	0,18	10,48	43,56	0,40	0,0010	0,238	0,56	0,44	65,86	0,52
17-18	14,98	1	6,32	1,44%	0,09	0,27	10,92	65,34	0,40	0,0067	0,172	1,26	0,20	170,16	1,35
18-19	14,74	1	6,32	1,42%	0,09	0,36	11,12	87,12	0,40	0,0068	0,202	1,37	0,18	171,53	1,37
19-LAGOA	2,00	1	6,32	0,19%	0,01	0,37	11,30	89,54	0,40	0,0020	0,315	0,84	0,04	93,14	0,74
20-LAGOA	2,00	1	6,32	0,19%	0,01	0,01	10,00	2,42	0,40	0,0080	0,032	0,52	0,06	186,27	1,48
21-26	20,50	1	6,32	1,97%	0,12	0,12	10,00	29,04	0,40	0,0024	0,145	0,70	0,49	102,85	0,82
22-23	19,00	1	6,32	1,83%	0,12	0,12	10,00	29,04	0,40	0,0053	0,119	0,93	0,34	151,09	1,20
23-24	11,30	1	6,32	1,09%	0,07	0,19	10,34	45,98	0,40	0,0018	0,206	0,71	0,27	87,61	0,70
24-25	24,35	1	6,32	2,34%	0,15	0,34	10,61	82,28	0,40	0,0033	0,244	1,02	0,40	119,37	0,95
25-26	21,25	1	6,32	2,05%	0,13	0,59	11,00	142,79	0,60	0,0024	0,293	1,04	0,34	297,84	1,05
26-LAGOA	3,00	1	6,32	0,29%	0,02	0,61	11,34	147,63	0,60	0,0010	0,391	0,76	0,07	194,17	0,69
27-35	14,85	1	6,32	1,43%	0,09	0,09	10,00	21,78	0,40	0,0013	0,148	0,52	0,48	75,09	0,60
28-29	14,75	1	6,32	1,42%	0,09	0,09	10,00	21,78	0,40	0,0013	0,148	0,52	0,48	75,09	0,60
29-30	15,16	1	6,32	1,46%	0,09	0,18	10,48	43,56	0,40	0,0010	0,238	0,56	0,45	65,86	0,52
30-31	15,10	1	6,32	1,45%	0,09	0,27	10,93	65,34	0,40	0,0010	0,325	0,60	0,42	65,86	0,52
31-32	15,25	1	6,32	1,47%	0,09	0,36	11,35	87,12	0,40	0,0020	0,307	0,84	0,30	93,14	0,74
32-33	15,15	1	6,32	1,46%	0,09	0,45	11,65	108,91	0,60	0,0010	0,321	0,71	0,36	194,17	0,69
33-34	15,10	1	6,32	1,45%	0,09	0,54	12,01	130,69	0,60	0,0010	0,360	0,74	0,34	194,17	0,69
34-35	21,00	1	6,32	2,02%	0,13	0,67	12,35	162,15	0,60	0,0010	0,419	0,77	0,46	194,17	0,69
35-PV EXIST	5,00	1	6,32	0,48%	0,03	0,79	12,80	191,19	0,60	0,0010	0,484	0,78	0,11	194,17	0,69
36-37	18,63	1	6,32	1,79%	0,11	0,11	10,00	26,62	0,40	0,0010	0,177	0,50	0,63	65,86	0,52
37-38	14,50	1	6,32	1,40%	0,09	0,20	10,63	48,40	0,40	0,0010	0,255	0,57	0,42	65,86	0,52
38-39	17,51	1	6,32	1,69%	0,11	0,31	11,05	75,02	0,40	0,0013	0,328	0,68	0,43	75,09	0,60
39-PV EXIST	7,15	1	6,32	0,69%	0,04	0,35	11,48	84,70	0,40	0,0017	0,323	0,78	0,15	85,87	0,68
40-121	12,76	1	6,32	1,23%	0,08	0,08	10,00	19,36	0,40	0,0013	0,139	0,50	0,42	75,09	0,60
41-47	10,86	1	6,32	1,05%	0,07	0,07	10,00	16,94	0,40	0,0015	0,124	0,51	0,36	80,66	0,64
42-48	9,53	1	6,32	0,92%	0,06	0,06	10,00	14,52	0,40	0,0015	0,115	0,49	0,33	80,66	0,64

REVITALIZAÇÃO DO PORTO HISTÓRICO DO RIO GRANDE - RIO GRANDE/RS - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTOS PLUVIAIS - SETOR CENTRAL

TRECHO PV à PV	COMPRIMENTO (m)	ÁREAS (ha)					TEMPO (minuto)	VAZÃO l/s	D (m)	I (m/m)	LÂMINA H(m)	VEL. V(m/s)	TEMPO NO TRECHO	SEÇÃO PLENA	
		N. ÁREA	ha	%	TRECHO	ACUMULADO								Q(l/s)	Vo(m/s)
43-47	14,54	1	6,32	1,40%	0,09	0,09	10,00	21,78	0,40	0,0014	0,145	0,53	0,46	77,92	0,62
44-48	9,73	1	6,32	0,94%	0,06	0,06	10,00	14,52	0,40	0,0015	0,115	0,49	0,33	80,66	0,64
45-49	11,78	1	6,32	1,13%	0,07	0,07	10,00	16,94	0,40	0,0014	0,127	0,50	0,40	77,92	0,62
46-121	12,95	1	6,32	1,25%	0,08	0,08	10,00	19,36	0,40	0,0015	0,133	0,53	0,41	80,66	0,64
121-47	20,52	1	6,32	1,98%	0,12	0,28	10,41	67,76	0,40	0,0014	0,288	0,70	0,49	77,92	0,62
47-48	10,77	1	6,32	1,04%	0,07	0,42	10,90	101,65	0,60	0,0010	0,308	0,69	0,26	194,17	0,69
48-49	13,15	1	6,32	1,27%	0,08	0,62	11,16	150,05	0,60	0,0010	0,396	0,76	0,29	194,17	0,69
49-50	12,33	1	6,32	1,19%	0,08	0,77	11,45	186,35	0,60	0,0012	0,435	0,85	0,24	212,70	0,75
51-53	10,35	1	6,32	1,00%	0,06	0,06	10,00	14,52	0,40	0,0020	0,107	0,54	0,32	93,14	0,74
52-53	10,50	1	6,32	1,01%	0,06	0,06	10,00	14,52	0,40	0,0020	0,107	0,54	0,32	93,14	0,74
53-54	10,60	1	6,32	1,02%	0,06	0,18	10,32	43,56	0,40	0,0010	0,238	0,56	0,32	65,86	0,52
55-PV EXIST	2,00	1	6,32	0,19%	0,01	0,01	10,00	2,42	0,40	0,0080	0,032	0,52	0,06	186,27	1,48
56-PV EXIST	3,50	1	6,32	0,34%	0,02	0,02	10,00	4,84	0,40	0,0050	0,050	0,54	0,11	147,26	1,17
57-58	13,80	1	6,32	1,33%	0,08	0,08	10,00	19,36	0,40	0,0015	0,133	0,53	0,44	80,66	0,64
58-59	23,50	1	6,32	2,26%	0,14	0,22	10,44	53,24	0,40	0,0010	0,273	0,58	0,67	65,86	0,52
59-65	9,60	1	6,32	0,92%	0,06	0,28	11,11	67,76	0,40	0,0013	0,297	0,68	0,24	75,09	0,60
60-64	9,25	1	6,32	0,89%	0,06	0,06	10,00	14,52	0,40	0,0020	0,107	0,54	0,29	93,14	0,74
61-62	10,50	1	6,32	1,01%	0,06	0,06	10,00	14,52	0,40	0,0020	0,107	0,54	0,32	93,14	0,74
62-63	28,00	1	6,32	2,70%	0,17	0,23	10,32	55,66	0,40	0,0010	0,282	0,59	0,79	65,86	0,52
63-64	38,25	1	6,32	3,68%	0,23	0,46	11,12	111,33	0,60	0,0007	0,365	0,62	1,03	162,45	0,57
64-65	18,65	1	6,32	1,80%	0,11	0,63	12,15	152,47	0,60	0,0007	0,462	0,65	0,48	162,45	0,57
65-66	29,50	1	6,32	2,84%	0,18	1,09	12,62	263,79	0,60	0,0020	0,472	1,11	0,44	274,59	0,97
66-PV EXIST	10,00	1	6,32	0,96%	0,06	1,15	13,07	278,32	0,60	0,0021	0,486	1,13	0,15	281,38	1,00
67-68	24,60	1	6,32	2,37%	0,15	0,15	10,00	36,30	0,40	0,0010	0,212	0,54	0,76	65,86	0,52
68-PV EXIST	2,00	1	6,32	0,19%	0,01	0,16	10,76	38,72	0,40	0,0010	0,221	0,55	0,06	65,86	0,52
69-70	12,50	1	6,32	1,20%	0,08	0,08	10,00	19,36	0,40	0,0015	0,133	0,53	0,39	80,66	0,64
70-PV EXIST	2,00	1	6,32	0,19%	0,01	0,09	10,39	21,78	0,40	0,0013	0,148	0,52	0,06	75,09	0,60
71-72	27,80	1	6,32	2,68%	0,17	0,17	10,00	41,14	0,40	0,0010	0,229	0,55	0,84	65,86	0,52
72-73	30,00	1	6,32	2,89%	0,18	0,35	10,84	84,70	0,60	0,0007	0,308	0,58	0,86	162,45	0,57
73-54	27,60	1	6,32	2,66%	0,17	0,52	11,70	125,85	0,60	0,0007	0,397	0,63	0,72	162,45	0,57
	1.038,61														

REVITALIZAÇÃO DO PORTO HISTÓRICO DO RIO GRANDE - RIO GRANDE/RS - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTOS PLUVIAIS - SETOR LESTE															
TRECHO PV à PV	COMPRIMENTO (m)	ÁREAS (ha)					TEMPO (minuto)	VAZÃO l/s	D (m)	I (m/m)	LÂMINA H(m)	VEL. V(m/s)	TEMPO NO TRECHO	SEÇÃO PLENA	
		N. ÁREA	ha	%	TRECHO	ACUMULADO								Q(l/s)	Vo(m/s)
74-PV EXIST	5,80	3	6,95	2,00%	0,14	0,14	10,00	33,88	0,40	0,0010	0,203	0,53	0,18	65,86	0,52
75-76	23,00	2	4,73	3,63%	0,17	0,17	10,00	41,14	0,40	0,0010	0,229	0,55	0,69	65,86	0,52
76-77	15,15	2	4,73	2,39%	0,11	0,28	10,69	67,76	0,40	0,0013	0,295	0,68	0,37	75,67	0,60
77-78	30,40	2	4,73	4,80%	0,23	0,51	11,06	123,43	0,60	0,0020	0,283	0,94	0,54	272,78	0,96
78-79	25,40	2	4,73	4,01%	0,19	0,70	11,60	169,41	0,60	0,0020	0,343	1,02	0,42	272,42	0,96
79-80	27,80	2	4,73	4,39%	0,21	0,91	12,02	220,23	0,60	0,0022	0,396	1,11	0,42	285,25	1,01
80-83	5,90	2	4,73	0,93%	0,04	0,95	12,44	229,91	0,60	0,0015	0,475	0,96	0,10	237,81	0,84
81-82	19,00	2	4,73	3,00%	0,14	0,14	10,00	33,88	0,40	0,0047	0,132	0,93	0,34	143,33	1,14
82-83	21,00	2	4,73	3,32%	0,16	0,30	10,34	72,60	0,40	0,0015	0,297	0,73	0,48	80,66	0,64
84-85	15,15	2	4,73	2,39%	0,11	0,11	10,00	26,62	0,40	0,0012	0,168	0,53	0,48	72,14	0,57
85-87	17,30	2	4,73	2,73%	0,13	0,24	10,48	58,08	0,40	0,0010	0,292	0,59	0,49	65,86	0,52
86-87	14,00	2	4,73	2,21%	0,10	0,10	10,00	24,20	0,40	0,0012	0,160	0,52	0,45	72,14	0,57
88-89	30,50	2	4,73	4,82%	0,23	0,23	10,00	55,66	0,40	0,0026	0,205	0,86	0,59	106,66	0,85
89-90	10,90	2	4,73	1,72%	0,08	0,31	10,59	75,02	0,40	0,0015	0,305	0,73	0,25	80,66	0,64
91-92	20,00	2	4,73	3,16%	0,15	0,15	10,00	36,30	0,40	0,0010	0,212	0,54	0,62	65,86	0,52
92-93	28,20	2	4,73	4,45%	0,21	0,36	10,62	87,12	0,60	0,0007	0,313	0,58	0,80	162,45	0,57
93-94	10,80	2	4,73	1,71%	0,08	0,44	11,42	106,49	0,60	0,0007	0,354	0,61	0,29	162,45	0,57
95-96	12,50	2	4,73	1,97%	0,09	0,09	10,00	21,78	0,40	0,0013	0,148	0,52	0,40	75,09	0,60
96-103	9,90	2	4,73	1,56%	0,07	0,16	10,40	38,72	0,40	0,0010	0,221	0,55	0,30	65,86	0,52
97-98	23,00	2	4,73	3,63%	0,17	0,17	10,00	41,14	0,40	0,0010	0,229	0,55	0,69	65,86	0,52
98-99	22,10	2	4,73	3,49%	0,17	0,34	10,69	82,28	0,40	0,0018	0,305	0,80	0,46	88,60	0,71
99-100	25,80	2	4,73	4,07%	0,19	0,53	11,15	128,27	0,60	0,0007	0,402	0,64	0,68	162,45	0,57
100-101	21,90	2	4,73	3,46%	0,16	0,69	11,83	166,99	0,60	0,0008	0,472	0,70	0,52	173,67	0,61
101-102	20,15	2	4,73	3,18%	0,15	0,84	12,35	203,29	0,60	0,0012	0,470	0,86	0,39	212,70	0,75
102-103	19,00	2	4,73	3,00%	0,14	0,98	12,74	237,17	0,60	0,0016	0,474	0,99	0,32	245,61	0,87
103-104	29,40	2	4,73	4,64%	0,22	1,20	13,06	290,42	0,60	0,0023	0,484	1,19	0,41	294,47	1,04
104-GALERIA	11,00	2	4,73	1,74%	0,08	1,28	13,48	309,78	0,60	0,0026	0,486	1,26	0,15	313,09	1,11
105-GALERIA	7,35	2	4,73	1,16%	0,05	0,05	10,00	12,10	0,40	0,0020	0,097	0,51	0,24	93,14	0,74
106-107	15,00	3	6,95	3,00%	0,21	0,21	10,00	50,82	0,40	0,0010	0,264	0,58	0,43	65,86	0,52
107-GALERIA	2,00	3	6,95	3,00%	0,21	0,42	10,43	101,65	0,60	0,0010	0,308	0,69	0,05	194,17	0,69
108-109	22,50	3	6,95	3,00%	0,21	0,21	10,00	50,82	0,40	0,0010	0,264	0,58	0,65	65,86	0,52
109-110	39,30	3	6,95	3,00%	0,21	0,42	10,65	101,65	0,60	0,0010	0,308	0,69	0,94	194,17	0,69
110-GALERIA	5,00	3	6,95	3,00%	0,21	0,63	11,59	152,47	0,60	0,0010	0,401	0,76	0,11	194,17	0,69
111-114	8,90	2	4,73	1,41%	0,07	0,07	10,00	16,94	0,40	0,0015	0,124	0,51	0,29	80,66	0,64
112-115	8,80	2	4,73	1,39%	0,07	0,07	10,00	16,94	0,40	0,0015	0,124	0,51	0,29	80,66	0,64
113-114	16,90	2	4,73	2,67%	0,13	0,13	10,00	31,46	0,40	0,0010	0,195	0,52	0,54	65,86	0,52
114-115	34,50	2	4,73	5,45%	0,26	0,46	10,54	111,33	0,40	0,0030	0,320	1,03	0,56	114,07	0,91
115-116	12,70	2	4,73	2,01%	0,09	0,62	11,10	150,05	0,40	0,0055	0,318	1,40	0,15	154,45	1,23
116-117	14,00	2	4,73	2,21%	0,10	0,72	11,25	174,25	0,60	0,0010	0,444	0,78	0,30	194,17	0,69
117-GALERIA	20,80	2	4,73	3,28%	0,16	0,88	11,55	212,97	0,60	0,0015	0,443	0,95	0,36	237,81	0,84

REVITALIZAÇÃO DO PORTO HISTÓRICO DO RIO GRANDE - RIO GRANDE/RS - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTOS PLUVIAIS - SETOR LESTE															
TRECHO PV à PV	COMPRIMENTO (m)	ÁREAS (ha)					TEMPO (minuto)	VAZÃO l/s	D (m)	I (m/m)	LÂMINA H(m)	VEL. V(m/s)	TEMPO NO TRECHO	SEÇÃO PLENA	
		N. ÁREA	ha	%	TRECHO	ACUMULADO								Q(l/s)	Vo(m/s)
118-PV EXIST	16,90	3	6,95	2,00%	0,14	0,14	10,00	33,88	0,40	0,0010	0,203	0,53	0,53	65,86	0,52
119-PV EXIST	8,50	3	6,95	3,00%	0,21	0,21	10,00	50,82	0,40	0,0010	0,264	0,58	0,24	65,86	0,52
120-PV EXIST	8,30	3	6,95	3,00%	0,21	0,21	10,00	50,82	0,40	0,0010	0,264	0,58	0,24	65,86	0,52
	756,50														

6 – LANÇAMENTO DA REDE

O sistema foi projetado com rede simples, situadas nos passeios e leito das ruas.

O afastamento máximo entre os poços de visita (PV) é observado até uma tolerância de 40,00 metros, com o objetivo de facilitar as operações de limpeza da rede com o auxílio de equipamentos convencionais.

Os recobrimentos mínimos usuais para redes pluviais são os seguintes:

- Nas travessias de ruas : 0,80m
- No passeio das ruas : 0,60m

Como não foi possível adotar os recobrimento mínimos usuais devido a baixa profundidade das redes pluviais existentes, a tubulação projetada será toda em concreto armado e nos trechos sob o leito das ruas será envelopada em concreto, conforme detalhe apresentado.

Para identificação da rede em planta e nas planilhas de dimensionamento procedeu-se a numeração dos PVs.

O projeto da canalização é apresentado da seguinte maneira:

- Planta baixa geral na escala 1:1000 com o Projeto da Canalização.
- Planta com detalhes de poços de visita, bocas de lobo e envelopamento da tubulação.

9 – QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO

9.1 – Rede Coletora Pluvial – Setor Central

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO						
REVITALIZAÇÃO DO PORTO HISTÓRICO DO RIO GRANDE						
REDE COLETORA PLUVIAL - SETOR CENTRAL						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO		FONTE
				UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	
1.	INSTALAÇÃO DAS OBRAS					
1.1	Instalação da Obra					
1.1.1	Canteiro de Obras	un	1	21.287,22	21.287,22	Composição SINAPI
1.1.2	Placas da obra	m2	12	222,80	2.673,60	Cod. SINAPI 74209/001
1.1.3	Locação e nivelamento de rede coletora com auxílio de equip. topográfico	m	1.035	2,17	2.245,95	SINAPI Cod. 085323
1.1.4	Sinalização e Proteção de Superfície	m	973	1,83	1.780,59	Cod. SINAPI 74221/001
1.2	Mobilização e Desmobilização					
1.2.1	Mobilização	un	1	2.635,69	2.635,69	Corsan: 11% Canteiro
1.2.2	Desmobilização	un	1	1.677,26	1.677,26	Corsan: 7% Canteiro
1.3	Administração Local					
1.3.1	Administração Local das Obras	mês	6	6.582,70	39.496,20	Corsan
2.	MOVIMENTO DE SOLO					
2.1	Escavação de Vala em Solo 1ª categoria					
2.1.1	Escavação manual de vala em solo 1ª cat. até 1,50 m	m3	479	23,94	11.467,26	SINAPI Cod. 079517/001
2.1.2	Escavação mecânica de vala em solo 1ª cat. até 1,50 m	m3	1.405	4,87	6.842,35	SINAPI Cod. 003061
2.2	Reaterro					
2.2.1	Reenchimento material local compactação manual	m3	1.109	35,91	39.824,19	SINAPI Cod. 073964/006
2.2.2	Lastro de Areia	m3	34	84,31	2.866,54	SINAPI Cod. 073692
2.2.3	Lastro de Brita	m3	121	72,24	8.741,04	SINAPI Cod. 074164/004
2.3	Remoção do Material Escavado					
2.3.1	Carga e Descarga de Solo Excedente	m3	614	1,55	951,70	SINAPI Cod. 074010/001
2.3.2	Transporte de solo para boca-fora, c/ empolam. 25% - DMT=5 km	m3	3.837	1,09	4.182,33	SINAPI Cod. 072881
3.	ESCORAMENTO					
3.1	Escoramento de madeira					
3.1.1	Escoramento de valas descontinuo	m2	2.152	35,40	76.180,80	SINAPI Cod. 083867
4.	ESGOTAMENTO					
4.1	Esgotamento com Bomba					
4.1.1	Esgotamento de valas com bombas auto-escorvante	h	450	5,52	2.484,00	SINAPI Cod. 073891/001
5.	ASSENTAMENTO DE TUBOS					
5.1	Tubo de Concreto Armado					
5.1.1	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 300mm	m	355	14,70	5.218,50	SINAPI Cod. 073730
5.1.2	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 400mm	m	763	20,90	15.946,70	SINAPI Cod. 073724
5.1.3	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 600mm	m	272	40,66	11.059,52	SINAPI Cod. 073722
6.	ESTRUTURA					
6.1	Base de Concreto Armado					
6.1.1	Concreto Usinado Bombeado fck=15 MPa, inclusive lançamento e adens.	m3	59	339,35	20.021,65	SINAPI Cod. 074138/001
6.1.2	Forma Plana Tábua p/ Concreto em Fundações c/ Reaprov. 10x	m2	207	21,56	4.462,92	SINAPI Cod. 074007/001
6.1.3	Armação Aço CA-50 - Fornecim., Corte, dobra e colocação	kg	4.720	7,09	33.464,80	SINAPI Cod. 074254/002
6.2	Envelopamento dos Tubos (fornecimento de materiais e execução)					
6.2.1	Concreto Usinado Bombeado fck=15 MPa, inclusive lançamento e adens.	m3	185	339,35	62.779,75	SINAPI Cod. 074138/001
6.2.2	Forma Plana Tábua p/ Concreto em Fundações c/ Reaprov. 10x	m2	930	21,56	20.050,80	SINAPI Cod. 074007/001
7.	CAIXAS E POÇOS					
7.1	Poços de Visita (incluindo o fornecimento de materiais)					
7.1.1	Poço de Visita em alvenaria, para rede D=0,40m, parte fixa h=1,00m	un	56	984,80	55.148,80	SINAPI Cod. 083692
7.1.2	Poço de Visita em alvenaria, para rede D=0,60m, parte fixa h=1,00m	un	18	1.234,39	22.219,02	SINAPI Cod. 083709
7.1.3	Tampão de ferro fundido DN 600 p/ PV, fornecimento e instalação	un	16	555,11	8.881,76	SINAPI Cod. 083692
7.1.4	Tampa de concreto armado 60x60x5cm p/ poço de visita	un	16	18,32	293,12	SINAPI Cod. 006171
7.1.5	Grelha em ferro fundido, p/ poço de visita, fornecim. e instalação	un	41	435,37	17.850,17	SINAPI Cod. 083716
7.2	Bocas-de-lobo (incluindo o fornecimento de materiais)					
7.2.1	Boca-de-lobo em alvenaria, c/ espelho e tampa de concreto	un	69	607,17	41.894,73	SINAPI Cod. 083659
8.	FORNECIMENTO DE TUBOS					
8.1	Tubo de Concreto Armado					
8.1.1	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 300mm	m	355	50,55	17.945,25	SINAPI Cod. 007760
8.1.2	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 400mm	m	763	55,26	42.163,38	SINAPI Cod. 007761
8.1.3	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 600mm	m	272	87,90	23.908,80	SINAPI Cod. 007762
9.	PAVIMENTAÇÃO					
9.1	Remoção de Pavimento					
9.1.1	Paralelepípedo	m2	1.088	5,49	5.973,12	CORSAN
9.1.2	Pedra Irregular	m2	577	5,49	3.167,73	CORSAN
9.1.3	Asfalto	m2	68	8,61	585,48	CORSAN
9.1.4	Blocos de Concreto Articulados	m2	72	5,49	395,28	CORSAN
9.1.5	Ladrilho Hidráulico	m2	236	5,49	1.295,64	CORSAN
9.1.6	Meio-fio	m	45	5,49	247,05	CORSAN
9.2	Recomposição de Pavimento					
9.2.1	Paralelepípedo	m2	973	29,38	28.586,74	CORSAN
9.2.2	Pedra Irregular	m2	545	29,38	16.012,10	CORSAN
9.2.3	Asfalto	m2	34	67,63	2.299,42	CORSAN
9.2.4	Blocos de Concreto Articulados	m2	63	29,38	1.850,94	CORSAN
9.2.5	Ladrilho Hidráulico	m2	195	92,71	18.078,45	CORSAN
9.2.6	Meio-fio	m	45	11,24	505,80	CORSAN
	TOTAL (R\$)				600.659,03	
	BDI (30%)				180.197,71	
	TOTAL COM 30% DE BDI (R\$)				780.856,74	

9.2 – Rede Coletora Pluvial – Setor Leste

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO						
REVITALIZAÇÃO DO PORTO HISTÓRICO DO RIO GRANDE						
REDE COLETORA PLUVIAL - SETOR LESTE						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO		FONTE
				UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	
1.	INSTALAÇÃO DAS OBRAS					
1.1	Instalação da Obra					
1.1.1	Canteiro de Obras	un	1	21.287,22	21.287,22	Composição SINAPI
1.1.2	Placas da obra	m2	12	222,80	2.673,60	Cod. SINAPI 74209/001
1.1.3	Locação e nivelamento de rede coletora com auxílio de equip. topográfico	m	757	2,17	1.642,69	SINAPI Cod. 085323
1.1.4	Sinalização e Proteção de Superfície	m	809	1,83	1.480,47	Cod. SINAPI 74221/001
1.2	Mobilização e Desmobilização					
1.2.1	Mobilização	un	1	2.635,69	2.635,69	Corsan: 11% Canteiro
1.2.2	Desmobilização	un	1	1.677,26	1.677,26	Corsan: 7% Canteiro
1.3	Administração Local					
1.3.1	Administração Local das Obras	mês	6	6.582,70	39.496,20	CORSAN
2.	MOVIMENTO DE SOLO					
2.1	Escavação de Vala em Solo 1ª categoria					
2.1.1	Escavação manual de vala em solo 1ª cat. até 1,50 m	m3	468	23,94	11.203,92	SINAPI Cod. 079517/001
2.1.2	Escavação mecânica de vala em solo 1ª cat. até 1,50 m	m3	966	4,87	4.704,42	SINAPI Cod. 003061
2.2	Reaterro					
2.2.1	Reenchimento material local compactação manual	m3	862	35,91	30.954,42	SINAPI Cod. 073964/006
2.2.2	Lastro de Areia	m3	47	84,31	3.962,57	SINAPI Cod. 073692
2.2.3	Lastro de Brita	m3	85	72,24	6.140,40	SINAPI Cod. 074164/004
2.3	Remoção do Material Escavado					
2.3.1	Carga e Descarga de Solo Excedente	m3	572	1,55	886,60	SINAPI Cod. 074010/001
2.3.2	Transporte de solo para bota-fora, c/ empolam. 25% - DMT=5 km	m3	3.575	1,09	3.896,75	SINAPI Cod. 072881
3.	ESCORAMENTO					
3.1	Escoramento de madeira					
3.1.1	Escoramento de valas descontinuo	m2	1.388	35,40	49.135,20	SINAPI Cod. 083867
4.	ESGOTAMENTO					
4.1	Esgotamento com Bomba					
4.1.1	Esgotamento de valas com bombas auto-escorvante	h	400	5,52	2.208,00	SINAPI Cod. 073891/001
5.	ASSENTAMENTO DE TUBOS					
5.1	Tubo de Concreto Armado					
5.1.1	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 300mm	m	484	14,70	7.114,80	SINAPI Cod. 073730
5.1.2	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 400mm	m	420	20,90	8.778,00	SINAPI Cod. 073724
5.1.3	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 600mm	m	337	40,66	13.702,42	SINAPI Cod. 073722
6.	ESTRUTURA					
6.1	Berço de Concreto Armado					
6.1.1	Concreto Usinado Bombeado fck=15 MPa, inclusive lançamento e adens.	m3	40	339,35	13.574,00	SINAPI Cod. 074138/001
6.1.2	Forma Plana Tábua p/ Concreto em Fundações c/ Reaprov. 10x	m2	152	21,56	3.277,12	SINAPI Cod. 074007/001
6.1.3	Armação Aço CA-50 - Fornecim., Corte, dobra e colocação	kg	3.200	7,09	22.688,00	SINAPI Cod. 074254/002
6.2	Envelopamento dos Tubos (fornecimento de materiais e execução)					
6.2.1	Concreto Usinado Bombeado fck=15 MPa, inclusive lançamento e adens.	m3	138	339,35	46.830,30	SINAPI Cod. 074138/001
6.2.2	Forma Plana Tábua p/ Concreto em Fundações c/ Reaprov. 10x	m2	694	21,56	14.962,64	SINAPI Cod. 074007/001
7.	CAIXAS E POÇOS					
7.1	Poços de Visita (incluindo o fornecimento de materiais)					
7.1.1	Poço de Visita em alvenaria, para rede D=0,40m, parte fixa h=1,00m	un	28	984,80	27.574,40	SINAPI Cod. 083692
7.1.2	Poço de Visita em alvenaria, para rede D=0,60m, parte fixa h=1,00m	un	19	1.234,39	23.453,41	SINAPI Cod. 083709
7.1.3	Tampa de concreto armado 60x60x5cm p/ poço de visita	un	22	18,32	403,04	SINAPI Cod. 006171
7.1.4	Grelha em ferro fundido, p/ poço de visita, fornecim. e instalação	un	25	435,37	10.884,25	SINAPI Cod. 083716
7.2	Bocas-de-lobo (incluindo o fornecimento de materiais)					
7.2.1	Boca de lobo em alvenaria, c/ espelho e tampa de concreto	un	87	607,17	52.823,79	SINAPI Cod. 083659
7.2.2	Boca de lobo em alvenaria	un	18	588,85	10.599,30	SINAPI Cod. 083659 (M)
7.2.3	Grelha em ferro fundido, p/ boca de lobo, fornecim. e instalação	un	18	435,37	7.836,66	SINAPI Cod. 083716
8.	FORNECIMENTO DE TUBOS					
8.1	Tubo de Concreto Armado					
8.1.1	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 300mm	m	484	50,55	24.466,20	SINAPI Cod. 007760
8.1.2	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 400mm	m	420	55,26	23.209,20	SINAPI Cod. 007761
8.1.3	Tubo de Concreto Armado Classe PA-2 PB DN 600mm	m	337	87,90	29.622,30	SINAPI Cod. 007762
9.	PAVIMENTAÇÃO					
9.1	Remoção de Pavimento					
9.1.1	Paralelepípedo	m2	1.333	5,49	7.318,17	CORSAN
9.1.2	Asfalto	m2	123	8,61	1.059,03	CORSAN
9.1.3	Basalto Irregular	m2	27	5,49	148,23	CORSAN
9.1.4	Cimento Alisado	m2	40	19,21	768,40	CORSAN
9.1.5	Ladrilho Hidráulico	m2	159	5,49	872,91	CORSAN
9.1.6	Meio-fio	m	60	5,49	329,40	CORSAN
9.2	Recomposição de Pavimento					
9.2.1	Paralelepípedo	m2	934	29,38	27.440,92	CORSAN
9.2.2	Asfalto	m2	42	67,63	2.840,46	CORSAN
9.2.3	Basalto Irregular	m2	27	40,83	1.102,41	CORSAN
9.2.4	Cimento Alisado	m2	40	51,37	2.054,80	CORSAN
9.2.5	Ladrilho Hidráulico	m2	159	92,71	14.740,89	CORSAN
9.2.6	Meio-fio	m	60	11,24	674,40	CORSAN
	TOTAL (R\$)				585.135,26	
	BDI (30%)				175.540,58	
	TOTAL COM 30% DE BDI (R\$)				760.675,83	

10 – PEÇAS GRÁFICAS

10.1 – Lista de Plantas

Nº	PROJETO	OBRA	PRANCHA
01/01	REDE PLUVIAL	SETORES CENTRAL E LESTE	PLANTA DA BACIA HIDROGRÁFICA
01/04	REDE PLUVIAL	SETORES CENTRAL E LESTE	PLANTA BAIXA GERAL
02/04	REDE PLUVIAL	SETOR CENTRAL	PLANTA BAIXA
03/04	REDE PLUVIAL	SETOR LESTE	PLANTA BAIXA
04/04	REDE PLUVIAL	SETORES CENTRAL E LESTE	PLANTA DE DETALHES

AQUI ENTRAM 05 PLANTAS

11 – ANEXOS

11.1 – Especificações Técnicas

AQUI ENTRAM 14 PÁGINAS DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS