



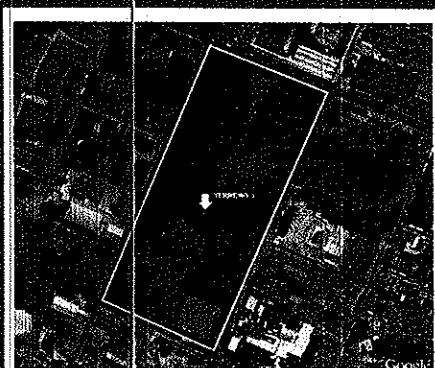
Prefeitura de **Fortaleza**

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura - **SEINF**



Terrenos 01 e 02



Terreno 03



Terreno 04

Revisão, Complementação e/ou Elaboração de Estudos e Projetos de Infra-Estrutura e Arquitetura/Urbanização de Núcleos Habitacionais Urbanos Para Atendimento ao Componente Habitação - Reassentamento do Projeto Vila do Mar/PREURBIS

PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA DO REASSENTAMENTO
Projetos Executivo de Esgotamento Sanitário
Tomo I - Memorial Descritivo

TERRENO 03



CONSORCIO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRAESTRUTURA

Contrato n.º 016 / 2008

Revisão, complementação e/ou elaboração de estudos e projetos de infraestrutura e arquitetura / urbanização de núcleos habitacionais urbanos para atendimento ao componente habitação – reassentamento do Projeto Vila do Mar / PREURBIS, Fortaleza/CE

PROJETO DE INFRAESTRUTURA DO REASSENTAMENTO

Projeto Executivo de Esgotamento Sanitário

TOMO I – MEMORIAL DESCRITIVO

TERRENO 03

Rev. 2

Março/2012

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O documento ora apresentado é parte da Revisão, Complementação e/ou Elaboração de Estudos e Projetos de Infraestrutura e Arquitetura / Urbanização de Núcleos Habitacionais Urbanos Para Atendimento ao Componente Habitação – Reassentamento do Projeto Vila do Mar / Preurbis, Fortaleza/Ce, conforme Contrato N.º 016 / 2008 firmado entre o Consórcio Quanta/Engesoft e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura – SEINF.

O Projeto Vila do Mar / PREURBIS, procura atender à Demanda do Orçamento Participativo da Prefeitura Municipal de Fortaleza e representa a busca na solução à problemática das condições de moradia precárias para as famílias residentes em áreas de risco, promovendo o acesso a moradia e elevando os padrões de habitabilidade e qualidade de vida. Ele procura garantir o ordenamento territorial da cidade, por intermédio da regular ocupação e uso do solo urbano e possibilitar a preservação ambiental e a diminuição dos impactos ambientais nas áreas atendidas.

Procura-se, através dos vários estudos e projetos, abranger todos os aspectos relevantes para o exercício da cidadania da população afetada, assim como, a recuperação do meio ambiente bastante degradado, contribuindo à construção de uma cidade mais justa e sustentável.

Para a área de reassentamento estão previstas a construção de unidades habitacionais, urbanização das áreas livres e implantação de infraestrutura tais como água, esgotamento sanitário, drenagem, pavimentação, energia elétrica, iluminação pública e serviço de coleta de lixo.

O **PRODUTO 6** é composto pelos seguintes volumes:

- Projetos de Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem Urbana;
- Projeto de Abastecimento de Água;
- **Projeto de Esgotamento Sanitário;**
- Projetos de Iluminação Pública.

O Projeto de Esgotamento Sanitário será formado pelos seguintes tomos:

- Tomo I – Memorial Descritivo

- Tomo II – Especificações Técnicas
- Tomo III – Peças Gráficas

Neste tomo é apresentado o **Memorial Descritivo** do Projeto de Esgotamento Sanitário do Terreno 03, dos Núcleos Habitacionais Urbanos - PROJETO VILA DO MAR, localizados próximo à Avenida Francisco Sá.

INDICE

ÍNDICE

	Páginas
1. EQUIPE TÉCNICA.....	9
2. RESUMO DO PROJETO	12
3. INTRODUÇÃO.....	15
4. ESTIMATIVA POPULACIONAL.....	18
5. VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO.....	20
6. DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	24
6.1 LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO.....	25
6.2 REDE COLETORIA	25
6.2.1 Diretrizes de Projeto.....	25
6.3 DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA DE ESGOTOS.....	26
7. MEMORIAL DE CÁLCULO.....	28
7.1 PLANILHA RESULTADOS – REDE COLETORA	29
7.2 MEMORIAL DE CÁLCULO DE VOLUMES DE ESCAVAÇÃO.....	33
8. ANEXO.....	37

ÍNDICE QUADROS

Quadro 5.1: Equações de cálculo das vazões de projeto de esgotamento sanitário.....	21
Quadro 5.2: Vazões de dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário – Terreno 3.....	23
Quadro 7.1: Folgas para cada profundidade de escavação	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Arranjo da rede coletora de esgotos do Terreno 03	14
Figura 3.1: Mapa de localização dos terrenos para reassentamento	17
Figura 7.1: Cálculo dos perfis de escavação a diferentes profundidades.....	33

1. EQUIPE TÉCNICA

1 EQUIPE TÉCNICA

Produto: Revisão, Complementação e/ou Elaboração de Estudos e Projetos de Infraestrutura e Arquitetura / Urbanização de Núcleos Habitacionais Urbanos Para Atendimento ao Componente Habitação -- Reassentamento do Projeto Vila do Mar / Preurbis, Fortaleza/Ce

Empresa: Consórcio Engesoft/Quanta

Endereço: Av. Pe. Antônio Tomás, 2420 – 10º Andar – Aldeota – CEP: 60140-160 – Fortaleza – Ceará - Brasil

Contrato: N.º 016 / 2008

Objeto: Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário

Engenheiros responsáveis:

- **Coordenação**
 - José Ribamar de Sousa – CREA MA – 001882/D
 - João Fernandes Vieira Neto – CREA CE – 7736/D

Equipe para Projetos de Esgotamento Sanitário

Adonai de Sousa Porto – CREA CE – 5297/D

Flávio Lage Rocha – CREA CE – 8320/D

Francisco Edson de Alencar Souza Júnior – CREA CE – 15063/D

Gustavo Brasileiro Coelho – CREA CE – 013701/D

Ivo Leonardo Sales Freire – CREA MA – 007618/D

João Paulo Leite Félix – CREA CE – 38730/D

José Wilton Ferreira do Nascimento – CREA CE – 44286/AP

Contato: PABX # 55 (85) 3133-4900 – Fax: # 55 (85) 3268-1972

2. RESUMO DO PROJETO

2 RESUMO DO PROJETO

Informações do Projeto:

Projeto		
Projeto do sistema de esgotamento sanitário do Terreno 03 do Conjunto Habitacional Vila do Mar		
Responsável Técnico (Projeto)	Programa	
Eng ^o João Fernandes Vieira Neto CREA – 7736/D-CE Eng ^o José de Ribamar Sousa CREA – 1882/D-MA	Revisão, Complementação e/ou Elaboração de Estudos e Projetos de Infraestrutura e Arquitetura / Urbanização de Núcleos Habitacionais Urbanos Para Atendimento ao Componente Habitação – Reassentamento do Projeto Vila do Mar / Preurbis, Fortaleza/Ce	
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
Fortaleza	Bairro Jacarecanga	Março de 2012

Dados Populacionais:

Número de Habitações	Taxa de Ocupação (hab./dom.)	População (hab.)
768	5,00	3.840

Vazões de Projeto:

VAZÃO (L/s)		
Média	Máxima Diária	Máxima Horária
4,01	4,72	6,86

Ligações Domiciliares:

Discriminação	Implantação
Ligações Domiciliares	768

Rede Coletora:

Diâmetros (mm)	Etapas de Implantação	Extensão (m)	Material
150	Projetada	1.875,78	PVC

Lançamento:

Operadora	Ponto	Local
CAGECE	PV-719	Rua Alberto de Oliveira

A seguir consta o arranjo do sistema proposto.

3. INTRODUÇÃO

3 INTRODUÇÃO

O projeto do sistema de esgotamento sanitário dos Núcleos Habitacionais Urbanos – Projeto Vila do Mar, na área dos reassentamentos, prevê infraestrutura completa de acordo com a demanda.

Foram definidas quatro áreas para a implantação das habitações conforme localização descrita a seguir:

- Terreno 1: delimitado pelas vias, Avenida Francisco Sá, Rua César Correia, Rua São Bernardo e Rua Graça Aranha;
- Terreno 2: confluência das vias, Avenida Francisco Sá e Rua Graça Aranha;
- Terreno 3: delimitado pelas vias, Avenida Francisco Sá, Rua Tulipa, Rua General Mario Hermes e Rua Alberto Oliveira;
- Terreno 4: delimitado pelas vias, Rua Alberto Oliveira, Rua Adolfo Bezerra Menezes e Rua Morumbi;

O presente relatório é referente ao terreno 3.

Na **Figura 3.1** está apresentada a localização do terreno 3.

4. ESTIMATIVA POPULACIONAL

4 ESTIMATIVA POPULACIONAL

Foram considerados para a determinação da população dos Núcleos Habitacionais Urbanos – Projeto Vila do Mar, parâmetros observados nos demais loteamentos de classe baixa instalados em Fortaleza, com características semelhantes. Dessa maneira considerou-se que para os lotes residenciais uni familiares a taxa de ocupação será 5 pessoas por residência.

A população que residirá na área do reassentamento foi calculada da seguinte forma:

$$P = N^{\circ}.Re\ sid\ências \times Tx.Ocup.$$

- N° residências:
 - Terreno 3: 768 unidades
- Taxa de ocupação: 5 pessoas/residência
 - $P_2 = 768 \times 5,00 = 3840hab$

Não houve necessidade de um estudo de evolução da população. Todo dimensionamento da infraestrutura básica de saneamento foi elaborado adotando-se a ocupação máxima.

5. VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO

5 VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO

O sistema de esgotamento sanitário das áreas do reassentamento atenderá toda área residencial e será determinada com base nas considerações que se seguem.

Serão atendidos, 100% dos lotes e da área comum, totalizando **3840 pessoas**.

O consumo "per capita" foi determinado de acordo com dados observados em loteamentos semelhantes a este, adotando-se o consumo "per capita" de 100,00 L/hab.dia.

As vazões de abastecimento foram calculadas através das equações constantes no **Quadro 5.1**.

Quadro 5.1: Equações de cálculo das vazões de projeto de esgotamento sanitário

Vazão	Esgotamento Sanitário
Média	$Q_{med} = \frac{P \times q \times C}{86400}$
Máxima Diária	$Q_{Máx}^{Diária} = \frac{P \times q \times K_1 \times C}{86400}$
Máxima Horária	$Q_{Máx}^{Hora} = \frac{P \times q \times K_1 \times K_2 \times C}{86400}$

Sendo:

- P = População (habitantes);
- q = Vazão per capita;
- K1 = Coeficiente do dia de maior consumo;
- K2 = Coeficiente da hora de maior consumo;
- K3 = Coeficiente da hora de menor consumo;
- C = Coeficiente de retorno

O coeficiente de retorno (C) será admitido como sendo 0,80, com base em orientações da NBR 9649 e da Cagece. Trata-se também de valor usualmente adotado em projetos similares.

Os coeficientes de variação adotados serão os seguintes:

- Coeficiente do dia de maior consumo (k_1) 1,2
- Coeficiente da hora de maior consumo (k_2) 1,5
- Coeficiente da hora de menor consumo (k_3) 0,5

Estes valores estão em conformidade com a NBR 9649.

Considerando a natureza do subsolo da área de projeto, o nível do lençol freático, o material das tubulações da rede e o respectivo tipo de junta utilizado (PVC rígido com junta elástica, conforme a NBR 7362), será adotada taxa de infiltração (T_i) de 0,25 L/s.km em todos os trechos da rede coletora. Refere-se também ao valor indicado pela Cagece para redes com tubulações em PVC. Enquadra-se ainda no intervalo de 0,05 a 1,0 L/s.km indicado pela NBR 9649.

No **Quadro 5.2** estão apresentadas as vazões de projeto para o esgotamento sanitário, utilizadas para os Núcleos Habitacionais Urbanos – Projeto Vila do Mar – Terreno 3.

Quadro 5.2: Vazões de dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário – Terreno 3

Terreno	Número de Unidades Habitacionais	Taxa de Ocupação (hab/lotes)	População Atendida c/ Rede (hab)	Consumo Per Capta (l/hab.dia)	Demanda / Contribuição (l/s)				Compr. Rede (m)	Taxa de Infiltração (l/s.Km)	Vazão Infiltração (l/s)	Vazões de Esgoto Totais (l/s)			
					Vazão Mínima	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária				Vazão Mínima	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária
3	768	5,0	3.840	100	1,78	3,56	4,27	6,40	1.875,78	0,25	0,47	2,25	4,02	4,74	6,87

6. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

6 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário constará de coleta e transporte. Os esgotos coletados serão encaminhadas até a rede existente da CAGECE, PV 719 que já se encontra em operação nas proximidades Terreno 03, na Rua Alberto de Oliveira, conforme Declaração de Viabilidade Técnica de Esgoto N° 11/08, fornecida pela CAGECE (ANEXO).

6.1 LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO

A ligação predial consiste na conexão entre a caixa que recebe a contribuição da rede interna de cada residência e a rede coletora. As ligações deverão ser executadas com as seguintes características:

- Material: PVC rígido Vinilfort para esgoto ou similar;
- Diâmetro: 100 mm;
- Declividade mínima: 0,0150 m/m;
- Dimensões internas das caixas de inspeção em alvenaria: 0,60 m x 0,60 m.

6.2 REDE COLETORIA

6.2.1 Diretrizes de Projeto

O traçado da rede coletora de esgotos foi desenvolvido em atendimento às especificações técnicas de projeto vigentes na NBR 9649/1986. A partir do nivelamento geométrico do eixo das ruas (greide executado), estabeleceu-se o sentido de escoamento de cada trecho, com diâmetro mínimo de 150 mm.

Foram adotados os seguintes parâmetros para dimensionamento da rede:

- Material: PVC;
- Diâmetro mínimo: 150 mm;
- Recobrimento mínimo da tubulação: 1,35 m (balizado pelo eixo da rua).

Para os poços de visita, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Diâmetro dos Poços de Visita: 0,60 m utilizados para dividir trechos lineares menores que 120 m, não possuindo contribuições laterais ou pontuais; PV com diâmetro de 1,00 m utilizados em curvas acentuadas, em pontos de recebimento de vazões pontuais.
- A profundidade máxima dos PV's será de 4,00 m, porém excepcionalmente poder-se-á aprofundar pequenos trechos para evitar estação elevatória;
- A distância máxima entre Poços de Visita será de 80 m, podendo ser maior alguns trechos visando evitar pontos de difícil acesso.
- Os poços de visita de anéis serão de concreto pré-moldado.
- Os poços onde forem verificados degraus iguais ou superiores a 0,50 m, serão utilizados tubos de queda;

No total, a área do Terreno 03 receberá 1.875,78 m de rede coletora, em PVC, com diâmetro de 150 mm.

6.3 DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA DE ESGOTOS

Para o cálculo da rede foram adotadas as seguintes premissas:

- Vazão inicial ($Q_i=1,5xQ_{m\u00e9dia}$ ou no m\u00ednimo 1,50 L/s) e final ($Q_f=1,2x1,5xQ_{m\u00e9dia}$) para todos os trechos da rede coletora;
- Declividade: A rede foi dimensionada visando a obten\u00e7\u00e3o de pequenas profundidades, de modo a minimizar os custos das obras. As declividades m\u00ednimas adotadas atendem \u00e0s condi\u00e7\u00f5es de auto-limpeza dos coletores para as vaz\u00f5es de projeto, n\u00e3o sendo inferior \u00e0 m\u00ednima admiss\u00edvel (0,50 %). A declividade m\u00e1xima admiss\u00edvel ser\u00e1 aquela para a qual a $V_f = 5,0$ m/s;
- Tens\u00e3o trativa: ser\u00e1 verificada pelo crit\u00e9rio da tens\u00e3o trativa m\u00e9dia, cujo m\u00ednimo \u00e9 1,0 Pa = 1 N/m²;

- Lâminas de águas: deverão ser calculadas admitindo-se um regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo para a vazão final, igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor;
- A condição de controle de remanso adotada foi aquela que estabelece cotas de lâminas d'água nos coletores, iguais ou inferiores às lâminas de montante, traduzidas pelo rebaixamento físico das cotas do coletor de jusante, quando for o caso;
- Nos casos em que a velocidade final (V_f) resultou superior a velocidade crítica (V_c), a maior lâmina admissível foi considerada igual a 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho. A velocidade crítica é definida pela expressão:

$$V_c = 6\sqrt{g \cdot R_H}$$

- O raio hidráulico é a relação entre o perímetro molhado e a área molhada do coletor, dado pela expressão:

$$R_H = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right)$$

A partir destas premissas de projeto, escolheu-se um programa para cálculo hidráulico da rede coletora que se adaptasse às exigências. As planilhas de dimensionamento da rede coletora estão apresentadas no item **MEMORIAL DE CÁLCULO**.

7. MEMORIAL DE CÁLCULO

7 MEMORIAL DE CÁLCULO

7.1 PLANILHA RESULTADOS – REDE COLETORA

A seguir é apresentada a planilha com os resultados do dimensionamento da rede coletora de esgotos do Terreno 03.

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Núcleos Habitacionais Urbanos - PROJETO VILA DO MAR - REDE TERRENO 03

Col.	Trecho	PV		Ext. (m)	Cont Lin (m/s)		Cont. Rec. (l/s)		Vaz. Mon. (l/s)		Vaz. Lts. (l/s)		Diam. (mm)	Decl. (m/m)	Cotts. Terr. (m)		Cotts. Sol. (m)		Prof. Vais. (m)		y/D	Vel. (m/s)		T.Tr. (Pa)	VC. (m/s)	Obs.	
		Mont.	Jus.		Inl.	Fin.	Inl.	Fin.	Inl.	Fin.	Mont.	Jus.			Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.		Inl.	Fin.				Inl.
C1	1-1	1	2	16,20	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	18,02	1,50	1,58	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C1	1-2	2	3	74,21	0,99	3,66	0,07	0,27	0,04	0,13	0,11	0,40	150	0,0052	19,60	19,15	18,00	17,62	1,60	1,53	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	TQ 0,69
C1	1-3	3	4	36,93	0,99	3,66	0,04	0,14	0,23	0,85	0,27	0,99	150	0,0052	19,15	19,47	16,93	16,74	2,22	2,73	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C1	1-4	4	5	35,08	0,99	3,66	0,04	0,13	0,38	1,39	0,41	1,52	150	0,0052	19,47	19,32	16,74	16,56	2,73	2,76	0,22	0,22	0,52	0,53	1,00	2,64	
C1	1-5	5	6	37,03	0,99	3,66	0,04	0,14	0,54	1,98	0,57	2,12	150	0,0052	19,32	18,74	16,56	16,36	2,76	2,38	0,22	0,26	0,52	0,58	1,00	2,84	
C1	1-6	6	7	12,7	0,99	3,66	0,01	0,05	0,63	2,33	0,84	2,38	150	0,0052	18,74	19,60	16,36	16,30	2,38	3,30	0,22	0,28	0,52	0,60	1,00	2,81	
C1	1-7	7	8	33,59	0,99	3,66	0,03	0,12	0,66	2,44	0,89	2,56	150	0,0052	19,60	18,60	16,30	16,12	3,30	2,48	0,22	0,28	0,52	0,61	1,00	2,95	
C1	1-8	8	9	35,35	0,99	3,66	0,04	0,13	0,71	2,62	0,74	2,75	150	0,0052	18,60	18,60	16,42	15,94	2,48	2,66	0,22	0,30	0,52	0,62	1,00	3,00	
C1	1-9	9	10	35,52	0,99	3,66	0,04	0,13	0,76	2,81	0,90	2,94	150	0,0052	18,60	17,60	15,94	15,75	2,66	1,85	0,22	0,31	0,52	0,64	1,00	3,04	
C1	1-10	10	11	30,15	0,99	3,66	0,03	0,11	1,28	4,73	1,31	4,84	150	0,0052	17,60	17,60	15,75	15,60	1,85	2,00	0,22	0,40	0,52	0,73	1,00	3,37	TQ 1,15
C1	1-11	11	12	14,91	0,99	3,66	0,02	0,06	1,84	6,81	1,86	6,87	150	0,0173	17,60	15,69	14,45	14,19	3,15	1,50	0,18	0,35	0,85	1,24	2,81	3,20	INJETAMENTO P
C2	2-1	13	2	18,76	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	18,00	1,50	1,60	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C3	3-1	14	15	90,13	0,99	3,66	0,09	0,33	0,00	0,00	0,09	0,33	150	0,0111	19,60	18,60	18,10	17,10	1,50	1,50	0,18	0,18	0,68	0,68	1,80	2,42	
C3	3-2	15	3	32,82	0,99	3,66	0,03	0,12	0,09	0,33	0,12	0,45	150	0,0052	18,60	19,15	17,10	16,93	1,50	2,22	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C4	4-1	16	17	16,63	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	18,01	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C4	4-2	17	4	74,21	0,99	3,66	0,07	0,27	0,04	0,13	0,11	0,40	150	0,0052	19,60	19,47	18,00	17,61	1,60	1,86	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	TQ 0,88
C5	5-1	18	17	19,19	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	18,00	1,50	1,60	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C6	6-1	19	20	16,28	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	18,02	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C6	6-2	20	21	32,05	0,99	3,66	0,03	0,12	0,03	0,12	0,06	0,24	150	0,0052	19,60	19,60	18,02	17,85	1,59	1,75	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C6	6-3	21	5	42,16	0,99	3,66	0,04	0,15	0,08	0,31	0,13	0,47	150	0,0052	19,60	19,32	17,85	17,83	1,75	1,69	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	TQ 1,07
C7	7-1	22	20	15,75	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	18,02	1,50	1,58	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C8	8-1	23	21	21,01	0,99	3,66	0,02	0,08	0,00	0,00	0,02	0,08	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	17,99	1,50	1,61	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C9	9-1	24	6	58,49	0,99	3,66	0,06	0,21	0,00	0,00	0,06	0,21	150	0,0146	19,60	18,74	18,10	17,24	1,50	1,50	0,17	0,17	0,76	0,76	2,24	2,35	TQ 0,88
C10	10-1	25	7	16,22	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	18,02	1,50	1,58	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	TQ 1,72
C11	11-1	26	8	16,22	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	19,60	19,60	18,10	18,02	1,50	1,58	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	TQ 0,9
C12	12-1	27	9	16,22	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	18,60	18,60	17,10	17,02	1,50	1,58	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	TQ 1,08
C13	13-1	28	29	17,93	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	150	0,0052	18,60	18,60	17,10	17,02	1,50	1,58	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C13	13-2	29	30	34,14	0,99	3,66	0,03	0,13	0,02	0,07	0,05	0,19	150	0,0266	19,60	19,60	18,01	17,10	1,59	1,50	0,15	0,15	0,93	0,93	3,56	2,20	
C13	13-3	30	31	35,09	0,99	3,66	0,04	0,13	0,07	0,26	0,10	0,39	150	0,0052	18,60	18,60	17,01	16,82	1,59	1,78	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C13	13-4	31	32	19,20	0,99	3,66	0,02	0,07	0,12	0,45	0,14	0,52	150	0,0052	18,60	18,60	16,82	16,72	1,78	1,88	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C13	13-5	32	33	37,98	0,99	3,66	0,04	0,14	0,14	0,52	0,18	0,66	150	0,0052	18,60	18,60	16,72	16,53	1,88	2,07	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Núcleos Habitacionais Urbanos - PROJETO VILA DO MAR - REDE TERRENO 03

Gch.	Trecho	PV		Ext. (m)	Cont Lin (vs. Proj)		Cont. Trec. (l/s)		Vaz. Mon. (l/s)		Vaz. Jus. (l/s)		Decl. (m/m)	Cota Terr. (m)		Cota Col. (m)		Prof. Vaia. (m)		y/D		Vel. (m/s)	T.Tr. (Pa)	VC. (m/s)	Obs.
		Mont.	Jus.		Ini.	Fin.	Ini.	Fin.	Ini.	Fin.	Ini.	Fin.		Ini.	Fin.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Ini.	Fin.				
C13	13-6	33	34	37,91	0,99	3,66	0,04	0,14	0,29	1,07	0,33	1,21	0,0052	18,60	18,60	16,53	16,33	2,07	2,27	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C13	13-7	34	35	16,47	0,99	3,66	0,02	0,06	0,43	1,61	0,45	1,67	0,0139	18,60	17,60	16,33	16,10	2,27	1,50	0,17	0,18	0,74	0,77	2,15	2,42
C13	13-8	35	10	32,53	0,99	3,66	0,03	0,12	0,45	1,67	0,48	1,79	0,0052	17,60	17,60	16,10	15,93	1,50	1,67	0,22	0,24	0,52	0,55	1,00	2,73
C14	14-1	36	30	17,93	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0052	18,60	18,60	17,10	17,01	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C15	15-1	37	31	17,93	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0052	18,60	18,60	17,10	17,01	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C16	16-1	38	39	17,63	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0567	19,60	18,60	18,10	17,10	1,50	1,50	0,12	0,12	1,21	1,21	6,41	2,02
C16	16-2	39	40	32,40	0,99	3,66	0,03	0,12	0,04	0,14	0,07	0,26	0,0052	18,60	18,60	16,99	16,83	1,61	1,78	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C16	16-3	40	33	21,89	0,99	3,66	0,02	0,08	0,09	0,33	0,11	0,41	0,0052	18,60	18,60	16,93	16,71	1,78	1,89	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C17	17-1	41	39	20,46	0,99	3,66	0,02	0,08	0,00	0,00	0,02	0,08	0,0052	18,60	18,60	17,10	16,99	1,50	1,61	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C18	18-1	42	40	20,17	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0052	18,60	18,60	17,10	17,00	1,50	1,61	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C19	19-1	43	44	17,43	0,99	3,66	0,02	0,08	0,00	0,00	0,02	0,06	0,0574	19,60	18,60	18,10	17,10	1,50	1,50	0,12	0,12	1,22	1,22	6,47	2,01
C19	19-2	44	45	32,40	0,99	3,66	0,03	0,12	0,04	0,13	0,07	0,25	0,0052	18,60	18,60	17,01	16,84	1,60	1,76	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C19	19-3	45	34	21,89	0,99	3,66	0,02	0,08	0,09	0,32	0,11	0,40	0,0052	18,60	18,60	16,94	16,72	1,76	1,88	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C20	20-1	46	44	19,24	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0052	18,60	18,60	17,10	17,01	1,50	1,60	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C21	21-1	47	45	17,95	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0052	18,60	18,60	17,10	17,01	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C22	22-1	48	49	17,93	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0052	17,60	17,60	16,10	16,01	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C22	22-2	49	50	36,10	0,99	3,66	0,04	0,13	0,02	0,07	0,05	0,20	0,0052	17,60	17,60	16,01	15,82	1,59	1,78	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C22	22-3	50	51	5,55	0,99	3,66	0,01	0,02	0,07	0,26	0,08	0,28	0,0052	17,60	17,60	15,82	15,79	1,78	1,81	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C22	22-4	51	52	37,19	0,99	3,66	0,04	0,14	0,09	0,33	0,13	0,47	0,0052	17,60	17,60	15,79	15,60	1,81	2,00	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C22	22-5	52	53	38,70	0,99	3,66	0,04	0,14	0,14	0,53	0,18	0,67	0,0052	17,60	17,60	15,60	15,40	2,00	2,21	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C22	22-6	53	54	5,64	0,99	3,66	0,01	0,02	0,00	0,73	0,20	0,75	0,0052	17,60	17,60	15,40	15,37	2,21	2,23	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C22	22-7	54	55	31,59	0,99	3,66	0,03	0,12	0,20	0,75	0,23	0,86	0,0052	17,60	17,60	15,37	15,20	2,23	2,40	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C22	22-8	55	11	6,03	0,99	3,66	0,01	0,02	0,53	1,96	0,54	1,98	0,0052	17,60	17,60	14,48	14,45	3,12	3,15	0,22	0,25	0,52	0,57	1,00	2,79
C23	23-1	56	50	17,93	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0052	17,60	17,60	16,10	16,01	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C24	24-1	57	51	12,62	0,99	3,66	0,01	0,05	0,00	0,00	0,01	0,05	0,0052	17,60	17,60	16,10	16,03	1,50	1,57	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C25	25-1	58	52	16,42	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	0,0052	17,60	17,60	16,10	16,02	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C26	26-1	59	53	15,69	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	0,0052	17,60	17,60	16,10	16,02	1,50	1,58	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C27	27-1	60	61	17,93	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,0052	17,00	17,00	15,50	15,41	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C27	27-2	61	62	32,53	0,99	3,66	0,03	0,12	0,02	0,07	0,05	0,19	0,0052	17,00	17,00	15,41	15,24	1,59	1,76	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C27	27-3	62	63	37,19	0,99	3,66	0,04	0,14	0,07	0,26	0,11	0,39	0,0052	17,00	17,00	15,24	15,04	1,76	1,96	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63
C27	27-4	63	64	38,51	0,99	3,66	0,04	0,14	0,12	0,46	0,16	0,60	0,0052	17,00	17,00	15,04	14,84	1,96	2,16	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Núcleos Habitacionais Urbanos - PROJETO VILA DO MAR - REDE TERRENO 03

Cof.	Trecho	PV		Ext. (m)	Cont Lin (% km)		Cont. Tec. (l/s)		Vaz. Mon. (l/s)		Vaz. Jus. (l/s)		Diam. (mm)	Dens. (m/m)	Cots. Terr. (m)		Cots. Cot. (m)		Prof. Vais. (m)		y/D		Vel. (m/s)	T.Tr. (Pa)	VC. (m/s)	Obs.	
		Mont.	Jus.		Ini.	Fin.	Ini.	Fin.	Ini.	Fin.	Ini.	Fin.			Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Ini.	Fin.	Ini.	Fin.					
C27	27-5	64	65	1,88	0,99	3,66	0,00	0,01	0,18	0,66	0,18	0,67	150	0,0052	17,00	17,00	14,84	14,83	2,16	2,17	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C27	27-6	65	66	31,78	0,99	3,66	0,03	0,12	0,18	0,67	0,21	0,78	150	0,0052	17,00	17,00	14,83	14,67	2,17	2,33	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C27	27-7	66	55	36,24	0,99	3,66	0,04	0,13	0,26	0,96	0,30	1,10	150	0,0052	17,00	17,60	14,67	14,48	2,33	3,12	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C28	28-1	67	68	17,93	0,99	3,66	0,02	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	150	0,0052	17,00	17,00	15,50	15,41	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C28	28-2	66	62	1,89	0,98	3,66	0,00	0,01	0,02	0,07	0,02	0,07	150	0,0052	17,00	17,00	15,41	15,40	1,59	1,60	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C29	29-1	69	63	16,73	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	17,00	17,00	15,50	15,41	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C30	30-1	70	64	17,10	0,99	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	17,00	17,00	15,50	15,41	1,50	1,59	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C31	31-1	71	72	15,16	0,98	3,66	0,02	0,06	0,00	0,00	0,02	0,06	150	0,0052	17,00	17,00	15,50	15,42	1,50	1,58	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	
C31	31-2	72	66	34,19	0,99	3,66	0,03	0,13	0,02	0,06	0,05	0,18	150	0,0052	17,00	17,00	15,42	15,24	1,58	1,76	0,22	0,22	0,52	0,52	1,00	2,63	

7.2 MEMORIAL DE CÁLCULO DE VOLUMES DE ESCAVAÇÃO

Os cálculos de escavação de vala e poços de visita por trecho foram feitos baseados nas seguintes diretrizes:

1. Para cálculo dos volumes de cada trecho, inicialmente determinou-se as áreas a diferentes profundidades, conforme mostrado na **Figura 7.1** abaixo.

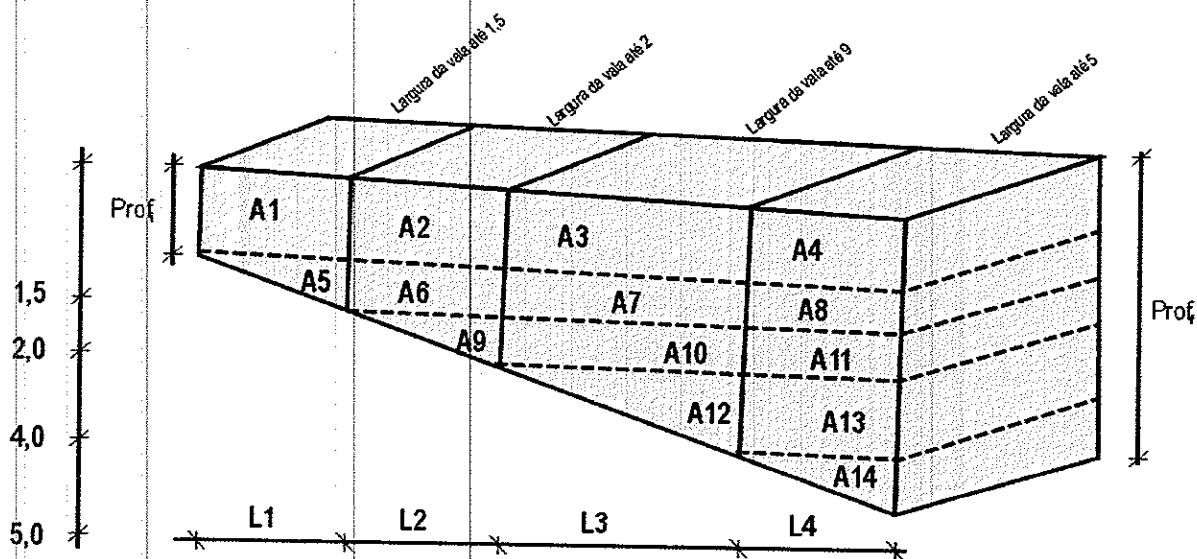


Figura 7.1: Cálculo dos perfis de escavação a diferentes profundidades

2. Após a determinação destas áreas, os volumes foram determinados levando em conta as larguras de vala correspondente à cada diâmetro e profundidade do trecho.

Vale ressaltar que para profundidades até 1,5 m não foi considerada a utilização de escoramento.

3. Além dos serviços de escavação da própria vala, determinou-se o volume de escavação para assentamento das singularidades.

Para cada profundidade adotou-se folgas para a escavação de acordo com o **Quadro 7.1**.

Quadro 7.1: Folgas para cada profundidade de escavação

Profundidades	Folgas (m)
Até 1,50 m	0,50
Entre 1,50 e 2,00 m	0,70
Acima de 2,00	0,90

4. Considerando-se os diversos tipos de material a serem escavados em cada intervalo de profundidade, pode-se determinar o volume parcial de escavação em por categoria de material.

5. Em toda a extensão das valas será executado nivelamento da vala e berço de areia para assentamento dos tubos. O cálculo dos quantitativos destes serviços encontram-se discriminados abaixo:

Nivelamento de Vala (m²)

$$A = C \times L$$

onde :

C – Comprimento do trecho (m);

L – Largura de vala (m).

Lastro de Areia (m³)

$$V = (C \times L \times e) - (C \times A_{tubo})$$

, onde:

C – Comprimento do trecho (m);

L – Largura de vala (m);

e – espessura do lastro de areia (m)

A_{tubo} – Área do tubo (m²).

6. Para reaterro da vala serão utilizados materiais de 1ª e 2ª categoria. O material de envoltória dos tubos deve ser isento de pedras e entulhos. Nos 30 cm acima do tubo o material deve também ser isento de rochas e entulhos. O restante da vala poderá ser preenchido com material de 1ª a 2ª categoria. Assim, quando necessário, trazer material de jazida para o preenchimento da vala. O cálculo dos quantitativos destes serviços encontram-se discriminados abaixo:

$$A_t = V_e - R_t - L_a - V_{tubo}, \text{ onde :}$$

A_t – Aterro a ser adquirido (m³);

V_e – Volume total escavado (m³);

R_t – Volume do material a ser aproveitado (m³);

L_a – Volume do lastro de areia.

7. Para reaterro dos Poços de Visita também serão utilizados materiais de 1ª e 2ª categoria. Sendo assim necessário trazer material de jazida para o preenchimento da vala. O cálculo dos quantitativos destes serviços encontra-se discriminado a seguir:

$$A_{t(pv)} = V_e - R_t - V_{pv}$$

onde :

$A_{t(pv)}$ – Aterro a ser adquirido (m^3);

V_e – Volume total escavado (m^3);

R_t – Volume do material a ser aproveitado (m^3);

V_{pv} – Volume do poço de visita.

8. Para a movimentação de material de 3ª categoria foi considerada uma densidade de 2 T/ m^3

9. Para movimentação de material de 1ª e 2ª categorias foi considerado um empolamento de 20%.

10. Foi previsto escoramento com pranchas metálicas para trechos com profundidades superiores a 1,5m.

11. Para aquisição de tubulação foi considerado 5% de perdas na obra.

12. Para a execução de um tubo de queda serão necessárias as seguintes peças especiais, com diâmetro respectivo ao de cada trecho:

Código	Serviços Equipamentos e Materiais	Unidade	Quant.
12996	Junção 45° Ocre BBB - JE DN trecho	un	1,00
13004	Luva de correr Ocre DN trecho	un	1,00
12988	Curva 90° Ocre PB - JE DN trecho	un	1,00
12979	Curva 45° Ocre PB – JE DN trecho	un	1,00
12967	Anel de borracha Ocre DN trecho	un	7,00

8. ANEXO

Informações Gerais:

Município FORTALEZA	Localidade BAIRRO FLORESTA	Nº do Processo 8007.007891/2007-71
interessado SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRA-ESTRUTURA - SEINF/PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA.	Telefone de Contato (85) 34521785	Página/Total 1/1

Dados do Empreendimento:

Nome
Conjunto Habitacional no Bairro Floresta (Terreno 3)
 Endereço
Localizado na Rua Francisco Sá , limitando-se com as Ruas Alberto de Oliveira, General Mário Hermes e Tulipa (Antiga Fábrica Esmaltec).
 Tipo
 Residencial Unifamiliar Residencial Multifamiliar Industrial Comercial Outros:
 Número de unidades
732 Unidades Habitacionais
 Observações

Medição de Vazão <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Número do Relatório de Medição de Vazão _____	Data do relatório de Medição de Vazão _____
Outro <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Nome _____	

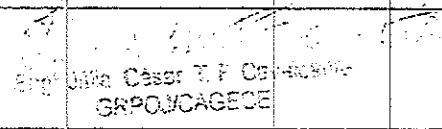
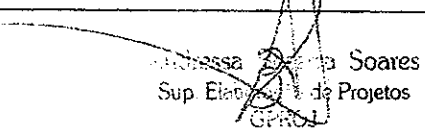
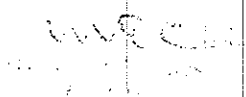
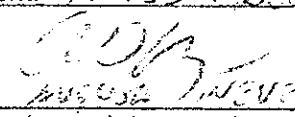
Declaração de Viabilidade Técnica

Em atenção a solicitação de estudo de viabilidade em questão passamos a considerar:

- O empreendimento a ser construído no Terreno 3 ("CONJUNTO HABITACIONAL NO BAIRRO FLORESTA") prevê esgotamento para uma população estimada em 3660 pessoas (732 unidades habitacionais);
- Conforme informações obtidas através do processo nº. 0094.000690/2007-81 , a rede coletora de esgoto existente nas Ruas General Mário Hermes, Alberto de Oliveira e Tulipa, rede próxima ao Terreno 3, opera com apenas 25 % da seção de escoamento comprometida, não apresenta obstruções ou extravasamentos sistemáticos ;
- Segundo informações da UN-MTN (obtidas por telefone com o Técnico Edir), a rede coletora que recebe os efluentes sanitários do bairro Floresta, está operando normalmente e interliga-se aos interceptores implantados pelo programa Sanear-I que tem como destino o Interceptor Oeste o qual opera com normalidade e tem capacidade para receber esses incrementos de vazão;
- O Terreno em questão, encontra-se em área adensada e atendida pelo sistema público de esgotos e conforme informações da Hidrosystem (Enga.Tais) , empresa responsável pela manutenção do sistema de esgotos no bairro Floresta, não há impedimentos para a utilização da mesma;

Diante do exposto declaramos que é tecnicamente viável o esgotamento do empreendimento em apreço através do SES(Sistema de Esgotamento Sanitário da CAGECE) e que a interligação deverá ser feita no PV-719 existente na Rua Alberto de Oliveira.

Data: **14/03/2008**

Assinatura – Engenheiro Responsável	Assinatura – Supervisão/Coordenação
 Eng. César T.F. Cavalcante GRPO/CAGECE	 Aracissa Soares Sup. Elétrica de Projetos GRPO
Assinatura – Gerente	Recebi em: 13/03/2008
	 Assinatura – Interessado