



P R E F E I T U R A D E
FORQUILHA
MUNICÍPIO DE FORQUILHA - CE

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA
PROJETO DE EXPANSÃO DA REDE COLETOIRA DE ESGOTO
LOCAL
SEDE DO MUNICÍPIO DE FORQUILHA - CE

ENCARGOS SOCIAIS BDI
84,44% 25,62%
DATA REF
AGO/2024 SINAPI-CE (08/2024-COM
DESONERACAO)

ITEM	DESCRIÇÃO	30 DIAS		60 DIAS		90 DIAS		120 DIAS		150 DIAS		180 DIAS	
		VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%
	TOTAL												
1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	R\$ 26.167,00	14,00%	R\$ 2.425,68	22,32%	R\$ 5.840,47	23,51%	R\$ 6.151,86	17,90%	R\$ 4.683,89	13,00%	R\$ 3.401,71	
2	PLACA DA OBRA	R\$ 2.610,27	100,00%	R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -	
3	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 10.740,54	100,00%	R\$ 10.740,54		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -	
4	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SINALIZAÇÃO DA OBRA	R\$ 11.147,34	100,00%	R\$ 11.147,34		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -	
5	LOCAÇÃO E CADAUSTRO DA REDE	R\$ 9.959,43	50,00%	R\$ 4.979,72	50,00%	R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -	
6	EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA	R\$ 49.014,31	20,00%	R\$ 9.802,86	20,00%	R\$ 9.802,86	20,00%	R\$ 9.802,86	20,00%	R\$ 9.802,86	20,00%	R\$ -	
7	MOVIMENTO DE TERRA PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO (REDE)	R\$ 135.222,00	20,00%	R\$ 27.044,40	20,00%	R\$ 27.044,40	20,00%	R\$ 27.044,40	20,00%	R\$ 27.044,40	20,00%	R\$ -	
8	AQUISIÇÃO E ASSESTAMENTO DE TUBULAÇÃO	R\$ 49.490,89		R\$ -		R\$ 24.720,45	50,00%	R\$ 24.720,45		R\$ -		R\$ -	
9	RETRADA E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	R\$ 30.707,22	20,00%	R\$ 6.141,44	20,00%	R\$ 6.141,44	40,00%	R\$ 12.282,89		R\$ -		R\$ -	
10	LIGAÇÕES PREDIAIS	R\$ 47.877,94		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ 23.938,97	50,00%	R\$ 23.938,97	
11	INJETAMENTO EM REDE EXISTENTE	R\$ 456,54		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ 456,54	
12	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	R\$ 159.302,67		R\$ -		R\$ 47.790,80	30,00%	R\$ 47.790,80		R\$ 31.860,53	20,00%	R\$ 31.860,53	
13	SERVIÇOS FINAIS	R\$ 10.982,40		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ -		R\$ 10.982,40	
	TOTAL ACUMULADO	R\$ 543.628,55	14,00%	R\$ 76.129,95	9,27%	R\$ 121.340,42	23,51%	R\$ 127.793,26	17,90%	R\$ 97.330,65	12,99%	R\$ 70.640,15	
		R\$ 543.628,55	14,00%	R\$ 76.129,95	23,27%	R\$ 247.864,47	37,51%	R\$ 375.657,73	55,42%	R\$ 472.988,38	66,41%	R\$ 543.628,53	

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
SEC DE INFRAESTRUTURA
Elison Anderson Lopes Loula
Engenheiro Civil
CREA/CE - D 57463



19



PREFEITURA DE
FORQUILHA

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
TABELA DE ENCARGOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
FLS. 106

OBRA
PROJETO DE EXPANSÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTO

ENCARGOS SOCIAIS **BDI**
84,44% 25,62%

LOCAL
SEDE DO MUNICÍPIO DE FORQUILHA - CE

DATA **REF**
AGO/2024 SINAPI-CE (08/2024-COM
DESONERAÇÃO)

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	SINAPI CE - 08.2023	
		HORISTA %	MENSALISTA %
A	ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS	16,8%	16,8%
A1	INSS	0,00%	0,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50%	2,50%
A7	SEGURO CONTRA ACIDENTES DE TRABALHO	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
B	ENCARGOS SOCIAIS C/INCIDÊNCIA DE A	48,36%	19,04%
B1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	17,85%	0,00%
B2	FERIADOS	3,71%	0,00%
B3	AUXÍLIO ENFERMIDADE	0,87%	0,66%
B4	13º SALÁRIO	11,03%	8,33%
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07%	0,05%
B6	FALTAS FUSTIFICADAS	0,74%	0,56%
B7	DIAS DE CHUVAS	1,59%	0,00%
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,11%	0,08%
B9	FÉRIAS GOZADAS	12,35%	9,33%
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,04%	0,03%
C	ENCARGOS SOCIAIS S/INCIDÊNCIA DE A	10,70%	8,09%
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	5,52%	4,17%
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,13%	0,10%
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	1,72%	1,30%
C4	DEPÓSITO DE RECISÃO S/JUSTA CAUSA	2,87%	2,17%
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,46%	0,35%
D	REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO	8,58%	3,55%
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE B	8,12%	3,20%
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE O AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,46%	0,35%
TOTAL (A + B + C + D)		84,44%	47,48%

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
SEC DE INFRAESTRUTURA

Elison Anderson Lopes Loria
Engenheiro Civil
CRN 4011 - D 174493



PREFEITURA DE
FORQUILHA

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
COMPOSIÇÃO BDI

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
FLS. 13

OBRA:
PROJETO DE EXPANSÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTO
LOCAL:
SEDE DO MUNICÍPIO DE FORQUILHA - CE

DATA:
AGO/2024
REF:
SINAPI-CE (08/2024-
COM DESONERAÇÃO)

I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO

COMPOSIÇÃO DE BDI

COD	DESCRIÇÃO	%
	Despesas Indiretas	
AC	Administração central	3,43
DF	Despesas financeiras	0,99
R	Riscos	1,00

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,28
L	Lucro	6,74

I	Impostos	10,15
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	2,00
	CPRB (2%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	4,50
	TOTAL DOS IMPOSTOS	10,15

	BDI =	25,62%
--	--------------	---------------

$$BDI = \left[\left(\frac{\left(1 + \frac{I}{100}\right) \left(1 + \frac{R}{100}\right) \left(1 + \frac{F}{100}\right)}{1 - \left(\frac{T + S + C + L}{100}\right)} \right) - 1 \right] \times 100 = \left[\left(\frac{(1+i)(1+r)(1+f)}{1-(t+s+c+l)} \right) - 1 \right] \times 100 =$$

Sendo:

- i = taxa de Administração Central;
- r = taxa de risco do empreendimento;
- f = taxa de custo financeiro do capital de giro;
- t = taxa de tributos federais;
- s = taxa de tributo municipal – ISS
- c = taxa de despesas de comercialização
- l = lucro ou remuneração líquida da empresa.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
SEC. DE INFRAESTRUTURA

Eilson Anderson Lopes Loida
Engenheiro Civil
CREA/CE - 0 57463

14

Companhia de Água e Esgoto do Ceará



Diretoria de Operações

Gerência de Melhoria Operacional

Fortuiha - CE

Projeto Executivo de Implantação de RCE no Bairro José
Raimundo de Loiola - Pico da Esperança

Volume I:
Memorial Descritivo

NOV/2024

H.



EQUIPE TÉCNICA:

Gerente de Melhoria Operacional

Antônio Ribeiro de Melo Neto

Coordenadoria de Projetos de Melhoria Operacional

Carlos Adller Saraiva Paiva

Coordenadoria da Gestão e Controles Administrativos

Cristiane Meirelles C. Melo

Analistas

Daniel Cavalcante Porto

Dalton Cavalcante Porto

Geraldo Jorge Damasceno de Medeiros

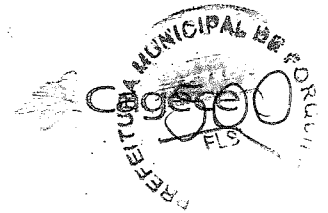
Paulo Victor de Almeida Fernandes

Mônica Letícia Maciel Carvalho

Washington Paula da Silva

Antônio Venissus Coelho de Melo

4



I – APRESENTAÇÃO

A Gerência de Melhorias Operacionais, através da Coordenadoria de Projeto, Custos e Orçamento – GEOPE PCO, em atendimento a solicitação de Processo Nº 0635.000135/2021-52, originário da PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA, apresenta o Volume I (Memorial Técnico) do **Estudo e elaboração de projeto de ampliação da rede coletora de esgoto – RCE do Bairro José Raimundo de Lóiola (Pico da Esperança) – Forquilha/CE**. O projeto corresponde a elaboração de projeto de expansão para coleta de esgotamento sanitário de trechos do bairro supracitado.

A concepção deste projeto refere-se à adequação técnica da rede esgotamento sanitário de ampliação incluindo a rede projetada e implantação de estação elevatória proposta que atenderá a demanda do bairro no horizonte de 20 anos.

Para dimensionamento das contribuições, através do levantamento populacional, e para dimensionamento da rede a ser projetada, com base em levantamento topográfico, foram utilizados os dados fornecidos pela equipe técnica da Secretaria de Infraestrutura do Município de Forquilha. Para orçamento, também foi utilizado o levantamento de sondagem enviado pela Secretaria supracitada.

O presente relatório do projeto é apresentado na forma de dois volumes:

- Volume I, composto de: Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Especificações Técnicas de Obra e Anexos;

O presente documento corresponde ao Volume I (Memorial Técnico) e consta dos seguintes elementos:

- Memorial Descritivo – Apresenta a concepção, as premissas e a descrição do projeto;
- Memorial de Cálculo – Apresenta o dimensionamento dos elementos do sistema;
- Especificações Técnicas – Apresenta as prescrições para o controle tecnológico na execução dos elementos constituintes do projeto; e
- Anexos – Apresentam algumas informações adicionais, que permitem melhor análise técnica de alguns parâmetros.

2



1000

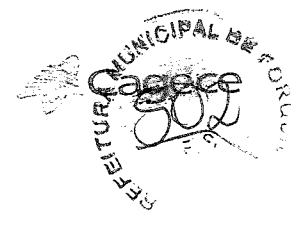
1000

1000



Ficha Técnica

Handwritten mark or signature at the bottom right corner.



II – FICHA TÉCNICA

Informações do Projeto:

Projeto		
ESTUDO E ELABORAÇÃO DE PROJETO DE EXPANSÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTO NO BAIRRO JOSÉ RAIMUNDO DE LOIOLA – FORQUILHA/CE		
Projetista		
MÔNICA LETÍCIA MACIEL CARVALHO		Engenheira Civil
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
Forquilha - CE	Bairro José Raimundo de Loiola	Julho de 2022

Dados da População:

Ano	População total da bacia
2022	224
2032	273
2042	333
Observação	i. A estimativa população foi utilizada de acordo com a recomendação da norma interna da companhia de 2%. ii. Atendimento: 100%

Vazões de Projeto:

Bacia	Ano	VAZÃO (L/s)			VAZÃO (m³/h)		
		Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
1	2022	0,42	0,58	0,83	1,52	2,08	2,98
	2032	0,46	0,65	0,95	1,64	2,33	3,42
	2042	0,50	0,73	1,10	1,79	2,63	3,96

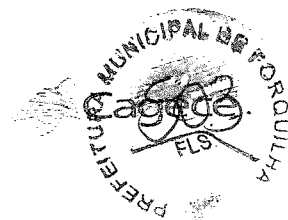
Estação Elevatória de Esgoto:

Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (L/s)	Hman (m)	Potência (CV)
		Ativa	Reserva	Etapa única	Etapa única	Etapa única
EEE 1	Submersível	1	1	5,00	5,60	5,00

Linha de Recalque:

Montante	Jusante	Diâmetro	Extensão	Material
EEE 1	PV EXISTENTE	100 mm	675,83 m	MPVC DEFoFo 1MPa JEI (NBR 7665/2020)

✍



III - SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	7
2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO	9
2.1	Aspectos Climáticos	9
2.2	Aspectos Ambientais e Hidrográficos	9
2.3	Aspectos Sociais e Econômicos	9
2.4	Aspectos Sanitários	10
2.5	Infraestrutura Existente	11
3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE	13
3.1	Rede coletora de esgoto	13
3.2	Estação de Tratamento de Água	13
3.3	Estações Elevatórias	13
4	CONCEPÇÃO DO SISTEMA	16
4.1	Estudos de Concepção	16
4.2	Projeto Proposto	16
4.2.1	Rede Coletora	16
4.2.2	Estação Elevatória de Esgoto	18
4.2.3	Linha de Recalque	18
4.3	Parâmetros de Projeto	19
4.3.1	Parâmetros	19
4.3.2	Material	19
5	MEMORIAL DE CÁLCULO	21
5.1	Vazões	21
5.1.1	Bacia 1	21
5.1.2	Bacia 2	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5.2	Estação Elevatória de Esgoto – EEE	24
5.2.1	Vazões de Projeto	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5.2.2	Tubulação de Recalque	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5.2.3	Perdas de Carga	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5.2.4	Altura Geométrica	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5.2.5	Altura Manométrica	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5.2.6	Curvas do Sistema e Pontos de Operação	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5.2.7	Conjunto Moto-Bomba	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
6	ORÇAMENTO	34

Considerações Iniciais

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS


A elaboração de projeto de expansão da rede coletora de esgoto para o Bairro José Raimundo de Lóiola – Forquilha/CE foi elaborado pela GERÊNCIA DE MELHORIAS OPERACIONAIS – GEOPE e objetiva atender à solicitação da Prefeitura Municipal de Forquilha em vista do projeto de ampliação de saneamento básico no município, em atendimento ao Protocolo de Escopo Geral do Projeto CAGECE N° 0635.000135/2021-52.

A concepção deste projeto refere-se à implantação da rede de esgoto, contemplando a coleta de parte do bairro identificado como “Pico da Esperança”, além da destinação destes efluentes. Sendo assim, o projeto propõe a implantação de rede coletora, uma estação elevatória (EEE) compacta com seu respectivo tratamento preliminar, além de sua respectiva linha de recalque para o encaminhamento da vazão à Bacia 01 que encaminhará para um PV já existente localizado a jusante do bairro.

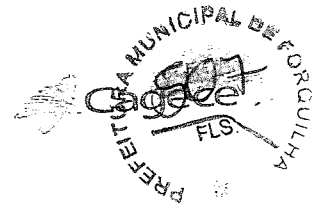
O bairro possui cerca de 22 hectares e, em um horizonte de projeto de 20 anos, tem sua população estimada em 333 habitantes, segundo projeção baseada nos dados fornecidos pela Secretária de Infraestrutura do Município de Forquilha. Com o fornecimento da população inicial, a população final foi calculada com a indicação normativa da companhia no uso da projeção de 2%.

A rede coletora projetada será composta por tubulações em PVC OCRE JEI (NBR 7362-1/2007), nos diâmetros de 150 mm com extensão total de 1.067,70 metros.

A linha de recalque desenvolvida desde o poço de sucção da EEE até o PV existente, terá extensão total de 675,83 metros com diâmetro de 100 mm em MPVC DEFoFo 1MPa JEI (NBR 7665/2020).



Caracterização da Área de Projeto



2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

Segundo o IPECE, o município de Forquilha foi criado no ano de 1985, pela Lei de Criação 11.012. A palavra Forquilha tem origem Toponímia, proveniente da junção do rio Madeira e do Riacho Oficina, em forma de forquilha.

O município localiza-se na região Noroeste do Ceará, na Microrregião de Sobral, com coordenadas geográficas de 3° 47' 54" de latitude (S) e 40° 15' 38" de longitude (WGr). Tem como limítrofes Sobral, (Norte), Groaíras, Santa Quitéria, Sobral (Sul), Sobral (Leste) e Sobral e Groaíras (Oeste).

Possui uma área de 517,00 km², tendo uma área relativa de 0,35% em relação ao Estado. Situa-se em uma altitude de 100,0 m acima do nível do mar e dista da capital, em linha reta, 198 km.

2.1 Aspectos Climáticos

Segundo a FUNCEME e o IPECE, o clima predominante da região é o Tropical Quente Semi-Árido. As temperaturas variam de 26 a 28°C. A pluviosidade média é de 826,8 mm/ano e o período chuvoso encontra-se no intervalo de fevereiro a abril.

2.2 Aspectos Ambientais e Hidrográficos

O município de Forquilha está inserido na bacia hidrográfica do Acaraú e apresenta como principais unidades geomorfológicas Depressão Sertanejas.

Na região predominam solos do tipo: Bruno não Cálcico, Solos Litólicos, Podzólico Vermelho-Amarelo.

A Vegetação característica é a Caatinga Arbustiva Aberta, Floresta mista Dicotillo-Palmácea e Floresta Caducifólia.

2.3 Aspectos Sociais e Econômicos

A população total residente no município de Forquilha, distribuída entre urbana e rural, homens e mulheres, segundo censos de 1991/2000 e 2010 está indicada no quadro abaixo:

22

Imagem 01 – População residente – 1991 /2000/ 2010

População residente – 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	15.245	100,00	17.483	100,00	21.786	100,00
Urbana	8.229	53,98	11.619	66,44	15.473	71,02
Rural	7.016	46,02	5.869	33,56	6.313	28,98
Homens	7.510	49,26	8.715	49,83	10.786	49,51
Mulheres	7.735	50,74	8.773	50,17	11.000	50,49

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

Segundos dados do IBGE (2010), a densidade demográfica do município é de 42,14 hab/km² e a taxa de urbanização é de 71,02%.

O município possui um PIB total de R\$ 151.467 (2015) e um PIB per capita de R\$ 6.433 (2015). Quanto ao PIB por setor, em termos de porcentagem, temos 6,65% do PIB devido a Agropecuária, 7,32% devido a Indústria e 86,03% devido ao setor de Prestação de Serviços. A seguir, são apresentados alguns dados socioeconômicos do Município:

Imagem 02 – Receita Municipal - 2011

Receita Municipal - 2014

Discriminação	Receita Municipal	
	Valor corrente (R\$ mil)	% sobre a receita total
Receita Total	41.259	100,00
Receitas correntes	38.996	94,52
Receita tributária	1.179	3,02
Receita de contribuições	120	0,31
Receita patrimonial	153	0,39
Receita de serviços	-	-
Transferências correntes	37.033	94,97
Outras receitas correntes	511	1,31
Receitas de capital	2.263	5,48

Fonte: Tribunal de Contas dos Municípios (TCM).

2.4 Aspectos Sanitários

Forquilha possui, em totalidade, 16 Unidades de Saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde.

Imagem 03 – Principais Indicadores de Saúde – 2016

Profissionais de saúde, ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS) – 2016

Discriminação	Profissionais de saúde ligados ao SUS	
	Município	Estado
Total	152	67.681
Médicos	14	12.470
Dentistas	12	2.954
Enfermeiros	17	7.824
Outros profissionais de saúde/nível superior	14	6.454
Agentes comunitários de saúde	53	15.667
Outros profissionais de saúde/nível médio	42	22.312

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA).

Nota: Profissionais de saúde cadastrados em unidades de entidades públicas e privadas.

2.5 Infraestrutura Existente

O município de Forquilha possui, segundo o censo de 2016, 5769 domicílios, 98,89% de sua área urbana atendida por serviços de água (Cagece-2016), 55,28% de sua área urbana atendida por esgoto (Cagece-2016) e 99,06% dos domicílios atendidos com energia elétrica (Censo-2010).

Através de dados obtidos pela Coelce, foi possível elaborar a seguinte tabela, fornecendo informações de energia elétrica.

Imagem 04 – Energia Elétrica – 2016

Consumo e consumidores de energia elétrica - 2016

Classes de consumo	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	18.498	8.734
Residencial	7.664	6.212
Industrial	3.592	27
Comercial	1.375	349
Rural	2.926	2.012
Público	2.719	133
Próprio	1	1

Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE).

Descrição do Sistema Existente



3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

O sistema de esgotamento sanitário de Forquilha é composto por: rede coletora de esgoto, duas elevatórias, coletor tronco e estação de tratamento de esgoto contendo 02 (duas) lagoas de facultativas e 01 (uma) lagoa de maturação e emissário final.

3.1 Rede coletora de esgoto

A rede coletora de esgoto do município de Forquilha é composta por 2085 ligações e por 16.469 metros de extensão de rede de PVC OCRE de 150 mm. Possui coletor tronco de PVC OCRE de 200 mm com extensão de 598m. Os dados estão de acordo com as informações fornecidos no RASO emitido na data de 03/11/2021.

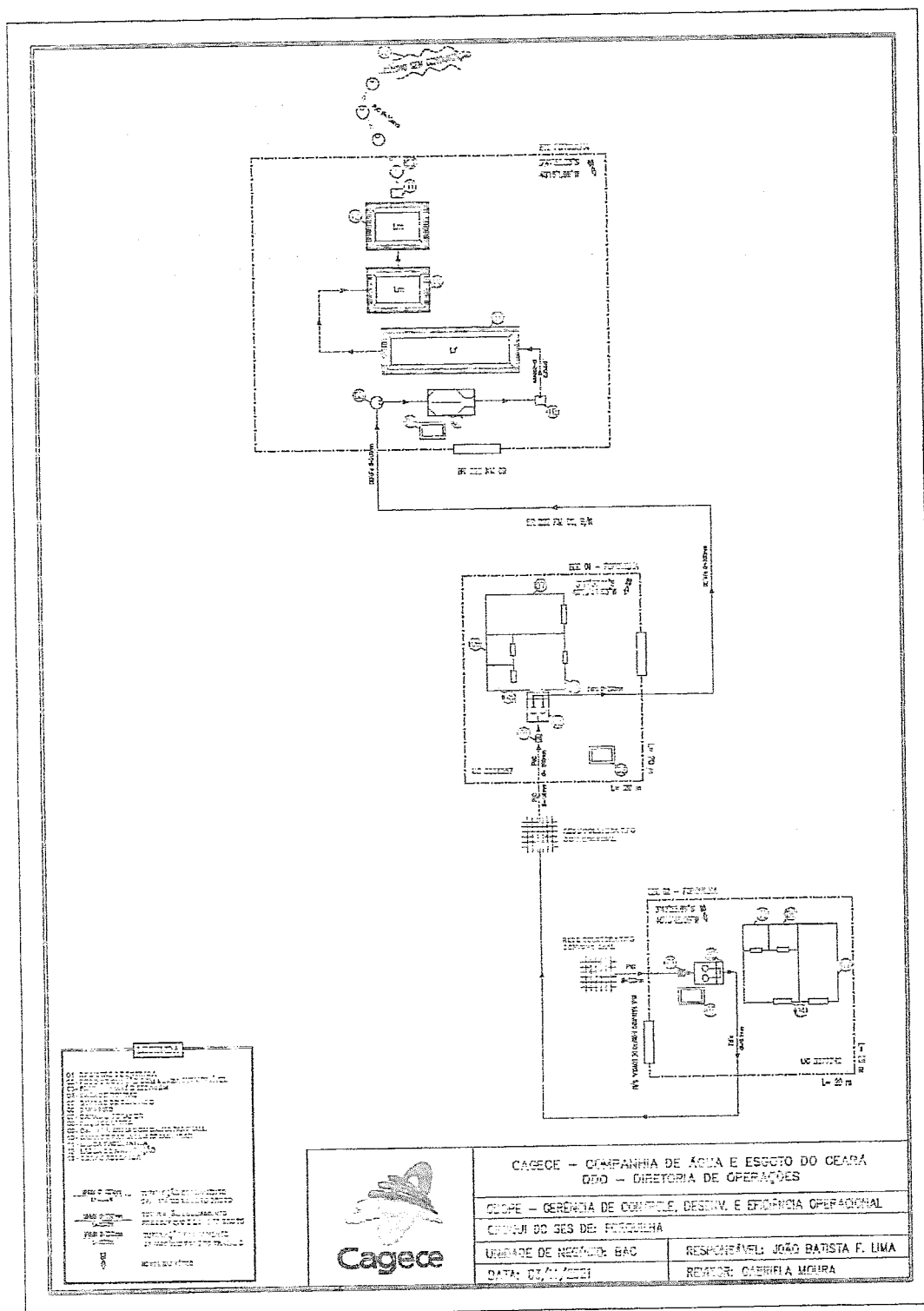
3.2 Estação de Tratamento de Água

Composta por duas (02) lagoas facultativas e 01 (uma) lagoa de maturação. A estação elevatória de esgoto – EEE 1 recalca o efluente para ETE que nesta conta com sistema de tratamento preliminar de caixa de areia com calha parshall, que seguirá para a lagoa de maturação. Em seguida esse efluente é transportado para as lagoas facultativas. Por fim, o emissário final – EMF 01 de material de PVC OCRE de 150 mm encaminha esse efluente tratado para a destinação final.

3.3 Estações Elevatórias

A Estação Elevatória de Esgoto (EEE-02) recebe as contribuições da rede coletora que encaminha esse afluente para a Estação Elevatória de Esgoto (EEE-01) que esta recalca para a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE FORQUILHA. As elevatórias são do tipo compacta sem tratamento preliminar.

Croqui do Sistema Existente






Estudo das Alternativas



4 CONCEPÇÃO DO SISTEMA

4.1 Estudos de Concepção

O Estudo e elaboração de projeto de expansão da rede coletora de esgoto do Bairro José Raimundo de procedeu-se com uma ampla análise de todas as diretrizes e parâmetros necessários e suficientes para a completa caracterização da infraestrutura a ser adotada para o sistema. Além disso, a definição das cotas e distâncias, a partir do levantamento topográfico fornecido pela SEINFRA do Município e com as limitantes também concedidas pela secretaria de valor previsto de implantação e a obrigação da contemplação de parte do bairro conhecido popularmente como "Pico da esperança". Dessa forma, o projeto foi elaborado, visando o cumprimento de escopo solicitado anexado as diretrizes técnicas para coleta do tipo gravitaria e encaminhamento do efluente para destinação final.

De acordo com os normativos da ABNT e pela Companhia de Água e Esgoto de Ceará, concessionária local, para este padrão de bairro, estabeleceram-se os critérios para previsão das vazões: consumo de água per capita; razão entre consumo de água e geração de esgoto; coeficientes K1, K2 e K3; taxa de infiltração.

Por fim, a concepção do sistema teve como preocupação os seguintes aspectos:

- Tecnologia eficaz em nível de projeto, implantação, operação e manutenção do sistema;
- Solução mais viável do ponto de visto de custo x benefício;

Sendo assim, a elaboração do projeto engloba sistema de coleta e de recalque de esgoto para o atendimento de 951 habitantes, para o horizonte final deste, em 20 anos.

4.2 Projeto Proposto

4.2.1 Rede Coletora

A rede coletora será considerada nas vias, em material de PVC rígido para infraestrutura de rede de esgoto (NBR 7362-1), sendo calculada de acordo com as normas em vigor, pela fórmula de Manning com $n = 0,013$, atendendo a vazão geral do bairro em sua totalidade.

No traçado e no dimensionamento da rede coletora foram feitas as seguintes considerações:

1. As declividades serão determinadas visando obter um menor aprofundamento dos coletores, mas garantindo sempre as condições de autolimpeza para as vazões do projeto;

2. As equações utilizadas para cálculo hidráulico foram deduzidas da fórmula de Chezy-Manning e da equação da continuidade;
3. A vazão mínima para cálculo em qualquer trecho será de 1,5 L/s;
4. A tensão trativa mínima nunca deverá ser inferior a 1 Pa;
5. A lâmina máxima, igual a 75% do diâmetro do coletor, foi calculada considerando-se o escoamento em regime uniforme e permanente;
6. Nos casos em que a velocidade resultará superior a velocidade crítica, a maior lâmina admissível será considerada igual a 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho;
7. Foi verificada a condição de controle de remanso;
8. O número de Froud fornece a condição do regime permanente e uniforme (se subcrítico ou supercrítico);
9. Os poços de visita serão localizados nas cabeceiras da rede, nos pontos de encontro de coletores, nas mudanças de direção e declividade;
10. Nos poços onde houver degrau igual ou superior a 0,70 m deverão ser construídos tubos de queda;
11. A partir destas premissas de projeto, foi feito o cálculo hidráulico da rede coletora, com consistência de nove casas decimais.

As características básicas das redes projetadas, divididas por bacias, são as seguintes:

Bacia	Material	Diâmetro	Extensão (m)
1	PVC Rígido	150 mm	1.067,70 m

A rede supracitada foi dimensionada no software CESH e as planilhas de cálculo de diâmetros e declividades serão apresentadas em anexo. Foram consideradas as vazões máximas e mínimas diárias para a simulação das redes, de acordo com as seguintes equações:

$$Q_{\min} = \frac{P \cdot q \cdot C \cdot K_3}{86400} + L \cdot T$$

$$Q_{\max} = \frac{P \cdot q \cdot C \cdot K_1 \cdot K_2}{86400} + L \cdot T$$

Onde:

Q = Vazão (l/s)

P = População

- q = Contribuição per capita (L/hab.d)
 C = Coeficiente de retorno
 K_1 = Coeficiente do dia de maior consumo
 K_2 = Coeficiente da hora de maior consumo
 K_3 = Coeficiente da hora de menor consumo
 L = Comprimento da rede (m)
 T = Taxa de infiltração (L/s.m)

4.2.2 Estação Elevatória de Esgoto

A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) contará com estrutura compacta, contendo todos os componentes essenciais ao pleno e satisfatório funcionamento operacional e de manutenção. Será equipada com 2 (dois) conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva, instalados em poço de sucção compartimentado.

A EEE foi projetada em local favorável em quesito topográfico e de espaço. Será localizada na Rua Sem Denominação, ao lado do PV 19 – “Pico da Esperança” e transportará para PV Existente na Rua Joaquim Saboia Rodrigues.

De forma resumida, a Estação Elevatória de Esgoto apresentará as seguintes características:

EEE	Vazão	Potência	Altura Manométrica	Nº de Bombas
1	5,00 L/s	5,0 cv	5,60	1A + 1R

4.2.3 Linhas de Recalque

A linha de recalque 1 desenvolve-se entre a saída da bacia 01, no PV 30 e se encaminha até um PV EXISTENTE, com extensão de 675,83 m e com material MPVC DEFoFo 1MPa JEI (NBR 7665/2020) de 100 mm, apresentando vazão de 5,0 L/s.

De forma resumida, a Linha de Recalque apresentará a seguinte característica:

Linha de Recalque	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
1	100 mm	PVC DEFoFo 1MPa JEI	675,83

4.3 Parâmetros de Projeto

4.3.1 Parâmetros

Os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

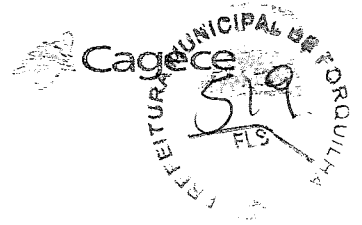
- Método de estimativa populacional: indicação normativa de 2%;
- Consumo *per capita* residencial (q): 150 l/hab.dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo (k_1): 1,2;
- Coeficiente da hora de maior consumo (k_2): 1,5;
- Coeficiente da hora de menor consumo (k_3): 0,5;
- Taxa de ocupação: 4,0 habitantes/domicílio;
- Diâmetro mínimo das tubulações: 150 mm;
- Perda de carga máxima admissível: 8,00 m/km;
- Índice de atendimento: 100,00%;
- Software utilizado para dimensionamento da rede: CEsg;
- Software utilizado para análise de transiente: HAMMER.

4.3.2 Material

- Rede coletora em PVC OCRE JEI;
- Linha de recalque em MPVC DEFoFo 1MPa JEI;
- Válvula de Retenção tipo Non Slam: Ventosa D-26 NS 2"
- Registro de descarga 75mm



Memorial de Cálculo



5 MEMORIAL DE CÁLCULO

5.1 Vazões

De acordo com a população de projeto foi calculada as vazões média, mínima e máxima, da população final da bacia.

5.1.1 Bacia 1

P = População	333 hab
q = Contribuição per capita	150 L/hab.d
C = coeficiente de retorno	0,8
k1 = coeficiente de máxima vazão diária	1,2
k2 = coeficiente de máxima vazão horária	1,5
K3 = coeficiente de mínima vazão horária	0,5
L = comprimento de rede	1.067,70 m
Ti = taxa de contribuição de infiltração	0,00025 L/s.m

Vazão Média

A vazão média (Q_{méd}), em L/s, é obtida pela seguinte equação:

$$Q_{méd} = P \times q \times C / 86.400 + L \times Ti$$

Q _{méd} = vazão média	0,73 L/s
Q _{méd} = vazão média	63,00 m ³ /d
Q _{méd} = vazão média	2,63 m ³ /h

Vazão Mínima

A vazão mínima (Q_{mín}), em L/s, é dada por:

$$Q_{méd} = K3 \times P \times q \times C / 86.400 + L \times Ti$$

Q _{mín} = vazão mínima	0,50 L/s
Q _{mín} = vazão mínima	43,03 m ³ /d
Q _{mín} = vazão mínima	1,79 m ³ /h

Vazão Máxima

A vazão máxima (Q_{máx}), em L/s, é assim obtida:

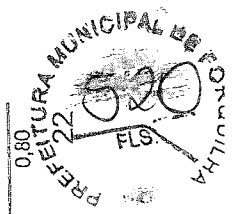
$$Q_{máx} = K1 \times K2 \times P \times q \times C / 86.400 + L \times Ti$$

Q _{máx} = vazão máxima	1,10 L/s
Q _{máx} = vazão máxima	94,96 m ³ /d
Q _{máx} = vazão máxima	3,96 m ³ /h

O software utilizado para cálculo e dimensionamento da rede coletora de esgoto foi o CEsg.
A planilha da rede coletora de esgoto será apresentada a seguir:

X

Coletor	Trecho	PV montado PV	Extensão (m)	Cont.LI (L/s.Km) Int /Fim	Cont.Tr e (L/s) Int /Fim	Q Pontua l (L/s)	Q mont (L/s) Int/Fim	Q jus (L/s) Int/Fim	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota Terreno	Cota G.I. Coletor	Rec.Co l (m) mon/ju s	Prof. Vala (m) mon/ju s	Y/D Int/Fim	V (m/s) Int/Fim	T.Arr . (Pa) Vc (m/s)	n Manning	Largur a Vala (m)
C1	T27	28	59,45	0,63	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0437	101,930	100,880	0,900	1,050	0,14	1,03	5,49	0,011	0,80
	T29	29	60,00	0,92	0,055	0,000	0,000	0,055	150	0,0045	99,330	98,280	0,900	1,050	0,14	1,04	2,12	0,011	0,80
	T10	29	60,00	0,63	0,038	0,000	0,445	0,483	150	0,0045	99,330	95,002	4,178	4,328	0,26	0,42	1,00	0,013	0,80
C2	T28	19	10,17	0,92	0,055	0,000	0,654	0,709	150	0,0276	96,020	94,731	1,139	1,289	0,16	0,42	2,82	0,013	0,80
	T28	19	10,17	0,63	0,006	0,000	0,663	0,669	150	0,0276	96,020	94,731	1,139	1,289	0,16	0,83	3,98	0,012	0,80
	T30	30		0,92	0,009	0,000	0,973	0,982	150	0,0163	96,000	94,450	1,400	1,550	0,16	0,84	2,27	0,012	0,80
C3	T11	13	51,50	0,63	0,032	0,000	0,000	0,032	150	0,0163	101,330	100,280	0,900	1,050	0,18	0,67	2,70	0,013	0,80
	T14	14	75,95	0,92	0,047	0,000	0,000	0,047	150	0,0319	100,490	99,440	0,900	1,050	0,18	0,67	2,44	0,013	0,80
	T12	14	75,95	0,63	0,048	0,000	0,032	0,080	150	0,0319	100,490	99,440	0,900	1,050	0,15	0,89	4,40	0,012	0,80
C4	T13	15	38,15	0,92	0,070	0,000	0,047	0,117	150	0,0045	98,070	97,020	0,900	1,050	0,15	0,90	2,22	0,012	0,80
	T15	15	38,15	0,63	0,024	0,000	0,080	0,104	150	0,0045	98,070	97,020	0,900	1,050	0,26	0,42	1,00	0,013	0,80
	T18	18	36,95	0,92	0,035	0,000	0,117	0,152	150	0,0045	100,800	96,848	3,802	3,952	0,26	0,42	2,82	0,013	0,80
C5	T14	18	36,95	0,63	0,023	0,000	0,104	0,127	150	0,0045	100,800	96,848	3,802	3,952	0,26	0,42	1,00	0,013	0,80
	T29	98	84,30	0,92	0,034	0,000	0,152	0,186	150	0,0203	98,260	96,681	1,429	1,579	0,17	0,73	3,18	0,012	0,80
	T18	23	49,38	0,63	0,078	0,000	0,186	0,264	150	0,0271	96,020	94,970	0,900	1,050	0,17	0,73	2,38	0,012	0,80
C6	T17	20	60,15	0,92	0,045	0,000	0,000	0,031	150	0,0045	100,100	99,050	0,900	1,050	0,16	0,83	3,93	0,012	0,80
	T23	24	57,94	0,63	0,055	0,000	0,219	0,255	150	0,0045	98,760	97,710	0,900	1,050	0,16	0,83	2,28	0,012	0,80
	T20	20	60,15	0,63	0,038	0,000	0,101	0,139	150	0,0045	98,760	97,710	0,900	1,050	0,26	0,42	1,00	0,013	0,80
C7	T21	38	63,99	0,92	0,059	0,000	0,481	0,540	150	0,0045	98,710	97,438	1,122	1,272	0,26	0,42	2,82	0,013	0,80
	T22	22	63,99	0,63	0,053	0,000	0,321	0,374	150	0,0321	98,710	97,438	1,122	1,272	0,15	0,89	4,42	0,012	0,80
	T23	24	57,94	0,63	0,036	0,000	0,219	0,255	150	0,0321	98,710	97,438	1,122	1,272	0,15	0,90	2,22	0,012	0,80
C8	T21	38	63,99	0,63	0,040	0,000	0,368	0,408	150	0,0045	96,630	95,580	0,900	1,050	0,15	0,90	2,22	0,012	0,80
	T22	22	63,99	0,92	0,053	0,000	0,328	0,368	150	0,0045	96,630	95,580	0,900	1,050	0,26	0,42	1,00	0,013	0,80
	T21	38	63,99	0,63	0,040	0,000	0,368	0,408	150	0,0045	98,000	95,291	2,559	2,709	0,26	0,42	2,82	0,013	0,80
C9	T19	17	52,56	0,63	0,033	0,000	0,540	0,599	150	0,0365	99,330	95,002	4,178	4,328	0,26	0,42	2,82	0,013	0,80
	T20	21	58,70	0,63	0,037	0,000	0,036	0,036	150	0,0584	104,060	103,010	0,900	1,050	0,12	1,26	7,68	0,011	0,80
	T21	21	58,70	0,92	0,053	0,000	0,000	0,036	150	0,0584	100,060	99,010	0,900	1,050	0,12	1,27	1,99	0,011	0,80
C10	T19	17	52,56	0,63	0,033	0,000	0,036	0,036	150	0,0584	100,060	99,010	0,900	1,050	0,13	1,16	6,78	0,011	0,80
	T20	21	58,70	0,63	0,037	0,000	0,036	0,073	150	0,0584	100,060	99,010	0,900	1,050	0,13	1,16	6,78	0,011	0,80
	T21	21	58,70	0,92	0,054	0,000	0,053	0,107	150	0,0584	96,630	95,580	0,900	1,050	0,13	1,18	2,04	0,011	0,80



Handwritten mark or signature.

	32		0,92	0,048	0,000	0,000	0,000	0,048	0,048	150	0,0559	102,080	101,030	0,900	1,050	0,14	0,96	2,18	0,011
T22	32	59,35	0,63	0,037	0,000	0,033	0,070	0,070	150	0,0559	102,080	101,030	0,900	1,050	0,13	1,14	6,57	0,011	0,80
	20		0,92	0,055	0,000	0,048	0,103	0,103			98,760	97,710	0,900	1,050	0,13	1,15	2,05	0,011	
C6	28	63,84	0,63	0,040	0,000	0,000	0,040	0,040	150	0,0302	101,930	100,880	0,900	1,050	0,15	0,87	4,24	0,012	0,80
	25		0,92	0,059	0,000	0,000	0,059	0,059			100,000	98,950	0,900	1,050	0,15	0,88	2,24	0,012	
T16	25	63,84	0,63	0,040	0,000	0,040	0,080	0,080	150	0,0202	100,000	98,950	0,900	1,050	0,17	0,73	3,17	0,012	0,80
	24		0,92	0,059	0,000	0,059	0,117	0,117			98,710	97,660	0,900	1,050	0,17	0,73	2,38	0,012	

41

5.2 Estação Elevatória de Esgoto – EEE 1

5.2.1 Vazões de Projeto

A vazão de projeto afluentes à estação elevatória, provenientes da rede de coleta, será apresentada no quadro a seguir:

5.2.1.1 Estação Elevatória de Esgoto 1 (EEE1)

ETAPA ÚNICA	Mínima	Média	Máxima	Adotado
Vazão (L/s)	0,42	0,58	0,83	5,00
Vazão (m³/h)	0,50	0,73	1,10	18,00

Pela norma da CAGECE a vazão mínima a ser adotado será de 5,0 l/s.

5.2.2 Tubulação de Recalque 1

O diâmetro da tubulação de recalque (D) foi selecionado através da fórmula de Bresse:

$$D = K \times \sqrt{Q}$$

Onde:

K = coeficiente (adotado, K = 1,2)

Q = vazão máxima afluyente (m³/s)

A velocidade na tubulação (v) é assim calculada: $v = Q / (\pi \times D^2 / 4)$

Os diâmetros e as velocidades resultantes são indicados nos quadros abaixo:

Trecho	D (mm)			v (m/s)
	Calculado	Adotado	Interno	
Subida	85	100	99,2	0,64
Barrilete	85	100	99,2	0,64
Linha de recalque	85	100	99,2	0,64

5.2.3 Perdas de Carga

1) Perda de carga contínua:

A perda de carga contínua (h_{fc}) é dada pela fórmula de Hazen-Williams:

$$h_{fc} = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times L$$

Onde:

Q = vazão de bombeamento (m³/s)

C = coeficiente de rugosidade

D = diâmetro da tubulação (m)

L = extensão da tubulação (m)

As perdas de carga contínuas, para tubulação nova e para tubulação velha, são obtidas conforme o quadro a seguir:

Trecho	D (mm)	L (m)	C		$h_{fc}(Q^{1,85})$	
			Tubo novo	Tubo velho	Tubo novo	Tubo velho
Subida	100	2,12	130	105	205,40	304,93
Barrilete	100	1,86	130	105	180,21	267,53
Linha de recalque	100	675,83	140	130	57.090,61	65.479,65
Total					57.476,22	66.052,11

Desta forma, temos:

Tubo novo
$h_{fc}(Q^{1,85})$ (m)
3,16
J/L (m/m)
0,0046754

Total = 4,68 m/km

Tubo Velho
$h_{fc}(Q^{1,85})$ (m)
3,62
J/L (m/m)
0,005362

Total = 5,36 m/km

Portanto, 5.36 m/km < 8 m/km, temos a perda de carga estando dentro do limite máximo recomendado pela SPO 014 – Conduitos Forçados.

2) Perda de carga localizada:

A perda de carga localizada (h_{fl}) é calculada pela seguinte fórmula: $h_{fl} = Sk \times v^2 / 2g$

Onde:

k = coeficiente relativo às perdas de carga nas singularidades

v = velocidade na tubulação (m/s)

g = aceleração da gravidade (m/s²)

Os valores dos somatórios do coeficiente k foram obtidos conforme o quadro a seguir:

Tipo de singularidade	Subida		Barrilete		Linha de recalque	
	Quant.	k	Quant.	k	Quant.	k
Ampliação gradual		0,00		0,00		0,00
Curva de 90°	2	0,80		0,00	6	1,20
Curva de 45°		0,00		0,00		0,00
Curva de 22°30'		0,00		0,00		0,00
Curva de 11°15'		0,00		0,00		0,00
Entrada de Borda	1	1,00		0,00		0,00
Junta de Desmontagem		0,00	1	0,50		0,00
Junção de 45°		0,00		0,00		0,00
Redução Concentrica	1	0,15		0,00		0,00
Registro de gaveta		0,00	1	0,20		0,00
Saída de canalização		0,00		0,00	1	1,00
Tê de passagem direta		0,00	1	0,60		0,00
Tê de saída lateral		0,00		0,00		0,00
Válvula de retenção		0,00	1	2,50		0,00
Σk		1,95		3,80		3,40

As perdas de carga localizadas são determinadas no quadro a seguir:

Trecho	$\Sigma \kappa$	D (mm)	v (Q m/s)	hfl (Q ²)
Subida	1,95	100	127,39	1.612,86
Barrilete	3,80	100	127,39	3.143,01
Linha de recalque	1,80	100	127,39	1.488,79
Total				6.244,66

5.2.4 Altura Geométrica

As alturas geométricas (H_g) mínima e máxima são dadas, respectivamente, por:

$$H_{g,\min} = A_{\max} - NA_{\max} \quad \text{e} \quad H_{g,\max} = A_{\max} - NA_{\min}$$

Onde, para a EEE1:

A_{\max} = Altura máxima da linha de recalque	95,640 m
NA_{\max} = cota do nível máximo no poço de sucção	93,920 m
NA_{\min} = cota do nível mínimo no poço de sucção	93,420 m

Sendo assim, tem-se:

$H_{g,\min}$ = altura geométrica mínima	1,72 m
$H_{g,\max}$ = altura geométrica máxima	2,22 m

5.2.5 Altura Manométrica

A altura manométrica (H_m) é dada por: $H_m = H_g + h_{fc} + h_{fl}$

Logo, as expressões representativas da altura manométrica para a EEE1 são as seguintes:

$$H_{m,\min} = 9,19 + 25.221,21 Q^{1,85} + 6.575,50 Q^2$$

$$H_{m,\max} = 9,69 + 25.462,13 Q^{1,85} + 6.575,50 Q^2$$

A $H_{m,máx}$, então, fica determinada por:

6,06 mca

5.2.6 Curvas do Sistema e Pontos de Operação

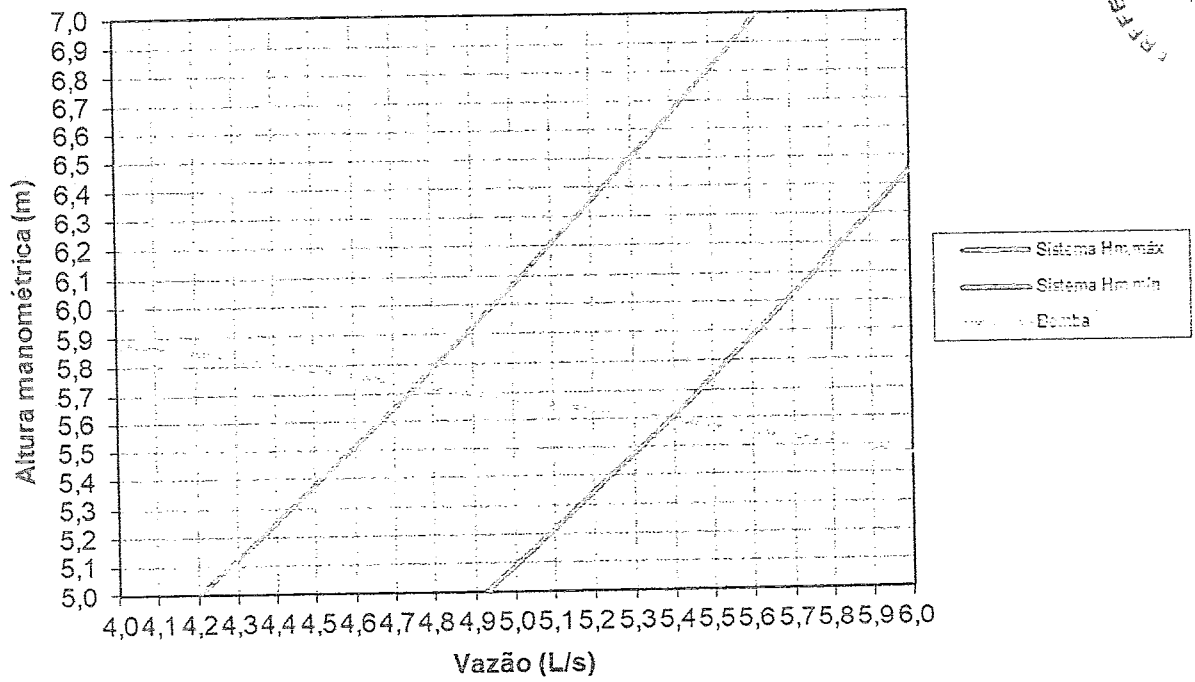
Os pontos das curvas características dos sistemas e das bombas são determinados nos quadros a seguir:

Q (L/s)	$H_{m,mín}$ (m)	$H_{m,máx}$ (m)
2,00	5,10	5,60
3,00	5,26	5,76
4,00	5,47	5,98
5,00	5,73	6,25
6,00	6,05	6,57
7,00	6,41	6,94
8,00	6,83	7,36
9,00	7,29	7,83

Q (L/s)	$H_{m,mín}$ (m)	$H_{m,máx}$ (m)
2,00	2,33	2,92
3,00	3,02	3,71
4,00	3,95	4,76
5,00	5,09	6,06
6,00	6,45	7,61
7,00	8,02	9,40
8,00	9,79	11,43
9,00	11,77	13,68

As curvas do sistema e da bomba são ilustradas no gráfico a seguir:

2



Os pontos de operação, obtidos pelas interseções das curvas, são os seguintes:

Parâmetro	$H_{m,min}$	$H_{m,máx}$
Q = vazão (L/s)	5,40	4,75
H_m = altura manométrica (m)	5,60	5,72

5.2.7 Conjunto Motobomba

Será adotado conjunto motor-bomba com as seguintes características:

Modelo de referência	100DL61.5
Tipo	Submersível
Número de bombas	1 + 1 reserva
Potência nominal	2,00 CV
Vazão	4,75 L/s
Altura manométrica	5,72 m
Rotação	1.800 rpm

Rendimento

83,98 %

5.2.8 Poço de Sucção

a) Volume Útil

O volume útil do poço de sucção (V_u) é estimado pela seguinte expressão:

$$V_u = 2,5 \times Q_b$$

onde:

Q_b = vazão da bomba 0,285 m³/min

Logo:

V_u = volume útil do poço de sucção 0,71 m³

Serão adotadas as seguintes dimensões para o poço de sucção:

DIÂMETRO 2,00 m

H_u = altura útil 0,50 m

O volume útil corrigido vale, então:

V_u = volume útil corrigido 1,57 m³

b) Volume Morto

O volume morto (V_m) é o volume compreendido entre o fundo do poço de sucção e o nível mínimo do esgoto em seu interior, sendo assim calculado:

$$V_m = A_b \times H_{mín}$$

onde:

A_b = área da base do poço de sucção 3,14 m²

$H_{mín}$ = altura mínima 0,50 m

Com isso, obtém-se:

V_m = volume morto do poço de sucção

1,57 m³

c) Volume Efetivo

O volume efetivo (V_e) é o volume compreendido entre o fundo do poço de sucção e o nível médio de operação das bombas. Será admitido que o volume correspondente ao nível médio seja a metade do volume útil. Sendo assim:

$$V_e = V_m + V_u / 2$$

V_e = volume efetivo do poço de sucção

2,36 m³

d) Tempo de Detenção

O tempo de detenção média no poço de sucção (T_d) é dado por:

$$T_d = V_e / Q_{méd}$$

onde:

V_e = volume efetivo do poço de sucção

2,36 m³

$Q_{méd}$ = vazão média de início de plano

0,167 m³/min

Logo:

T_d = tempo de detenção no poço de sucção

14,1 min

Este valor atende ao tempo máximo de 30 min recomendado pela NBR 12208.

5.2.9 Ciclo de Funcionamento

Etapa	Vazão (m ³ /min)		T _S (min)	T _D (min)	T _C (min)
Início de plano	Q _{mín}	0,083	18,85	7,79	26,64
	Q _{méd}	0,167	9,42	13,27	22,70
	Q _{máx}	0,300	5,24	-	-
Final de plano	Q _{mín}	0,083	18,85	7,79	26,64
	Q _{méd}	0,167	9,42	13,27	22,70
	Q _{máx}	0,300	5,24	-	-

Cagece



27



Especificações Técnicas

6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1 INTRODUÇÃO

As presentes Especificações Técnicas têm por objetivo estabelecer as condições e a forma de execução dos trabalhos, as características dos materiais e dos equipamentos, a mão-de-obra e a busca do melhor relacionamento entre a Contratante e a Contratada para a execução da obra conforme o Projeto.

Estas especificações são de caráter generalizado, devendo ser admitidas como válidas as que forem necessárias as execuções dos serviços, observadas no Projeto.

6.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

6.2.1 *Contêiner / Escritório*

Para apoio de gestão da obra será utilizado um contêiner / escritório, locado pelo período compatível com o cronograma de obra, que será utilizado pela administração da contratada de forma a controlar o andamento dos serviços.

6.2.2 *Placas de Obras*

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço no qual consta em dizeres nítidos, locais da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, firma Contratada e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

A fixação das placas deverá obedecer ao critério que melhor se comunique à população, em locais abertos que permita leitura a distância não inferior a 100 m.

Serão fixadas em altura compatíveis e padronizadas, devendo as linhas de suportes ser afinçadas em terreno sólido, e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente, as linhas são de 2 ½ x 5" ou 3" x 6", em maçaranduba, contraventados horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente a ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45°

quando altura recomendadas e a ação dos ventos for intensa na região. As chapas deverão ser de boa qualidade e resistente aos efeitos externos.

6.2.3 Limpeza do Terreno

Este serviço deverá ser executado manual ou mecanicamente com o intuito de deixar livre toda a área da obra, bem como o caminho necessário ao transporte dos materiais.

Os entulhos deverão ser removidos para não atrapalhar os trabalhos de construção.

6.2.4 Locação das Obras

As tubulações, edificações, estruturas e demais elementos deverão ser locados conforme o projeto técnico, podendo, a critério da Fiscalização, mudar sua posição em função das peculiaridades da obra.

Os níveis indicados no projeto deverão ser obedecidos, devendo-se fixar previamente a RN geral a seguir.

A Empreiteira procederá a aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local.

6.2.5 Barragem de Bloqueio de Obra nas Vias Públicas

Estas sinalizações destinam a proteção na execução de obras de esgoto, quando são necessários a sinalização ao longo da rede coletora, ou mesmo a execução de poços de visita.

Devem está rigorosamente de acordo com as exigências dos órgãos controladores de sinalização, e em obediência as exigências específicas da Fiscalização, quanto aos cuidados à natureza da obra.

Estas barragens devem ser executadas de modo a evitar que transeuntes possam ser levados a observação internas aos serviços com prejuízos a sua própria segurança. Podem ser contínuos ou intercalados de acordo com a recomendação da boa técnica e conveniências do trecho.

6.3 MOVIMENTO DE TERRA

6.3.1 Largura de Valas

A largura da vala será, no máximo, igual a:

- Para diâmetros até 150 mm e profundidade até 2,00 m, a largura máxima será de 0,65 m.
- Para diâmetros de 200 mm, a largura máxima será igual a 0,55 m acrescida do diâmetro interno do tubo para profundidade até 2,00 m.

- Para diâmetros de 250 mm a 400 mm, a largura máxima será igual a 0,60 m acrescida do diâmetro interno do tubo correspondente para profundidade até 2,00 m.
 - Para diâmetros superiores a 400 mm, a largura máxima da vala será igual a 0,80 m acrescida do diâmetro interno do tubo correspondente, para profundidade até 2,00 m.
- As referidas larguras serão acrescidas de 0,10 m quando for utilizado escoramento, para profundidades até 2,00 m.

Para cada metro ou fração além de 2,00 m de profundidade, a largura da vala será acrescida de 0,10 m, já considerado o aumento necessário para o escoamento.

Os acréscimos decorrentes da implantação de poços de visitas serão medidos com o volume necessário ou conforme orientação da Fiscalização.

6.3.2 Escavação

a) Localização e extensão

As valas para receberem os coletores deverão ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto, com eventuais modificações determinadas pela Fiscalização.

A extensão máxima de abertura da vala deve-se observar as composições do local do trabalho, tendo em vista o trânsito local e o necessário a progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

b) Classificação do material escavado

Os terrenos serão classificados, para efeito de conferência de resistência e tipo de escavação empregado:

- Areia (pode ser removida com enxada, picareta ou extremidade alongada);
 - Terra arenosa não compactada (pode ser removida com enxada, picareta ou extremidade alongada);
 - Terra arenosa compactada (pode ser removida com bico de picareta ou alavanca);
 - Lodo;
 - Terra compacta (pode ser removida com bico de picareta ou alavanca);
 - Moledo ou cascalho (pode ser removido com alavanca, cunha ou picareta).
- Obs.: A escavação poderá ser manual ou mecânica, a critério da Fiscalização.

c) Escavação em solo de 1ª categoria

2/1

Estes serviços a serem executados, deverão obedecer, rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto.

Estão classificados nesta categoria todos os materiais escavados denominados terra não compacta e, sendo a areia de qualquer coesão de consistência variável, o cascalho solto, enfim toda espécie de materiais terrosos que permitam a sua extração com predominância do uso da enxada e/ ou pá, e raramente com picareta.

Nesta situação não se fará distinção de materiais secos ou submersos.

d) Escavação em solo de 2ª categoria

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto.

Estão classificados nesta categoria todos os materiais escavados denominados terra compacta, tais como: argila cujo grau de compactação pode ser variável, moleto, os xistos argilosos muito estratificados, o grês mole. Em geral categoria recebe a denominação vulgar de moleto ou piçarra, e sua extração se dará com a utilização de ferramentas extrativas tais como: picaretas, chibancas, alavancas; o uso da pá se dará somente para remoção de material extraído.

Nesta situação não se fará distinção entre materiais secos ou submersos.

e) Escavação em solo de 3ª categoria

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto. Este processo deverá ser executado por operários e profissionais munidos de ferramentas de usos manuais e equipamentos.

Estão classificados nesta categoria todo o material denominado pedra solta, e rocha branda ou matacões, que são todas as rochas brandas com estratificação com mais de 0,5 m de espessura ou blocos de volume superior a 0,005 m³ incrustados ou ligados em blocos ou camadas, e cuja extração só possam ser realizadas, se utilizarem instrumentos como alavancas, cunhas, porteiras de aço, marretas e exijam também o emprego eventual de equipamento rompedor e/ou agentes explosivos.

6.3.3 Reaterro

a) Reaterro compactado

Os reaterros serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 3ª categoria.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, espalhado em camadas sucessivas de:

- 0,20 m, se apilados manualmente;
- 0,40 m, se apilados através de compactadores tipo sapo mecânico ou similar em solos arenosos consegue-se boa compactação com indução da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a estrutura, não sendo tolerados vazios entre a mesma; a compactação das camadas mais próximas aos tanques deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos às paredes.

Nos casos em que o fundo da vala se apresentar em rocha ou em material deformável deve ser interposta uma camada de areia ou terra de espessura não inferior a 0,15m, a qual deverá ser apiloada.

Em caso de terrenos lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala.

Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural.

b) Reaterro com material transportado de outro local

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações não possui qualidade necessária para ser usada em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela Fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material proveniente de solo de 3º categoria.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão retirados para locais próximos, a critério da Fiscalização.

c) Terraplenagem

A limpeza completa do terreno será realizada dentro da mais perfeita técnica, tomando-se o cuidado de não atingir as áreas adjacentes existentes. Todo entulho proveniente dessa limpeza será de responsabilidade da Contratada e deverá ser retirado da área de propriedade da Contratante.

6.4 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

6.4.1 *Sinalização de Valas e Barreiras*

É de responsabilidade da Contratada a sinalização conveniente para execução de serviços de abastecimento d'água e/ou rede coletora de esgoto. É também sua obrigação o pagamento de taxas a órgãos emissores de aberturas de valas.

Os cuidados com acidente de trabalho ou as decorrências na execução das obras, comprometem a Contratada se esta não efetuar a sinalização e proteção conveniente aos seus serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas. Como consequência de acidentabilidade a inobservância da correta sinalização.

Portanto, a Contratada deverá manter toda a sinalização em valas e barreiras diurnas e noturnas necessária ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras, até seu término, quando forem comprovadas que os trechos estão em condições de serem liberadas para o tráfego.

6.4.2 *Passadiço de Madeira*

Este serviço refere-se à colocação de chapas de madeira de dimensões variável e não inferior a 0,30 m², e de espessura igual ou superior a 2". As chapas serão colocadas em todos os serviços de água e/ou esgoto onde aquela abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos.

São normalmente colocadas peças de madeira de lei, sem trincas, com resistência compatível às cargas a serem submetidas. Serão utilizadas em passagem de garagem, residência, travessia de rua, e/ou em outras situações julgadas necessárias de utilização para a equipe fiscal da empresa.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da Contratada e quaisquer danos ocorridos a terceiros e/ou obras públicas decorrente do mau funcionamento dos pranchões será respondido pela Contratada.

6.5 ESCORAMENTOS

6.5.1 *Escoramento Contínuo de Valas com Pranchas e Perfis Metálicos*

Este tipo de escoramento contínuo de valas é empregado onde as condições de segurança, presença de lençol freático estará a exigir a fim de iniciar ao assentamento da tubulação. É um trabalho que

requer cuidados profissionais habilitados. A má execução poderá levar o desmoronamento cujo resultado é insegurança aos trabalhadores, transeuntes, e construções nas proximidades. Todo o serviço de escavação deve ser planejado quanto à segurança do trabalhador, e o exame do terreno, na sua formação geológica constitui tarefa fundamental.

Sempre que a escavação for superior a 1,5 m, em terrenos sem coesão, de terras argilosas moles, em nível de serviço abaixo do lençol freático, haverá necessidade de escoramento.

Devem ser escorados os muros de arrimos, edifícios vizinhos, redes de abastecimento, tubulação telefônica, sempre que estas possam ser afetadas. Nos escoramentos com pranchões de madeiras, estas deverão ter dimensões mínimas de: C: 3,0; L: 0,2 ou 0,3; esp: 0,04 m. Usar estronca de madeira, ou metálico tipo de macaco para contraventar.

No escoramento metálico que é constituído de um sistema misto de estrutura metálica e pranchões de madeira ou metálico, são adotados os seguintes elementos:

- Estaca metálica: cravada com espaçamento compatível com a resistência do perfil, em duas linhas ao longo das valas;
- Longarina metálica: colocadas junto aos perfis, em ambos os lados do escoramento, a uma altura compatível com a do cálculo;
- Estronca metálica ou carnaúba: serve para o travamento das logarinas. Seu espaçamento é determinado tendo em vista das condições ao trabalho mecânico de escavações e facilitar o assentamento da tubulação;
- Pranchões metálicos: são colocados nos intervalos livres das estacas e deverão ter espessura mínima de 5 cm.

Na escavação da pranchada, perfis ou piquetões, quando for contratado terreno impenetrável ou matacões, deverá ser utilizada uma pranchada adicional externa ou internamente ao alinhamento definido pelas pranchas já cravadas, conforme critério da Fiscalização.

O escoramento deverá acompanhar a escavação e deverá ser feita na mesma jornada de trabalho.

O estroncamento deve estar perpendicular sempre ao plano do escoramento.

Para se evitar sobrecarga ao escoramento, o material escavado, salvo autorização especial da Fiscalização por problemas locais, deverá ser colocada à distância mínima da vala que igual sua profundidade.

Os desmontes do estroncamento e retirada da pranchada deverá ser feito simultaneamente com o reenchimento das valas, isto é, na mesma jornada de trabalho.



As retiradas sucessivas dos diversos quadros de escoramento deverão ser precedidas de estroncamento provisório com perfis ou piquetões. Nunca será desembranchados todos um trecho de parede e sim parceladamente, metro a metro, até a cota inicial do terreno.

6.6 ESGOTAMENTO DE VALAS

6.6.1 Esgotamento com Bomba Submersa ou Auto-Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos, deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e de lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

Será utilizado este sistema sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoraonamento de barreiras. É aconselhável somente para serviços de barreiras de boa consistência abrange a instalação e retirada dos equipamentos submersos, ferramentas e mão-de-obra. Deve-se ser tomado cuidado nas instalações elétricas de equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os geradores estão a serviço.

O esgotamento deve ser interrompido até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada a galeria de águas pluviais, a fim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água do esgotamento corra pela superfície externa dos trechos já assentados. No fundo da vala no esgotamento, deve-se colocar brita para suporte da bomba, a fim de evitar o carreamento de areia para o motor da bomba.

6.6.2 Esgotamento com Equipamento à Vácuo – Sistema Well-Point

Este sistema consiste na escavação de ponteiras ao longo das valas, tubos coletores de passagem do fluido captado pelas ponteiras, um sistema composto de bombas de vácuo e cilindro receptor, e bomba centrífuga.

O sistema well-point, consiste na colocação de ponteiras filtrantes em profundidade adequada no lençol d'água para levá-la a um nível inferior a zona mais profunda da escavação. Evita-se assim o colapso, dos taludes das valas encharcadas. A vantagem deste método é o trabalho realizado a seco, sem ocorrência de carreamento de material para dentro das valas, deixando o solo coeso e com as mesmas características primitivas de resistência.

Deve-se estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiras filtrantes. Os lances de até 100 mm de valas são os mais econômicos para rebaixamento de lençol, com profundidade de até 6,0 m, para um conjunto bem dimensionado.

A cravação das ponteiras deve ser efetuado por jateamento direto da água com uso de bomba de alta pressão. Tem-se bom rendimento se estas ponteiras filtrantes forem lançadas dentro do encamisamento de tubo PVC de 6" ou 8", e colocação de cascalho na boca da ponteira.

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o assentamento e garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar levantamento dos tubos.

A Contratada deverá prover e evitar irregularidade das operações do rebaixamento, controlando e inspecionando o produto continuamente. A ligação de energia de equipamento à rede de concessionária local, ficará sob a responsabilidade da contratada.

6.7 DEMOLIÇÃO

6.7.1 Pavimentações e Estruturas

Os serviços de demolição em ruas ou calçadas visam à retirada da pavimentação para início da escavação. Onde existirem pedra tosca, meio fio, paralelepípedo, aproveitáveis serão estes removidas e armazenados em local apropriado de modo a não causar embaraços à obra e logradouros públicos, e devidamente empilhados. Para demolição da calçada com piso cimentado, mosaico, cerâmica, usa-se o marrão de 3 a 5 kg, como equipamentos demolidos.

Para calçadas de bloqret, usa-se alavanca ou picareta, visando o reaproveitamento desses blocos.

Sempre que possível essas demolições devem ser efetuadas de modo que não ocorra o resvalo de pedaços de material demolido sobre os transeuntes em movimento.

As demolições em calçamento de pedra tosca ou paralelepípedo são efetuados com uso de picaretas uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição.

As demolições em asfalto se fazem com o uso de equipamento rompedor (compressor), acoplados em espátula, alavanca e picareta.

Para demolição de alvenaria, concreto simples ou armado, devem ser observados cuidados contra terceiros ou obras públicas, além de segurança dos trabalhadores em serviço de altura comprometedor com a integridade dos operários. São frequentemente usados para estas demolições as ponteiros de aço com ponteiros de aço com marreta, marrão de 3 ou 5 kg, equipamentos rompedor para concretos simples ou armado. Tapumes de proteção devem ser colocados se a natureza do trabalho comprometer a segurança dos transeuntes, e sempre autorizado pela Fiscalização.

Quando a critério da Fiscalização, não for necessário separar os diferentes tipos de materiais, poderão ser utilizados processos mecânicos, coletar por arrasto e carga através de carregadeiras, bem como transporte e descarga por meio de caminhões basculantes.

Os materiais resultantes de demolição serão de propriedade da Fiscalização, devendo ser transportados a locais determinados pela Fiscalização.

A critério da Fiscalização, os serviços de demolição poderão ser contratados e executados em troca de partes ou totalidade dos materiais remanescentes.

A carga de entulho poderá ser manual ou mecanicamente, o que será feita a carga, será a qualidade e as características dos materiais a serem deslocados. Os materiais tais como, peças de madeiras esquadrias, tijolos, telhas, vidros, materiais de revestimentos, fios, tubos, peças, conexões, aparelhos de iluminação, sanitários, em condições de eventual reaproveitamento, serão carregados e descarregados manualmente e transportados para o local indicado pela Fiscalização. Os demais (caliças, fragmentos cerâmicos, tocos de madeira, sobras de roçado, destocamento e limpeza e outros com as mesmas características) serão carregados e colocados como bota fora.

6.7.2 Recuperação de Pavimentação

As recuperações em pavimentação de acordo com a itemização, referem-se a:

- Pedra tosca sem rejuntamento;
- Pedra tosca com rejuntamento;
- Paralelepípedo sem rejuntamento;
- Paralelepípedo com rejuntamento;
- Asfalto até 7 cm de espessura.

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação de pavimentação, em níveis semelhantes aos existentes ou até mesmo melhor. Deverão ser tomados cuidados no sentido de obedecer ao grau de inclinação original.

As superfícies pavimentadas não deverão possuir nem permitir depressões nem saliências que impossibilite o perfeito escoamento das águas.

A recuperação da pavimentação deverá se processar imediatamente após o assentamento das tubulações, a fim de amenizar ao máximo os transtornos causados à comunidade.

Os pisos de pedra tosca ou paralelepípedo em colchão de areia limpo, isenta de raízes ou pedras, de espessura mínima de 6 cm perfeitamente aplainados.

As pedras serão distribuídas ao longo das valas, e seu reaproveitamento será total. Sobre a base de areia grossa o calceteiro traçará a linha de pavimento, à semelhança do anterior, perfeitamente alinhados e comprimidos por percussão. As juntas serão idênticas a existente. No caso de rejuntamento com argamassa de cimento e areia, o traço a ser utilizado é de 1:3, e espalhado nas juntas com auxílio de vassoura ou de caneca com bico apropriado, no caso de calda de cimento para paralelepípedo.

6.8 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO

6.8.1 Generalidades

As tubulações de esgoto devem ser assentadas obedecendo rigorosamente às declividades previstas no projeto. Os cuidados e acompanhamentos dos serviços topográficos devem ser uma constante conduta à Contratada.

A tubulação pode ser assentada com ou sem berço de apoio. Quando o material do fundo da vala permitir o assentamento sem berço, deverão ser produzidos rebaixos, sob cada bolsa (cachimbo), de sorte a proporcionar o apoio da tubulação sobre o terreno em toda sua extensão.

Em qualquer caso, exceto nos berços especiais de concreto, a tubulação deverá ser assentada sobre o terreno ou colchão de areia de forma que, considerando uma seção transversal do tubo a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno ou berço, em extensão equivalente a 60% do diâmetro externo, no mínimo.

Todo cuidado deve ser tomado no que tange ao emprego de armazenamento e distribuição das tubulações tanto no canteiro como ao longo das valas.

Em todas as fases de transporte, manuseio e empilhamento devem ser tomadas as medidas especiais e técnicas recomendadas pelos fabricantes a fim de evitar que afetem a integridade do material e provoquem atritos de tal ordem que causem ranhuras e comprometam a estanqueidade das juntas.

6.8.2 Topografia

Devidamente autorizado pela Fiscalização, estando definidos os trechos a executar, a Empreiteira dará prioridade aos serviços de topografia e locação das obras.

Para medição de distâncias, além da utilização dos métodos tradicionais (com as precauções consagradas), poderão ser utilizados aparelhos do tipo distomat (raio infravermelho) ou laser, com as devidas precauções.

Para medição de ângulos, deverá ser usado equipamento (teodolito) que permita leitura de ângulo com precisão de 10 s. A Fiscalização poderá impedir a utilização incorreta dos equipamentos ou métodos de topografia, ficando por conta da empreiteira, às suas custas, a correção das deficiências constatadas.

A empreiteira deverá efetuar o nivelamento geométrico de 2ª ordem, com erro de fechamento a 10 mm, sendo L a distância nivelada e contra-nivelada em quilômetros, os piquetes deverão ser implantados a cada 20 m.

Analisando os trechos analisados como problema, a Fiscalização indicará eventuais alterações de cotas dos coletores, naquele e/ou em outros trechos ainda não liberados, para permitir o esgotamento das casas, funcionamento da rede e para atender às boas técnicas de construção.

Obras especiais, de menor complexidade, não previstas ou não definidas no projeto, deverão ser detalhadas, especificada, orçadas e solicitadas pela empreiteira e aprovadas pela Fiscalização.

Por ocasião do nivelamento geométrico, deverão ser adensados os referenciais planialtimétricos, consistindo na cravação de marcos de madeira de lei, ou de concreto (traço 1:2:3), de dimensões 3 x 3 x 30 cm, em locais protegidos e de fácil acesso, distantes entre si em aproximadamente 200 m. Deve-se cravar 25 cm e os 5 cm restantes deverão ser pintados de amarelo e numerados. No centro dos Marcos deverá estar cravada uma tacha, que será nivelada.

As RN (referências de nível) existentes deverão ser verificadas. Os marcos e as RN corrigidas deverão ser indicadas para correção, que visualizam a rede coletora em execução.

A Empreiteira deverá escolher o processo de locação que achar mais conveniente e que atenda as condições técnicas.

Estão descritos a seguir, os processos de locação convencionais. Ficará a cargo da Empreiteira a preparação dos elementos necessários à locação, e que serão verificados e autorizados pela Fiscalização.

No Processo de Cruzetas, deverão constar os seguintes elementos:

- Cota do terreno (piquetes): CT;
- Cota do projeto (geratriz inferior interna do tubo): CP
- Cota do coletor (geratriz superior externa do tubo): (CC)
- Cota do bordo superior da régua: (CR)
- Declividade: (I)
- Diâmetro interno mais espessura da parede do tubo: (Q+E)
- Altura da cruzeta a ser utilizada: (C)
- Altura do bordo superior da régua em relação ao piquete: (H)

Para se assentar com a cruzeta, deverá ser observado:

- Régua perfeitamente instaladas e pintadas em cores de bom contraste, para permitir melhor visada do "assentador". As régua deverão estar distantes entre si no máximo 20 m;
- Coloca-se o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo, junto a bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível de pedreiro junto à cruzeta para conseguir a sua verticalidade.

O encarregado da turma faz a visada procurando com o seu raio visual tangenciar as duas régua instaladas e as cruzetas que está sobre um dos tubos. A tangência ou não do raio visual sobre os três

indicará se o tubo está ou não na posição correta; o primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

No Processo dos Gabaritos deverão constar os seguintes elementos:

- Cota do terreno (piquete): (CT)
- Cota do projeto (geratriz inferior interna do tubo): (CP)
- Cota do bordo superior da régua: (CR)
- Declividade: (I)
- Altura do gabarito a ser utilizado: (G)
- Profundidade da geratriz inferior interna do tubo: (P)
- Altura da borda superior da régua em relação ao piquete: (H)

Para se assentar com o gabarito, deverá ser observado:

- Régua perfeitamente instaladas, distantes entre si no máximo 10 m, com o objetivo de diminuir a centenária.
- Pelos pontos das régua que não dão o eixo da canalização estica-se uma linha de nylon, sem emenda, bem retesada.
- Coloca-se o pé de gabarito sobre a geratriz interna inferior tubo no lado da bolsa, fazendo-se coincidir da marcação com a linha de nylon indicará se tubo está ou não na posição correta. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para a montante.

6.8.3 Assentamento de Tubos de PVC

A tubulação deverá se de PVC para rede de esgoto (infraestrutura) fabricada de acordo com a EB-644 da ABNT (NBR 7362-1), com diâmetro mínimo de 150 mm, fornecida em barras de 6 m de comprimento, dotada de ponta e bolsa para anel de borracha (junta elástica).

A execução das juntas elásticas deverá obedecer à seguinte sequência:

- Limpar a face externa da ponta do tubo e face interna da bolsa, principalmente na região de encaixe do anel. Verificar se o chanfro da ponta do tubo não foi danificado e, caso necessário, corrigido com uma grossa.
- Colocar o anel dentro de seu encaixe na bolsa, sem torções.
- Passar pasta lubrificante na face externa da ponta do tubo e na parte aparente do anel. Não utilizar, em hipótese alguma, graxas ou óleos minerais que podem afetar as características da borracha.
- Posicionar corretamente a ponta do tubo já assentado; realizar o encaixe, empurrando manualmente o tubo. Para os diâmetros maiores, pode-se utilizar uma alavanca junto à bolsa do tubo a se encaixada, com o cuidado de se colocar uma tábua a bolsa e a alavanca, a fim de se evitar danos.

6.8.4 Poços de Visita

Os poços de visitas, de dimensões variáveis, têm a função primordial de permitir o acesso às canalizações de modo a que se possa mantê-las em bom estado de funcionamento. São executados nos locais indicados no projeto, sempre que a canalização mude de direção, alinhamento, de diâmetro, de tipo de material, de declividade nas junções de duas ou mais canalizações, para dividir distâncias de modo a facilitar a limpeza e manutenção.

É importante a estanqueidade dos tanques, para a sua operacionalização, para o teste de assentamento das tubulações e para estabilidade da pavimentação nos poços de visita.

O poço tem duas divisões básicas:

- Câmara de trabalho, o corpo, ou ainda balão como é vulgarmente chamado.
- Câmara de acesso, ou chaminé, ou ainda pescoço como é vulgarmente chamado.

A câmara de trabalho deve ser executada, de acordo com o projeto em: concreto armado, anéis pré-moldados, de concreto e alvenaria em tijolo maciço, e suas normas de execução estão contidas nos seus respectivos assuntos específicos. A altura é variável de conformidade à cota de canalização e ter o máximo de altura de modo a tornar-se ampla, bom arejamento e iluminação para permitir trabalhos de manutenção da rede. A espessura é de acordo com o projeto, mas não inferior a 10 cm.

A câmara de acesso ou chaminé não deve ter altura superior a 1 m e diâmetro a 0,60 m e é encimado pelo tampão tipo T-137 da Barbará ou similar. Pode ser em concreto armado ou ainda em anéis pré moldado do concreto.

São fatores essenciais e importantes: a colocação dos degraus de ferro, com o espaçamento de acordo com o projeto e na bitola especificado, assim como a feitura de suas calhas no poço.

O fundo do poço será sempre em concreto simples ou armado, conforme a espessura de projeto. Quando se assentar peças pré-moldadas será utilizada argamassa de cimento e areia 1:3 para junção das peças. A ligação entre o corpo e a chaminé é executada em concreto armado.

Internamente as paredes receberão o corpo do poço, com revestimento liso de cimento e areia fina 1:3, e posterior pintura com nata de cimento. Se necessário, utilizar aditivos impermeabilizantes a fim de ficar estanque o poço de visita.

As calhas ou almofadas são acabamentos de contorno ao terminal das tubulações nos poços, e podem ser retas, curvas ou em "S", podendo ser executadas em concreto simples ou tijolo maciço de alvenaria revestido desde que a base esteja estanque.

6.9 DIVERSOS

6.9.1 Embasamento de Tubulação

As canalizações devem ser assentadas sobre leitos firmes com suficiente resistência no terreno natural, isto é o mínimo de compressibilidade de maneira a permitir as suas estabilidades.

Quando o terreno natural não permitir estabilidade de modo a garantir a perfeição no assentamento da tubulação, será observado imediato recalque, e este, conseqüentemente, arruinaria, também as juntas e a estanqueidade da linha. Neste caso, utiliza-se a execução de bases especiais ou berços de modo a melhor distribuir as cargas sobre o solo.

Os embasamentos podem ser em: areia, pó de pedra, brita, seixos, concreto simples, ou peças pré-moldadas, a altura padrão é de 10 cm, e colocado abaixo da geratriz externa inferior do tubo de largura mínima do berço será: $L = D + 0,20$.

6.9.2 *Teste de Vazamento*

É recomendável a execução de teste em rede coletora qualquer que seja o tipo de junta. Os tipos de teste são: vazamento e infiltração.

Para execução do teste são necessários:

- Poço de visita bem construídos e estanques.
- Buguões para teste (balão de vedação, saco de areia, saco de tabatinga)
- Conexões resistentes
- Fixação dos limites aceitáveis de vazamento e infiltração que possam ocorrer.

É conveniente que o primeiro trecho entre dois PVs seja testado para se observar inicialmente a qualidade construtiva, e examinar, se os resultados obtidos também atendem as exigências, servindo de base para os trabalhos subseqüentes possam ser julgados.

O teste de vazamento é realizado com fumaça, deixando-se as juntas descobertas:

- Veda-se a extremidade da tubulação de montante e das conexões;
- Insufla-se fumaça para o interior por meio de uma ventoinha e máquina de fazer fumaça, ou qualquer outro tipo;
- Verifica-se se há escapamento de fumaça pelas juntas.

O teste de vazamento também pode ser efetuado com água, em linhas de pouca declividade, verificando se há vazamento pelas juntas, após ser tamponada nas bocas dos PV's, inferior e superior.

Outros procedimentos complementares, durante a execução dos testes, poderão ser fornecidos pela Fiscalização, quando for necessária variação de métodos do aqui exposto.

O teste de infiltração é sempre realizado com vala fechada, e seu resultado depende de boa impermeabilização dos PV's. Sua seqüência é a seguinte:

- Tampar a boca de cima do coletor, a jusante do PV;
- Colocar na boca de baixo, um reservatório para coletar a água que se infiltra na rede, no trecho em estudo;
- Após o período de 1 h, medir o volume de água recolhido.

6.10 ESTRUTURAS

6.10.1 Estruturas de Concreto

Fôrmas

A Contratada deverá executar e montar as fôrmas obedecendo rigorosamente às especificações do projeto. As formas e o escoramento poderão ser de madeira, metálicos ou outro material aprovado pela Fiscalização e conforme o grau de acabamento previsto para o concreto em cada local. De qualquer modo, porém, a qualidade da forma será de responsabilidade da Contratada.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, devendo ser mantidas rigidamente na posição correta e não sofrerem deformações. Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.

As fôrmas novamente montadas deverão recobrir o concreto endurecido do lance anterior, no mínimo 10 cm, devendo ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que ao ser reiniciada a concretagem, as mesmas não se deformem e não permitam qualquer desvio em relação aos alinhamentos estabelecidos ou perda de argamassa pelas justaposições. Se necessário, a critério da fiscalização, serão usados parafusos ou prendedores adicionais destinados a manter firmes as fôrmas remontadas contra o concreto endurecido.

Deverão ser feitas aberturas nas fôrmas, onde for necessário, para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto. Todas as aberturas temporárias a serem feitas nas fôrmas para fins construtivos, serão submetidas à prévia aprovação da Fiscalização.

No momento da concretagem, as superfícies das fôrmas deverão estar livres de incrustações, de nata de cimento ou outros materiais estranhos (pontas de aço, arames, pregos, madeira, papel, óleo, etc.), além de estarem saturadas com água, no caso de sua superfície não ser impermeável.

No caso de serem utilizadas fôrmas metálicas, as mesmas deverão estar desempenadas e não apresentar vestígios de oxidação, para melhor qualidade do concreto.

As fôrmas serão retiradas de acordo com o disposto pela ABNT, quanto aos prazos mínimos ou em prazos maiores ou menores autorizados previamente pela fiscalização. Não se admitirá na desforma o uso de ferramentas metálicas como "pés-de-cabra", alavancas, talhadeiras etc., entre o concreto

endurecido e a fôrma. Caso haja necessidade de afrouxamento das fôrmas, devem-se usar cunhas de madeira dura. Choques ou impactos violentos deverão ser evitados, devendo para o caso ser estudado outro método para a desforma.

Após a desforma, todas as imperfeições de superfície tais como pregos, asperezas, arestas causadas pelo desencontro dos painéis das fôrmas e outras deverão ser tratadas e corrigidas. A reutilização da fôrma, depois de limpa e preparada, será liberada ou não pela Fiscalização, que verificará suas condições.

Armadura

A Contratada deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições na NBR 7480 e NBR 7481.

Todo aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela Fiscalização. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

Os cobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão, os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela contratada de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas) deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. O dobramento das barras, eventualmente necessário aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverá ser feito apenas com uma dobra.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da Fiscalização. No caso de emenda por solda, a contratada se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da Fiscalização.

Observar-se-á, na execução das armaduras, se o dobramento das barras confere com o projeto das armaduras. O número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas, amarração e recobrimento.

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e NBR 6118 da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, ferrugem e substâncias estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantida assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para a remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização. A armadura será apoiada na posição definitiva, como indicado no projeto e de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela Fiscalização.

Concreto

O concreto será composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo. Quando necessário, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto poderá ser natural, isto é, areia quartzosa, de grãos angulosos, e áspera, ou artificial, proveniente da britagem de rochas estáveis, não devendo, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas ou terrosas, ou de material pulverulento.

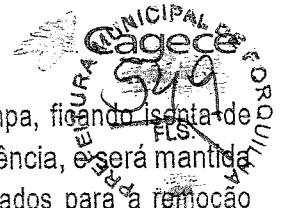
Como agregado graúdo poderá ser utilizado o seixo rolado do leito de rios ou pedra britada, com arestas vivas, isento de pó-de-pedra ou materiais orgânicos ou terrosos. Os materiais deverão ser duros, resistentes e duráveis. Os grãos dos agregados deverão apresentar uma conformação uniforme. A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com compostos de cimento, como sais alcalis ou materiais orgânicos em suspensão. Os limites máximos toleráveis dessas impurezas são os especificados na NBR 6118 da ABNT.

A classe do concreto a ser empregado é a definida pelo Projeto Estrutural.

O concreto será misturado completamente, até ficar com aparência uniforme. Não será permitido um misturamento excessivo, que necessite de adição de água para preservar a consistência necessária do concreto. Será preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. Quando estiver parcialmente endurecido não deverá ser remisturado nem dosado. A betoneira não deverá ser sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e será operada na velocidade indicada na placa que fornece as características da máquina.

Antes do lançamento do concreto, todas as superfícies de fundação, sobre as quais ou de encontro as quais o concreto deva ser lançado, estarão livres de água, lodo ou detritos, limpas e isentas de óleo, aderências indesejáveis, fragmentos soltos, semi-soltos e alterados. As superfícies porosas nas



fundações, de encontro às quais o concreto deva ser lançado, serão completamente umedecidas, de modo que a água do concreto fresco recém lançado não seja absorvida.

Antes do início do lançamento do concreto, todos os vibradores e mangotes serão inspecionados quanto a defeitos que possam existir. O concreto será vibrado até atingir a densidade máxima praticável, livre de vazios entre agregados graúdos e bolsas de ar, ficando aderido a todas as superfícies das fôrmas e dos materiais embutidos. O adensamento do concreto em estruturas será feito por vibradores do tipo imersão com acionamento elétrico ou pneumático. Serão tomadas precauções para se evitar o contato dos tubos vibratórios com as faces das fôrmas, aço de armaduras e partes embutidas. Será evitada vibração excessiva que possa causar segregação e exudação.

A cura e a proteção do concreto deverão ser feitos por um método ou combinação de métodos aprovados pela Fiscalização. A contratada deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso no início da concretagem. O concreto de cimento Portland deverá ser protegido contra a secagem prematura, mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável, pelo menos durante os 7 primeiros dias após o lançamento, ou até ser coberto com concreto fresco ou material de aterro. A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido superficialmente para evitar danos devido ao impacto da água na superfície.

Impermeabilização

A impermeabilização interna superficial das estruturas deve ser feita com revestimento impermeabilizante VIAPLUS DIQUE, da VIAPOL, com bi componente (A+B) à base de cimentos especiais, aditivos minerais e resina acrílica de excelentes características impermeabilizantes. Apresenta ótima aderência e excepcional resistência química a ácidos, bases e solventes, por ter ótima resistência a efluentes domésticos e substâncias agressivas com pH 3,0 a 14.

6.11 ALVENARIA

A alvenaria será executada com tijolos cerâmicos furados e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

As espessuras no projeto referem-se às paredes depois de revestidas, admitindo-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

As fiadas serão perfeitamente de nível, alinhadas e apumadas. As juntas terão espessura máxima de 15 mm e serão ranhuradas com a ponta da colher de pedreiro para facilitar a aderência do emboço.

A execução da alvenaria de elevação deverá ser paralisada nas proximidades dos elementos estruturais, devendo ser caçadas com tijolos maciços dispostos obliquamente. Essa cunhagem só

poderá ser executada após 8 (oito) dias, de modo a garantir o perfeito tratamento entre a alvenaria e a estrutura.

Para a perfeita aderência da alvenaria de tijolos, as superfícies de concreto a que eles se devem justapor, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com os tijolos, inclusive o fundo das vigas. O chapisco terá o traço de 1:3 (cimento e areia).

6.12 TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

6.12.1 Chapisco

A superfície a ser chapiscada deve estar abundantemente molhada. Sua finalidade básica é permitir aderência entre o concreto e/ou tijolo cerâmico prensado e cozido e a argamassa de revestimento (emboço e reboco).

O preparo do chapisco se forma pelo traço 1:3, cimento e areia grossa bem diluído. Ele é lançado sobre a alvenaria de tijolo cerâmico e/ou concreto.

Antes da execução do emboço será sempre aplicado o chapisco fino para aumentar a aderência das superfícies, as quais deverão também estar limpas e ser umedecidas durante a execução dos serviços.

O chapisco grosso é geralmente utilizado como acabamento de revestimento, devendo, neste caso, ser aplicado com peneira e sobre a camada de emboço devidamente regularizada.

6.12.2 Reboco

Este revestimento deve apresentar parâmetros perfeitamente desempenados e apurados. No reboco estão incluídos, como sua constituição, a primeira camada do emboço aplicado sobre o chapisco executado. O reboco passa então a ser aplicado sobre emboço.

O emboço só será iniciado após completa pega de argamassa das alvenarias e chapisco. Os emboços serão fortemente comprimidos contra as superfícies e apresentarão parâmetros ásperos ou entrecortado de sulcos para facilitar a aderência. Antes de aplicar o emboço a superfície deve ser abundantemente molhada.

A espessura do emboço não deve ultrapassar a 20 mm e o reboco de 5 mm; o seu total deve ser de 25 mm, no máximo.

Antes de iniciar o reboco, deve-se verificar se o emboço está limpo, sem poeiras, ou impurezas como raízes, ponta de ferro de estrutura, as eflorescências sobre o emboço são prejudiciais ao acabamento do reboco devido a presença de sais solúveis em água.

Antes de aplicar o reboco, deve o emboço ser bem molhado para boa aderência.

O reboco deve ser regularizado e alisado com régua e desempenadeira e posteriormente alisado com feltro ou borracha esponjada bem molhada.

Na eventualidade de ocorrência de chuva, o reboco externo deve ser interrompido, quando exigido pela fiscalização, a empreiteira deve adicionar à argamassa hidrofugantes a fim de impedir entrada de umidade.

Deve-se evitar os furos nas alvenarias, para embutir tubulações em geral, sejam realizadas quando o processo de reboco já tenha sido iniciado, pois isto acarretaria diferença na textura e colocação do revestimento.

6.12.3 Pintura

As superfícies a serem pintadas deverão estar secas limpas retocadas e preparadas para o tipo de pintura que irão receber.

Cada demão de tinta somente será aplicada, quando a anterior estiver seca, devendo para isto observar um prazo de 24 horas entre as demãos. Igual cuidado deverá ser tomado entre o tempo de aplicação da tinta e da argamassa.

Especial atenção será dada às superfícies que não serão pintadas, tais como vidro, pisos, ferragens, etc, evitando-se escorrimientos e salpicos que venham a manchar estas superfícies. Tal acontecendo, deverá ser feita a limpeza com o removedor adequado em seguida.

Nas esquadrias em geral e onde seja sentida necessidade, deverá ser feita proteção com papéis adesivos próprios, sobre ferragens etc.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com escova e pano seco, para que todo pó seja removido antes de ser aplicado demão seguinte.

As cores deverão ser as definidas em projeto, e nos casos em que isto tenha sido especificado, será solicitado à Fiscalização a definição que, preferivelmente, será dada pelo autor do projeto.

Todas as áreas a serem pintadas deverão ser precedidas de lixamento, correção de superfícies e tinta de fundo. Os materiais a serem utilizados deverão atender às instruções dos fabricantes e serão entregues nas embalagens originais da fábrica.

6.12.4 Impermeabilização com Mantas Asfálticas

Esta especificação técnica tem por objetivo fornecer subsídios na metodologia adequada de impermeabilização com mantas asfálticas.

Em cada caso, deverão ser analisadas todas as interferências construtivas, tais como: tipo de edificação, movimentações estruturais, finalidades de cada área e segurança dos trabalhadores.

"O projeto de impermeabilização deverá ser desenvolvido conjuntamente com o projeto geral e os projetos setoriais de modo a serem previstas as correspondentes especificações em termos de dimensões, cargas e detalhes".

Na prática:

- Firma especializada é chamada quando o prédio já está quase pronto;

Problemas decorrentes:

- Falta de previsão de sobrecargas nas lajes;
- Falta de previsão de caimentos, proteções, rebaixos e outros detalhes.

Consequências:

- Improvisações em obra;
- Soluções não satisfatórias;
- Custos elevados;
- Dificuldade na definição das responsabilidades dos técnicos envolvidos.

Estatísticas:

- Representa 2 a 3% do custo total de um empreendimento;
- Responsável por 50% dos problemas em edificações;
- Custos de reparos: até 20% do custo total de um empreendimento;
- Patologias por falta de projeto de impermeabilização e desinformação.

Normas Técnicas:

Deverão fazer parte integrante deste trabalho as seguintes Normas Técnicas:

- NBR 9575 - Elaboração de Projetos de Impermeabilização;
- NBR 9686 - Solução Asfáltica Empregada como Imprimação da Impermeabilização;
- NBR 9952 - Mantas Asfálticas com Armadura para Impermeabilização;
- NBR 279/9574 - Execução de Impermeabilização;
- NBR 9689 - Materiais e Sistemas para Impermeabilização.

a) Elaboração de Projetos para Impermeabilização NBR 9575

Partes de um projeto de impermeabilização:

- Memorial descritivo e justificativo;
- Desenhos e detalhes específicos;
- Especificações dos materiais a serem empregados e dos serviços a serem executados;
- Planilha de quantidade de serviços a serem realizados;
- Estimativa de custos dos serviços a serem realizados.

b) Orientação e Procedimentos Anteriores aos Serviços de Impermeabilização

- Observar atentamente o projeto de impermeabilização, antes do início dos serviços em cada área. Verificar o projeto de hidráulica, elétrica e as instalações antes dos serviços de impermeabilização, tais como: coletores de água pluviais, tubos emergentes, hidrantes, caixas de passagem, pára-raios, sinaleiros, etc.;
- Todos os coletores de águas pluviais, tubos emergentes, etc., deverão estar bem chumbados no local com groute antes da impermeabilização;
- Na região dos ralos, deixar rebaixo para evitar acúmulo de água;
- Fixar todas as esperas de ancoragem de guarda corpos, bancos, torres, etc., antes de executar a impermeabilização para correta execução e arremate da impermeabilização nos mesmos (ver detalhe em projeto);
- As cotas de arremate da impermeabilização quando interno ou externo, em batentes, contramarco, deverá ser observado no projeto de impermeabilização;
- Durante a execução dos serviços de impermeabilização, impedir o acesso de pessoas não qualificadas ou materiais, por meio de barreiras, para não comprometer o sistema de impermeabilização aplicado;
- Após a remoção do entulho (acabamento, proteção, impermeabilização e regularização existente), proteger a área exposta com lona plástica para evitar possíveis infiltrações da água nos períodos de chuvas, durante execução dos novos serviços. A cada final de dia de serviços, cobrir a área com lona plástica.

c) Procedimentos

- Serviços Preliminares;
- Demolição da impermeabilização existente (Restauração);
- Preparação da superfície;
- Regularização da superfície;
- Barreira vapor;
- Isolante térmico;
- Impermeabilização com manta asfáltica;
- Teste de estanqueidade;
- Camada separadora papel kraft;
- Chapisco grosso;
- Proteção mecânica com tela galvanizada para vertical;

- Entrega da obra.

d) Demolição da Impermeabilização Existente

Demolir os pisos e impermeabilizações existentes, inclusive argamassa de regularização e assentamento, impermeabilização e todo o enchimento existente, os pavimentos deverão ficar no "osso", no nível da laje de concreto, perfeitamente limpa e nivelada, para execução das regularizações, impermeabilizações, instalações, proteções e acabamentos previstos no projeto. Após a remoção do entulho (acabamento, proteção, impermeabilização e regularização existente), proteger a área exposta com lona plástica para evitar possíveis infiltrações da água nos períodos de chuvas, durante execução dos novos serviços. A cada final de dia de serviços, cobrir a área com lona plástica.



Orçamento

4

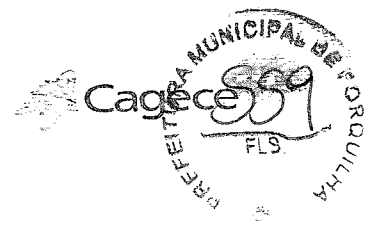
7 ORÇAMENTO



Handwritten signature or mark.

ANEXO

8 ANEXOS





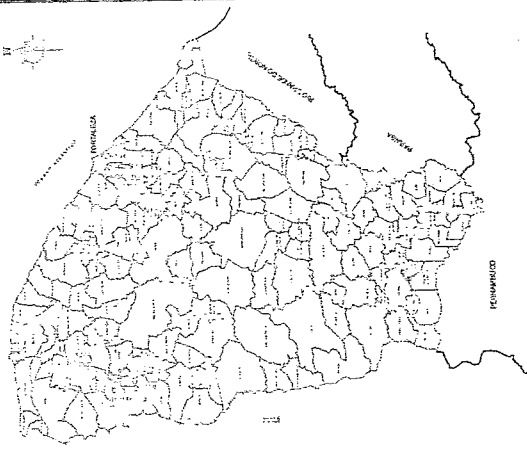
PEÇAS GRÁFICAS

9 PEÇAS GRÁFICAS



A handwritten mark or signature, possibly a stylized letter 'L' or a similar symbol, located at the bottom right of the page.

LOCALIZAÇÃO



- CONVENÇÕES:
- ⊙ IV VERDE
 - IV PAVIMENTADO
 - IV PAVIMENTO
 - IV CONCRETO DE CORTA
- REDE PAVIMENTADA
- LARGURA
- LINHA DE REGISTRO PAVIMENTADO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
 SEC DE INFRAESTRUTURA
 Elison Anderson Lopes Ladeira
 Engenheiro CIVIL
 CREA/CE - D 57463

AREA DE INTERVENÇÃO DO PROJETO

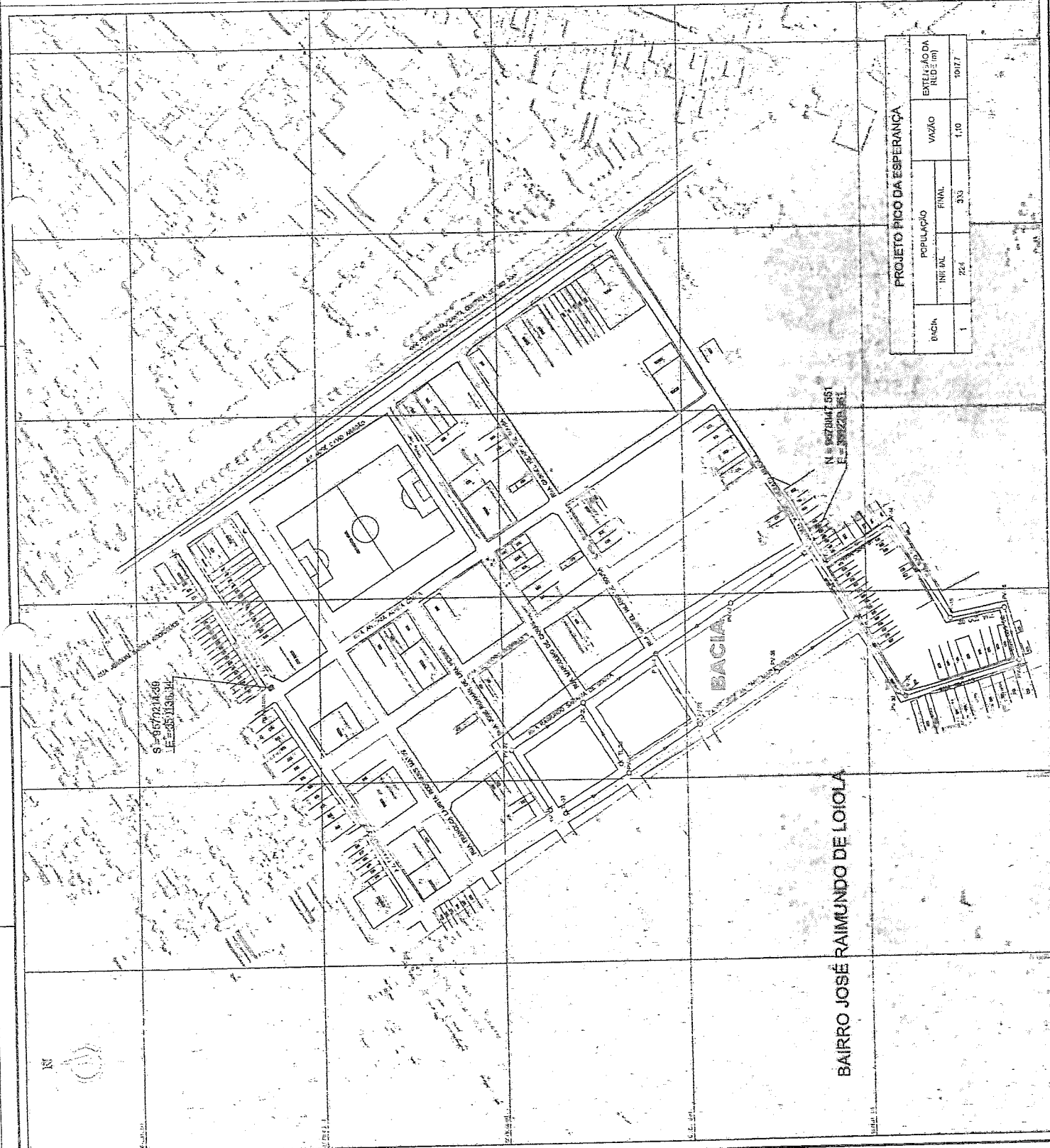
REVISÃO	DATA	PROJETO	EXECUÇÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DE FORQUILHA
 GERENCIAMENTO DE REDE E DISTRIBUIÇÃO
 SISTEMA DE COLETA, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO
 PL. MONTENEGRO

REDE COLETA DE ESGOTO
 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

Projeto Municipal

GERENÇA: ARCEMIO HENRIQUE DE MENDONÇA
 COORDENADOR: ENG.º CARLOS ADRIEL SOARES PAVAN
 PROJETO: SUPLENÇÃO DE REDE DE COLETA DE ESGOTO
 DISTRITO: WASHINGTON SILVA
 FOLHA: 1/25
 DATA: 01/04/2014



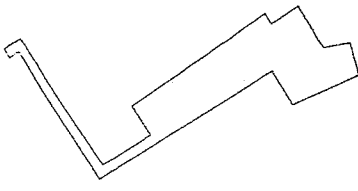
PROJETO PICO DA ESPERANÇA

DIAZ	POPULAÇÃO		VAZÃO	EXTENSÃO DA REDE (m)
	INICIAL	FINAL		
1	224	330	1,10	1017,7

BAIRRO JOSÉ RAIMUNDO DE LADEIRA

Handwritten signature or mark.

IMAGEM



REPRESENTAÇÃO DO TERRENO

ESCALA: 1:1000
 DATA: 03/10/2014
 PROJETO: REDE DE COLETORES DE ESGOTO
 LOCAL: BARRIO JOSÉ RAMUNDO DE LOIOLA

CONVENÇÕES:

- PV PROJEÇÃO
- PV PONTA DE CAVA
- PV COM TUBO DE CAVA

IMPL. SIGMA

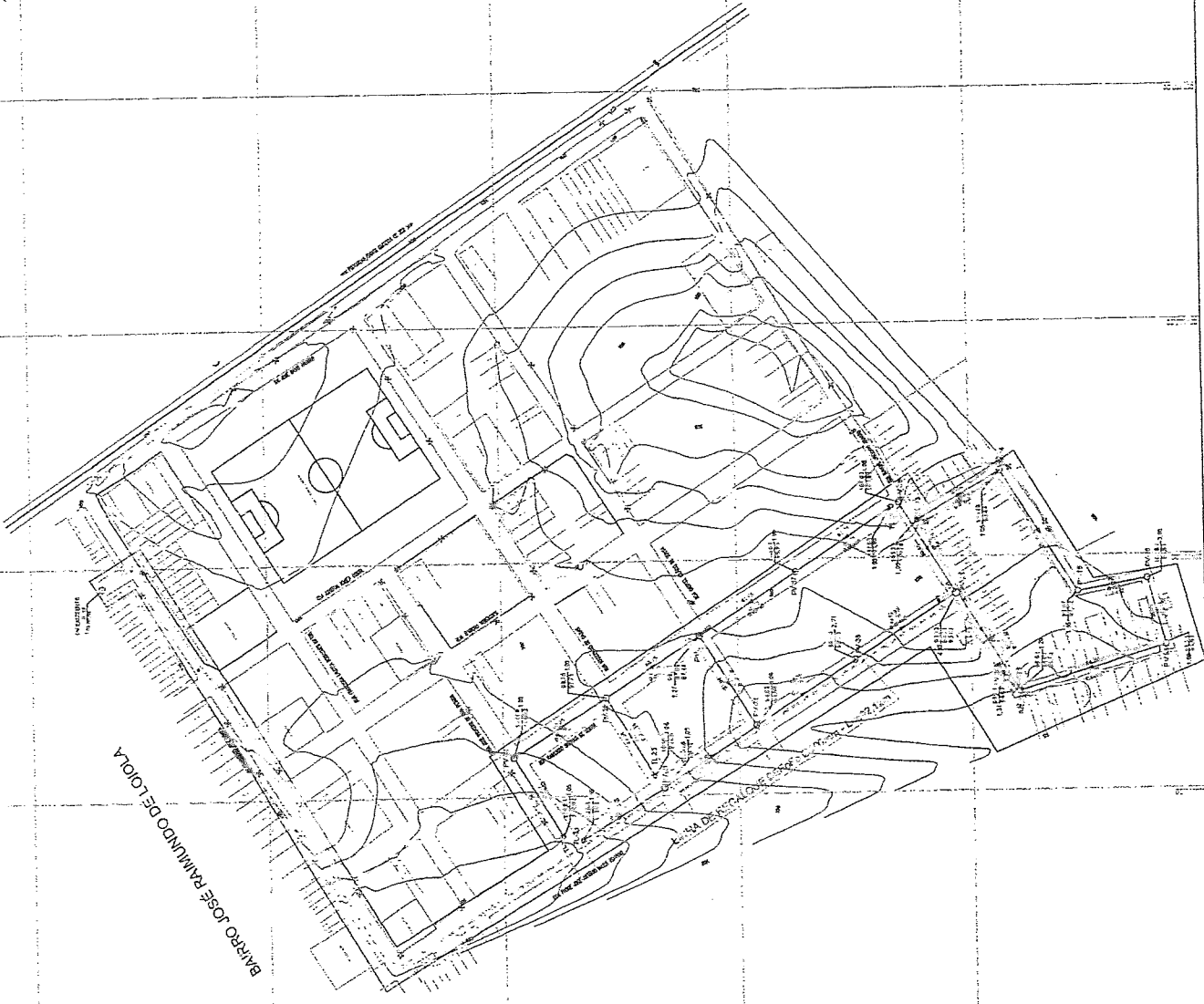
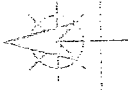
PROJ. EXECUTIVO DE: BARRIO DE RECOLETA PROJEÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA
SEC. DE INFRAESTRUTURA

Elison Anderson Lopes Loidia
 Engenheiro Civil
 CRÉDITO - 0 57403

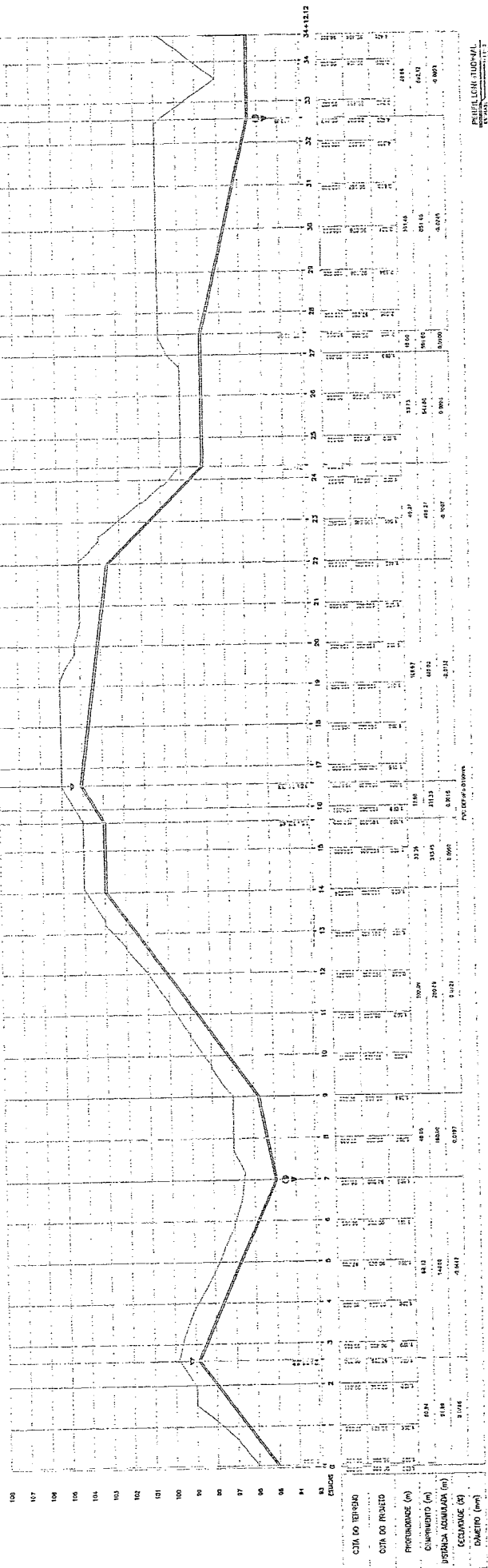
REVISÃO		COTAGEM	
Nº	DATA	PROJEÇÃO	TERMINADO

EMPRESA	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE FORQUILHA
PROJETO	REDE DE COLETORES DE ESGOTO
LOCAL	BARRIO JOSÉ RAMUNDO DE LOIOLA
PROJ. EXECUTIVO	ELISON ANDERSON LOPES LOIDIA
PROJ. ARQUITETÔNICO	
PROJ. ELÉTRICO	
PROJ. MECÂNICO	
PROJ. CIVIL	
PROJ. SANEAMENTO	
PROJ. PAVIMENTAÇÃO	
PROJ. DRENAGEM	
PROJ. SINALIZAÇÃO	
PROJ. ILUMINAÇÃO	
PROJ. VED. E FORT. DE ALVENARIA	
PROJ. VED. E FORT. DE CONCRETO	
PROJ. VED. E FORT. DE TUBO	
PROJ. VED. E FORT. DE CIMENTO	
PROJ. VED. E FORT. DE ALUMÍNIO	
PROJ. VED. E FORT. DE PLÁSTICO	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-FOGO	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-VENTO	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-CHAMA	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-ÁGUA	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-NEVE	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-RAIO	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-TEMPERATURA	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-UMIDADE	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-SONIDO	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-OLHEIRA	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-VENTO	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-CHAMA	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-ÁGUA	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-NEVE	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-RAIO	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-TEMPERATURA	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-UMIDADE	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-SONIDO	
PROJ. VED. E FORT. DE CORTA-OLHEIRA	



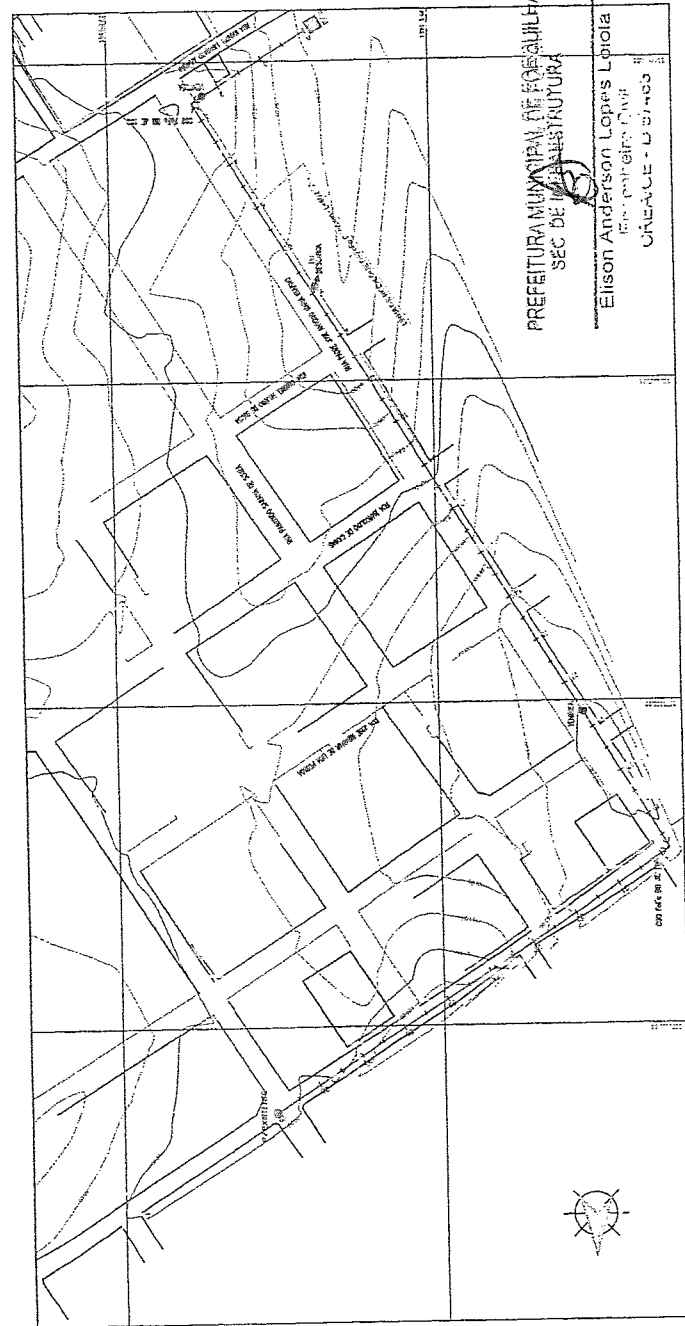
1/1000
 03/10/2014
 PROJETO: REDE DE COLETORES DE ESGOTO
 LOCAL: BARRIO JOSÉ RAMUNDO DE LOIOLA

PERFIL PICO DA ESPERANÇA (EST.0 A 34)



LEGENDA

- ESTABELECIMENTO DO EIXO PROPOSTO
- CORRETELA DE INCL
- ESTACÃO ELEVATÓRIA COMPACTA
- POÇEIRO DE DESCARGA
- VENIOSA
- POPEL DO TERRENO IMBARRICADO
- LINHA DE RECALZUE

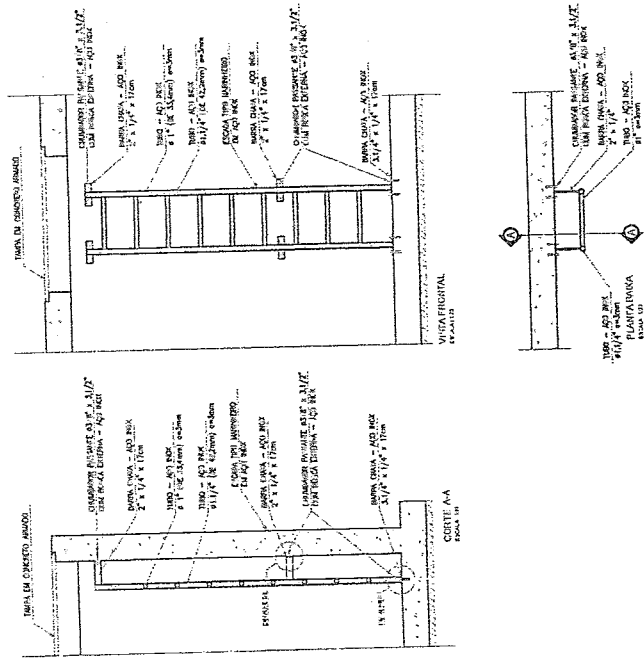


PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
 SEC DE INFRAESTRUTURA
 Elison Anderson Lopes Lópia
 Eng.º Civil
 UNIAUCE - U-57-103

PROJETO	DATA	PROFUNDADO	ESBOÇADO
REVIZÃO			
COMPANHIA DE ÁGUA E ELETRICIDADE DA CEARÁ DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - DUA RUA ESTÁBILIDADE, 1500 - JARDIM BELLAIR - FORTALEZA - CE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - DUA			
LINHA DE RECALZUE COMPLEMENTO DE PROJETO			
FORTALEZA - CE ANTONIO DE SAUS EUSÉBIO			
COMPANHIA DE ÁGUA E ELETRICIDADE DA CEARÁ DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - DUA RUA ESTÁBILIDADE, 1500 - JARDIM BELLAIR - FORTALEZA - CE			
PROJETO	DATA	PROFUNDADO	ESBOÇADO
REVIZÃO			
COMPANHIA DE ÁGUA E ELETRICIDADE DA CEARÁ DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - DUA RUA ESTÁBILIDADE, 1500 - JARDIM BELLAIR - FORTALEZA - CE			
LINHA DE RECALZUE COMPLEMENTO DE PROJETO			
FORTALEZA - CE ANTONIO DE SAUS EUSÉBIO			
COMPANHIA DE ÁGUA E ELETRICIDADE DA CEARÁ DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - DUA RUA ESTÁBILIDADE, 1500 - JARDIM BELLAIR - FORTALEZA - CE			
PROJETO	DATA	PROFUNDADO	ESBOÇADO
REVIZÃO			
COMPANHIA DE ÁGUA E ELETRICIDADE DA CEARÁ DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - DUA RUA ESTÁBILIDADE, 1500 - JARDIM BELLAIR - FORTALEZA - CE			
LINHA DE RECALZUE COMPLEMENTO DE PROJETO			
FORTALEZA - CE ANTONIO DE SAUS EUSÉBIO			

GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

DETALHE DA ESCADA



PREFEITURA MUNICIPAL DE FROSTADIA
 SEC DE INFRAESTRUTURA
 Elison Anderson Lopes Loidia
 Engenheiro Civil
 CREA-CE - 057463

REVISÃO

Nº	DESCRIÇÃO	TARX	PROJETO	DESENHADO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO S.A. (CAESANE)
 DIRETORIA DE OPERAÇÕES
 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO

INDÚSTRIA Nº 13
 PLANTA BOMBA E CONTÊ

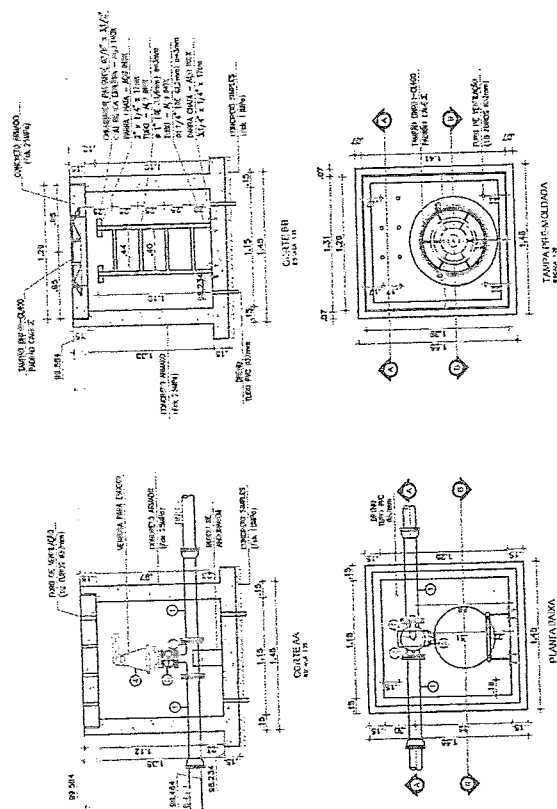
ANTONIO HILARIO DA SILVA
 ENGENHEIRO CIVIL
 REGISTRO Nº 111133

WAGNER JONAS NEIVA
 ENGENHEIRO CIVIL

REGISTRO Nº 111133

REGISTRO Nº 111133

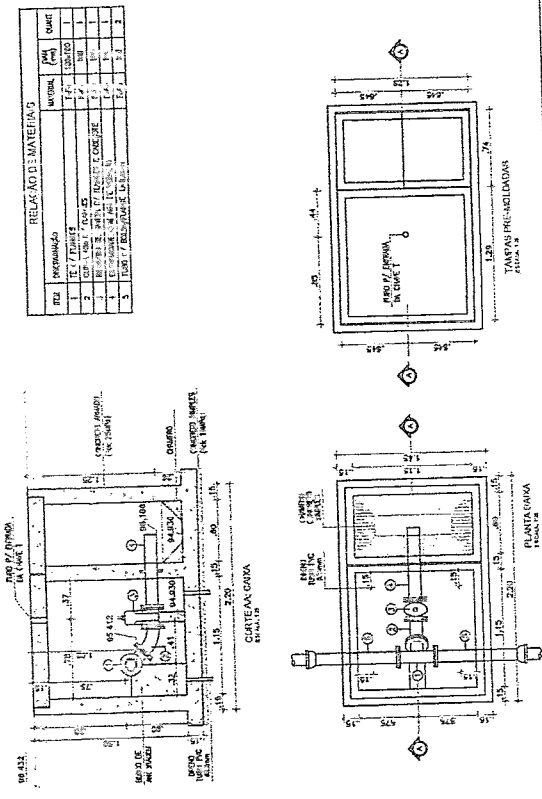
CAIXA DE VENTOSA



RELATÓRIO DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	QTD	UNID
1	CONCRETO	150	1	m³
2	FERRO	100	1	kg
3	ALUMÍNIO	100	1	kg
4	BRANCO	100	1	kg

CAIXA DE DESCARDA



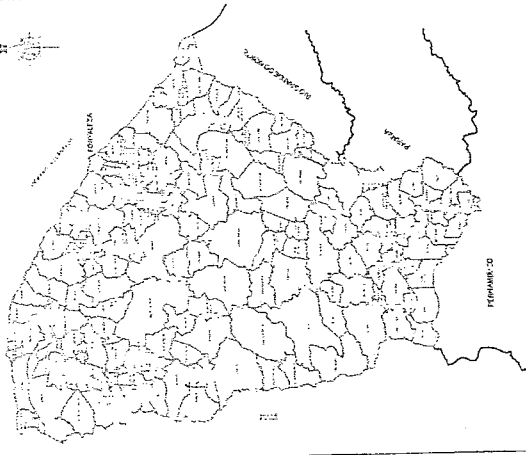
RELATÓRIO DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	MATERIAL	QTD	UNID
1	CONCRETO	150	1	m³
2	FERRO	100	1	kg
3	ALUMÍNIO	100	1	kg
4	BRANCO	100	1	kg

CONDIÇÕES
 O projeto foi elaborado com base em dados fornecidos pelo cliente, sendo de responsabilidade do mesmo a veracidade e a completude das informações. O autor não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de erros ou omissões no projeto.

CONDIÇÕES
 O projeto foi elaborado com base em dados fornecidos pelo cliente, sendo de responsabilidade do mesmo a veracidade e a completude das informações. O autor não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de erros ou omissões no projeto.

LOCALIZAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
 SEC. DE INFRAESTRUTURA

Elison Anderson Lopes Ladeira
 Engenheiro Civil
 CREA/RJ - D 57483

DNA LOCALIZAÇÃO - RAMOS DEMONSTRAR DE PROJETO

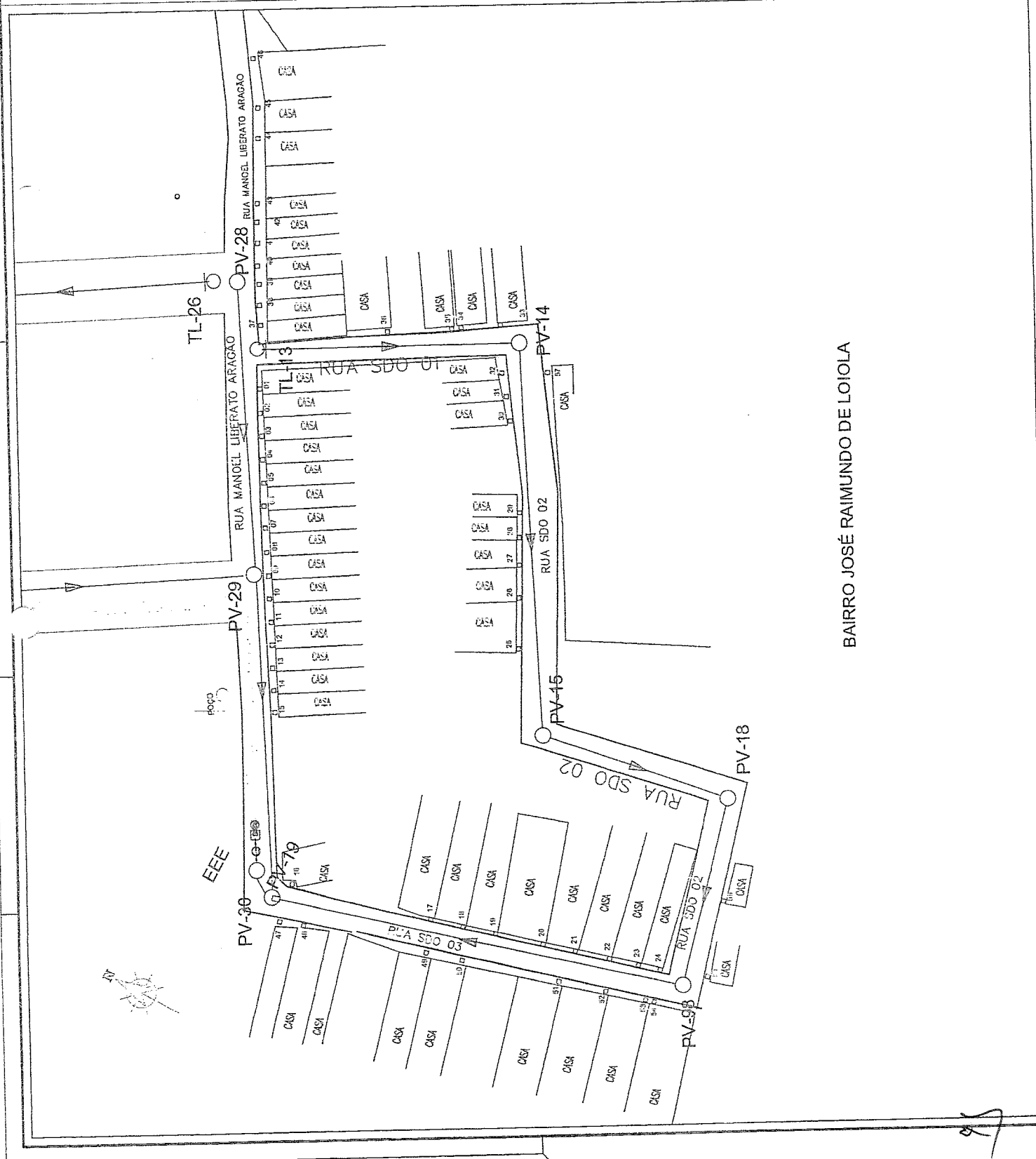
IP	ESPECIÇÃO	DATA	PROJ. AUTORA	LEGENDA

REVISÃO	

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS - SANEAMENTO	RAMAL DE ABASTECIMENTO	RAMAL DE ESGOTOS

EMPRESA	PROJETO	DATA	PROJ. AUTORA	LEGENDA

EMPRESA	PROJETO	DATA	PROJ. AUTORA	LEGENDA



BAIRRO JOSÉ RAIMUNDO DE LOIOLA

Handwritten signature or initials.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20220978007



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE à CE20220956281

1. Responsável Técnico
MÔNICA LETÍCIA MACIEL CARVALHO
Título profissional: ENGENHEIRA CIVIL
RNP: 0619789646
Registro: 351981CE

2. Dados do Contrato
Contratante: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA
SEM DEFINIÇÃO AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030
Complemento: SEDE DA CAGECE
Cidade: FORTALEZA
Bairro: INDUSTRIAL SANTA RITA
UF: CE
CEP: 60422901
CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57
Nº: 1030
Contrato: Não especificado
Valor: R\$ 1,00
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
Celebrado em: 01/02/2022
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados da Obra/Serviço
LOTEAMENTO José Raimundo de Lolela
Complemento:
Cidade: FORQUILHA
Data de início: 02/02/2022
Finalidade: Saneamento básico
Proprietário: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA
Bairro: PICO DA ESPERANÇA
UF: CE
CEP: 62115000
Previsão de término: 02/05/2022
Coordenadas Geográficas: -3.807446, -40.267422
Código: Não Especificado
Nº: S/N
CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.8 - REDE COLETORA DE ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS		

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa deste ART

5. Observações
PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO BAIRRO PICO DA ESPERANÇA - FORQUILHA/CE

6. Declarações
- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe
NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
FORTALEZA, 10 de MAIO de 2022
Local data
MÔNICA LETÍCIA MACIEL CARVALHO - CPF: 062.035.113-66
COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA - CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações
* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor
Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 12/05/2022 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8215353908

A autenticidade deste ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitec.com.br/publicat/>, com a chave: 662WZ
Impresso em: 13/05/2022 às 11:28:46 por: ip: 191.24.165





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20221035694

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



1. Responsável Técnico

ELISON ANDERSON LOPES LOIOLA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

RNP: 0614862555

Registro: 57463CE

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

AVENIDA CRIANÇA DANTE VALERIO

Complemento: AVENIDA

Cidade: FORQUILHA

Bairro: CENTRO

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.673.106/0001-03

Nº: 481

CEP: 62115000

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 2.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS BAIRRO JOSÉ RAIMUNDO DE LOIOLA

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: JOSÉ RAIMUNDO DE LOIOLA

Cidade: FORQUILHA

UF: CE

CEP: 62115000

Data de Início: 09/08/2022

Previsão de término: 22/11/2024

Coordenadas Geográficas: -3.805555, -40.259425

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

CPF/CNPJ: 07.673.106/0001-03

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO

Quantidade

Unidade

1,00

un

35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRRO

1,00

un

35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.5 - REATERRO

1,00

un

35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.5 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ESGOTO

1,00

un

35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.8 - REDE COLETORA DE ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS

1,00

un

35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.4 - EM PEDRA PARA VIAS URBANAS

1,00

un

18 - Fiscalização

60 - Fiscalização de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO

Quantidade

Unidade

1,00

un

60 - Fiscalização de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.5 - REATERRO

1,00

un

60 - Fiscalização de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRRO

1,00

un

60 - Fiscalização de obra > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.5 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ESGOTO

1,00

un

60 - Fiscalização de obra > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.8 - REDE COLETORA DE ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS

1,00

un

60 - Fiscalização de obra > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.4 - EM PEDRA PARA VIAS URBANAS

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

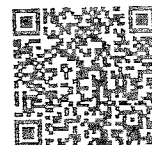
Ampliação do sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Forquilha-CE (Pico da Esperança).

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://foda-ce.sitea.com.br/jd/foaf>, com a chave: B05DY
Impresso em: 12/08/2022 às 09:25:06 por: , ip: 139.0.73.146





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20221035654

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FORQUILHA, 12 de AGOSTO de 2022
Local data

Elison Anderson Lopes L
ELISON ANDERSON LOPES LOIOLA - CPF: 797.801.303-06

[Signature]
PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA - CNPJ: 07.673.106/0001-03

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

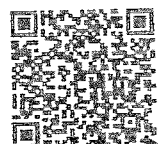
10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 11/08/2022 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8215543728

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-ce.sitec.com.br/publica/>, com a chave: BD6DY
Impresso em: 12/08/2022 às 08:25:06 por: lp: 158.0.73.146

www.crea-ce.org.br
Tel: (85) 3453-5800

tel@crea-ce@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5804



[Handwritten mark]



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR Nº
CE20221035654



1. Responsável Técnico

ELISON ANDERSON LOPES LOIOLA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO

RNP: 0614662655

Registro: 57463CE

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

CPF/CNPJ: 07.673.106/0001-03

AVENIDA CRIANÇA DANTE VALERIO

Nº: 481

Complemento: AVENIDA

Bairro: CENTRO

Cidade: FORQUILHA

UF: CE

CEP: 62115000

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 2.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS BAIRRO JOSÉ RAIMUNDO DE LOIOLA

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: JOSÉ RAIMUNDO DE LOIOLA

Cidade: FORQUILHA

UF: CE

CEP: 62115000

Data de início: 09/08/2022

Previsão de término: 22/11/2024

Coordenadas Geográficas: -3,805555, -40,269425

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHA

CPF/CNPJ: 07.673.106/0001-03

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.5 - REATERRO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.5 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ESGOTO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.8 - REDE COLETORA DE ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.4 - EM PEDRA PARA VIAS URBANAS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE ACESSIBILIDADE DE EDIFICAÇÃO > #1.1.3.4 - PARA FINS DIVERSOS	1,00	un
18 - Fiscalização		
60 - Fiscalização de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.5 - REATERRO	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.3 - ATERRO	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.5 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ESGOTO	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.8 - REDE COLETORA DE ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.4 - EM PEDRA PARA VIAS URBANAS	1,00	un
60 - Fiscalização de obra > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE ACESSIBILIDADE DE EDIFICAÇÃO > #1.1.3.4 - PARA FINS DIVERSOS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Ampliação do sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Forquilha-CE (Pico da Esperança).

