

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS
BÁSICOS DOS SISTEMAS DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DAS CIDADES DE GENTIO
DO OURO, IPUPIARA E
ITAGUAÇU DA BAHIA
LOCALIZADAS NO
ESTADO DA
BAHIA**

Contrato N° 0.06.08.0023.00

EG0085-R-IPR-PBA-28-V2-02

IPUPIARA

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO
VOLUME 2
PROJETOS HIDRÁULICO, ARQUITETÔNICO E CIVIL



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
CODEVASF

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS
DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE GENTIO
DO OURO IPUPIARA E ITAGUAÇU DA BAHIA
LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA**

EG0085-R-IPR-PBA-28-V2-02

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO

VOLUME 2 – PROJETOS HIDRÁULICO, ARQUITETÔNICO E CIVIL

IPUPIARA

JANEIRO/2009

CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

<i>Código do Relatório:</i>	EG0085-R-IPR-PBA-28-V2-02		
<i>Título do Documento:</i>	RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO VOLUME 2- PROJETOS HIDRÁULICO, ARQUITETÔNICO E CIVIL		
<i>Resp. Aprovação Inicial:</i>	Luiz Carlos Kraemer Campos		
<i>Data da Aprovação Inicial:</i>	29/10/2008		
<i>Quadro de Controle de Revisões</i>			
<i>Revisão n°:</i>	<i>Justificativa/Discriminação da Revisão</i>	<i>Aprovação</i>	
		<i>Data</i>	<i>Nome do Responsável</i>
01	Alteração material linha de recalque	15/12	Stephan Prates
02	Alteração ligações prediais	29/01	Stephan Prates

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE GENTIO DO OURO, IPUPIARA E ITAGUAÇU DA BAHIA, LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA

ÍNDICE GERAL

Código	Identificação do Relatório	Data Entrega
EG0085-R-GER-EST-01-00	RT-01 – Detalhamento do Programa de Trabalho	04/04/2008
EG0085-R-____-EST-02-00	RT-02 – Coleta de Dados e Reconhecimento	11/04/2008
EG0085-R-____-EST-03-00	RT-03 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente	06/05/2008
EG0085-R-____-EST-04-00	RT-04 – Estudo Populacional e Contribuições Sanitárias	28/04/2008
EG0085-R-____-EST-05-00	Minuta do Relatório dos Estudos de Reconhecimento	16/05/2008
EG0085-R-____-EST-06-00	Relatório Final dos Estudos de Reconhecimento	11/06/2008
EG0085-R-GER-VBD-07-00	RT-05 – Serviços Preliminares de Campo	22/04/2008
EG0085-R-____-VBD-08-00	RT-06 – Concepção das Alternativas Propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	23/05/2008
EG0085-R-____-VBD-09-00	RT-07 – Pré-dimensionamento das Alternativas Propostas	30/05/2008
EG0085-R-____-VBD-10-00	RT-08 – Avaliação Ambiental das Alternativas	14/07/2008
EG0085-R-____-VBD-11-00	RT-09 – Comparação e Seleção da Melhor Alternativa	14/07/2008
EG0085-R-____-VBD-12-00	RT-10 – Análise de Pré-Viabilidade da Alternativa Selecionada	21/07/2008
EG0085-R-____-VBD-13-00	Minuta do Relatório do Estudo de Concepção e Viabilidade	21/07/2008
EG0085-R-____-VBD-14-00	Relatório Final do Estudo de Concepção e Viabilidade	31/07/2008
EG0085-R-GER-PBA-15-V1-00	RT-11 – Execução de Serviços de Campo	14/07/2008
EG0085-R-GER-PBA-15-V2-00	Volume 1 – Topografia de Itaguaçu da Bahia e Geotec. de Gentio do Ouro, Ipuipara e Itaguaçu da Bahia Volume 2 – Topografia de Gentio do Ouro e Ipuipara	08/08/2008
EG0085-R-____-PBA-16-00	RT-12 – Projeto Básico das Redes Coletoras	25/07/2008
EG0085-R-____-PBA-17-00	RT-13 – Projeto Básico de Coletores Tronco, Interceptores e Emissários	25/07/2008
EG0085-R-____-PBA-18-00	RT-14 – Projeto Básico de Estações Elevatórias	31/07/2008
EG0085-R-____-PBA-19-00	RT-15 – Projeto Básico de Linhas de Recalque e Emissários Finais	31/07/2008
EG0085-R-____-PBA-20-00	RT-16 – Projeto Básico de ETE's	05/08/2008
EG0085-R-____-PBA-21-00	RT-17 – Projetos Complementares	05/08/2008
EG0085-R-____-PBA-22-00	RT-18 – Tomo I - Especificações ET-00 a ET 31	25/07/2008

Código	Identificação do Relatório	Data Entrega
EG0085-R-____-PBA-22-00	RT-18 –Tomo II - Especificações ET-32 a ET 48	25/07/2008
EG0085-R-____-PBA-22-00	RT-18 –Tomo III - Quantitativos e Orçamento	25/07/2008
EG0085-R-____-PBA-23-00	RT-19 – Projeto de Desapropriações	05/08/2008
EG0085-R-____-PBA-24-00	RT-20 – Avaliação Sócio-Ambiental	05/08/2008
EG0085-R-____-PBA-25-00	RT-21 – Manuais de Operação e Manutenção	29/07/2008
EG0085-R-____-PBA-26-00	RT-22 – Estudos de Viabilidade	11/08/2008
EG0085-R-____-PBA-27-00	Minuta do Relatório do Projeto Básico	11/08/2008
EG0085-R-____-PBA-27-00	Volume 1 – Tomo I – Resumo do Projeto Básico	11/08/2008
	Volume 1 – Tomo II – Peças Gráficas	11/08/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V1-00	Relatório Final do Projeto Básico	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V2-00	Volume 1 – Resumo do Projeto Básico	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V3-00	Volume 2 – Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V4-00	Volume 3 – Projeto Elétrico	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V5-00	Volume 4 – Projeto de Automação	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V6-00	Volume 5 – Projeto Estrutural	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V7-00	Volume 6 – Avaliação Socioambiental	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V7-00	Volume 7 – Viabilidade Econômica e Financeira	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V8-00	Volume 8 – Relação de Materiais, Relação de Serviços e Orçamentos	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V9-00	Volume 9 – Especificações Técnicas	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V10-00	Volume 10 – Manual de Operação e Manutenção	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V11-00	Volume 11 – Estudos Topográficos	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V12-00	Volume 12 – Estudos Geotécnicos e Geológicos	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V13-00	Volume 13 – Desapropriações	29/10/2008
EG0085-R-____-PBA-28-V14-00	Volume 14 – Desenhos	29/10/2008

Com exceção dos relatórios RT-01, RT-05 e RT-11, os demais os relatórios foram programados para serem editados de forma individualizada para as cidades de Gentio do Ouro, Ipupiara e Itaguaçu da Bahia, com a seguinte codificação:

GTO – Gentio do Ouro;

IPR – Ipupiara;

ITB – Itaguaçu da Bahia.

SUMÁRIO EXECUTIVO

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DAS CIDADES DE GENTIO DO OURO, IPUPIARA E ITAGUAÇU DA
BAHIA, LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA.**

**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO
IPUPIARA**

SUMÁRIO EXECUTIVO

Volume 1 – Resumo do Projeto Básico

Volume 2 – Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil

Volume 3 – Projeto Elétrico

Volume 4 – Projeto de Automação

Volume 5 – Projeto Estrutural

Volume 6 – Avaliação Socioambiental

Volume 7 – Viabilidade Econômica e Financeira

Volume 8 – Relação de Materiais, Relação de Serviços e Orçamentos

Volume 9 – Especificações Técnicas

Tomo I – Especificações de Obras, Materiais e Serviços – ET-00 a ET-31

Tomo II – Especificações de Obras, Materiais e Serviços – ET-32 a ET-48

Tomo III – Especificações de Equipamentos Mecânicos – Hidráulicos – Elétricos

Volume 10 – Manual de Operação e Manutenção

Volume 11 – Estudos Topográficos

Volume 12 – Estudos Geotécnicos e Geológicos

Volume 13 – Desapropriações

Volume 14 – Desenhos

Tomo I

Tomo II

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DAS CIDADES DE GENTIO DO OURO, IPUPIARA E ITAGUAÇU DA
BAHIA, LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA**

**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO
VOLUME 2 – PROJETOS HIDRÁULICO, ARQUITETÔNICO CIVIL
IPUPIARA**

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO	1
2 INTRODUÇÃO	4
2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado	5
3 CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO	8
4 PARÂMETROS DE PROJETO	10
4.1 Área de Estudo	11
4.2 Alcance do Estudo	11
4.3 População Estimada	11
4.4 Consumo “Per Capita” Medido	11
4.5 Coeficientes Ligados a Determinação das Vazões	11
4.6 Quadro Progressivo de Contribuições Domésticas	11
4.7 Quadro Progressivo de Contribuições Totais	12
5 DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS	15
5.1 Distância Máxima Entre PV's	16
5.2 Diâmetro Mínimo	16
5.3 Diâmetro e Material das Tubulações	16
5.4 Profundidade das Canalizações	17
5.5 Poços de Visita	17
5.6 Ligações Prediais	17
5.7 Dimensionamento Hidráulico	18
5.8 Planilhas de Cálculo	22
6 DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES-TRONCO	23

6.1	Distância Máxima Entre PV's	24
6.2	Diâmetro Mínimo	24
6.3	Diâmetro e Material das Tubulações	24
6.4	Profundidade das Canalizações	24
6.5	Poços de Visita	24
6.6	Dimensionamento Hidráulico	25
6.7	Planilhas de Cálculo	29
7	DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTOS	30
7.1	Introdução	31
7.2	Descrição Geral da Estação de Bombeamento de Esgotos	31
7.3	EBE-1	32
7.3.1	Parâmetros de Dimensionamento	32
7.3.2	Dimensionamento do Emissário	32
7.3.3	Seleção do Grupo Elevatório	32
7.3.4	Dimensionamento do Poço de Sucção	33
7.4	EBE-2	39
7.4.1	Parâmetros de Dimensionamento	39
7.4.2	Dimensionamento do Emissário	39
7.4.3	Seleção do Grupo Elevatório	39
7.4.4	Dimensionamento do Poço de Sucção	40
7.5	EBE-3	45
7.5.1	Parâmetros de Dimensionamento	45
7.5.2	Dimensionamento do Emissário	45
7.5.3	Seleção do Grupo Elevatório	45
7.5.4	Dimensionamento do Poço de Sucção	46
8	DIMENSIONAMENTO DAS LINHAS DE RECALQUE	52
8.1	Critérios Hidráulicos e de Processo	53

8.2	EMI-1.....	55
8.2.1	Parâmetros de Dimensionamento	55
8.3	EMI-2.....	55
8.3.1	Parâmetros de Dimensionamento	55
8.4	EMI-3.....	55
8.4.1	Parâmetros de Dimensionamento	55
9	PROJETO BÁSICO DA ETE	56
9.1	Concepção Geral da ETE	57
9.2	Localização da ETE	57
9.3	Unidades	57
9.4	Dimensionamento do Processo de Tratamento	58
9.4.1	Generalidades	58
9.4.2	Diretrizes Adotadas no Dimensionamento.....	58
9.4.3	Dimensionamento da Caixa de Areia	58
9.4.4	Medidor Parshall.....	59
9.4.5	Dimensionamento da Lagoa Anaeróbia.....	60
9.4.6	Dimensionamento da Lagoa Facultativa.....	61
10	EMISSÁRIO FINAL	63
10.1	Traçado do Emissário Final	64
10.2	Distância Máxima Entre PV's.....	64
10.3	Diâmetro Mínimo.....	64
10.4	Diâmetro e Material das Tubulações	64
10.5	Profundidade das Canalizações	64
10.6	Poços de Visita	65
10.7	Dimensionamento Hidráulico	65
10.8	Planilhas de Cálculo	69
11	PROJETOS DE ARQUITETURA E URBANISMO	70

12 PROJETOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	72
13 ANEXOS	76

1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

O Ministério da Integração Nacional, através do seu órgão executivo, a Codevasf, vem focando um dos problemas mais crônicos da bacia do São Francisco, que é a poluição dos recursos hídricos por esgotos sanitários. Para tanto, vem destinando recursos financeiros para projetos de implantação ou melhoria dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, reservando uma parcela de recursos para a elaboração de projetos de engenharia, em apoio aos municípios mais carentes da região.

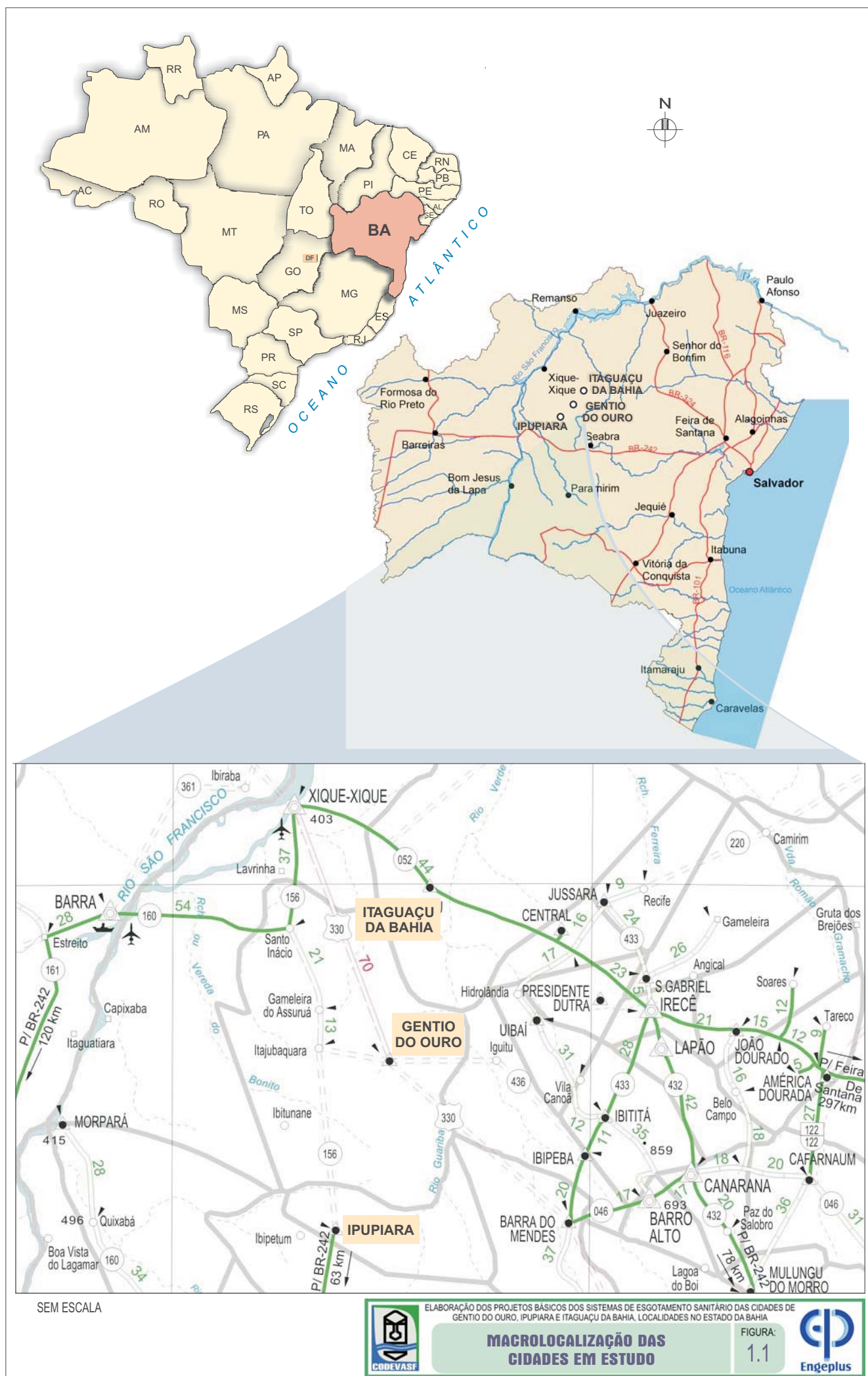
Sendo assim, foi licitada a Elaboração dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das cidades de Gentio do Ouro, Ipupiara e Itaguaçu da Bahia, com localização ilustrada adiante na Figura 1.1, de forma a integrar estes municípios no Programa de Revitalização do Rio São Francisco, objetivando a redução substancial da carga poluidora na bacia.

Em prosseguimento ao processo licitatório, os serviços foram adjudicados à empresa Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda.

Os principais dados e informações que caracterizaram o Contrato são os seguintes:

- Tipo/Identificação da Licitação: Concorrência N° 036/2007;
- Data da Licitação: 5/11/2007;
- Contrato n°: 0.06.08.0023.00;
- Data da Assinatura do Contrato: 30/01/2008;
- Prazo de Execução: 180 dias;
- Valor do Contrato: R\$ 500.728,88;
- Nota de Empenho: 2007NE701565 data: 30/01/2008.

Com base nas cláusulas e condições desse Contrato, bem como nas especificações dos Termos de Referência do Edital de Concorrência N° 036/2007, cujo objeto é a “Elaboração dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Gentio do Ouro, Ipupiara e Itaguaçu da Bahia”, em continuação é apresentado o Volume 2 – Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil, referente ao Relatório Final do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ipupiara.



2 INTRODUÇÃO

2 INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se aos Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil do Sistema de Esgotamento Sanitário, em atendimento aos Termos de Referência indicados no Edital de Concorrência N° 036/2007.

Considerando as características das obras projetadas, os mencionados projetos compreendem exclusivamente os memoriais descritivos e os desenhos seguintes:

- Projetos Hidráulico: que englobam os seguintes itens:
 - Dimensionamento das Redes Coletoras;
 - Dimensionamento dos Coletores-Tronco;
 - Dimensionamento da Estação de Bombeamento de Esgotos;
 - Dimensionamento da Linha de Recalque;
 - Projeto Básico da ETE; e
 - Emissário Final.
- Projetos de Arquitetura e Urbanismo: projeto de implantação urbanística das obras nos terrenos da EBE e da ETE; e
- Projetos de Construção Civil: projeto da edificação Casa do Operador, localizada no terreno da ETE.

Esses projetos estão descritos em continuação, sendo que os desenhos que ilustram e consolidam as informações descritas estão apresentados no Volume 14 - Desenhos.

2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado

O Sistema de Esgotos Sanitários projetado para a localidade de Ipupiara está constituído das seguintes unidades:

1. Ligações Prediais de Esgotos;
2. Rede Coletora de Esgotos;
3. Estação de Bombeamento;
4. Linha de Recalque;
5. Estação de Tratamento de Esgotos – ETE;
6. Emissário Final.

As principais características das unidades projetadas estão relacionadas no Quadro 2.1.

Quadro 2.1: Características das unidades projetadas

Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
2.1	Ligações Prediais	População Atendida Kit de Ligação Predial (2009)	DN 100	7.205 hab. 1.891 lig.
2.2	Rede Coletora de Esgotos	Bacias de Contribuição Tubulação de PVC	Bacia 1 Bacia 2 Bacia 3 DN 150 DN 200	66,490 ha 45,611 ha 31,748 ha 23.235 m 385 m
2.3	Estações de Bombeamento	EBE-1 EBE-2 EBE-3	Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas	10,77 L/s 37,01 m.c.a. 20 hp 1 + 1 (reserva) 19,13 L/s 33,77 m.c.a. 20 hp 1 + 1 (reserva) 4,68 L/s 10,53 m.c.a. 3,5 hp 1 + 1 (reserva)
2.4	Linhas de Recalque	EMI-1 EMI-2 EMI-3	DN Material Extensão DN Material Extensão DN Material Extensão	100 mm PVC DE F°F° 643 m 150 mm PVC DE F°F° 2.840 m 100 mm PVC DE F°F° 321 m
2.5	Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)	Sistema de Tratamento Vazão Média (L/s) Vazão Máxima (L/s) Alcance	Lagoas de Estabilização 2029	11,96 L/s 18,36 L/s

Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
		Caixa de Areia	Tipo Canal	
		Lagoa Anaeróbia	Número de lagoas	1 unid.
			Tempo Detenção	3 dias
			Dimensões (LxC)	15 m x 30 m
			Profundidade	4 m
		Lagoa Facultativa	Número de lagoas	1 unid.
			Tempo Detenção	13 dias
			Dimensões (LxC)	192 m x 48 m
			Profundidade	1,5 m
		Eficiência de Tratamento	Remoção DBO	95,79%
			Remoção Coliformes	94,70%
2.6	Emissário Final	Corpo Receptor	DN	200 mm
			Extensão	773 m
			Material	PVC
			Afluente do Córrego Santo Antônio	

3 CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

3 CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

O sistema proposto no Estudo de Concepção e desenvolvido no presente Projeto Básico contemplou a área urbana de Ipupiara.

O Sistema de Esgotos Sanitários de Ipupiara possui três bacias hidrossanitárias, em função das características topográficas e de ocupação do solo. As bacias foram denominadas em decorrência da drenagem ou locais que se situa, sendo:

- Bacia 1;
- Bacia 2; e
- Bacia 3.

O SES de Ipupiara é composto por:

- Bacia 1
 - CT-1: coletor-tronco da bacia, recebe a contribuição de toda a bacia;
 - EBE-1: recalca os esgotos sanitário da bacia para a EBE-2, através do EMI-1; e
 - EMI-1: recebe os esgotos da EBE-1 e conduz até a EBE-2;
- Bacia 2
 - CT-2: coletor-tronco da bacia, recebe a contribuição de toda a bacia;
 - EBE-2: recalca os esgotos sanitário da bacia para a ETE, através do EMI-2; e
 - EMI-2: recebe os esgotos da EBE-2 e conduz até a ETE;
- Bacia 3
 - CT-3: coletor-tronco da bacia, recebe a contribuição de toda a bacia;
 - EBE-3: recalca os esgotos sanitário da bacia para a bacia 2, através do EMI-3; e
 - EMI-3: recebe os esgotos da EBE-3 e conduz até a bacia 2;
- A Estação de Tratamento de Esgotos se localiza noroeste da cidade, na estrada que acessa o depósito de resíduos da Prefeitura Municipal de Ipupiara.

Em anexo é apresentada a Planta Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário proposto para a cidade de Ipupiara.

4 PARÂMETROS DE PROJETO

4 PARÂMETROS DE PROJETO

4.1 Área de Estudo

A área de estudo considerada é, basicamente, o limite da área urbana municipal.

4.2 Alcance do Estudo

Para a projeção populacional e dimensionamento das obras foi adotado o alcance de 20 anos (período compreendido entre 2010 até 2029), tempo normalmente empregado em obras de saneamento.

4.3 População Estimada

A projeção populacional foi abordada no item 5 do Volume 1 deste trabalho.

4.4 Consumo “Per Capita” Medido

Segundo a NBR 9649/86 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, o consumo de água efetivo per capita, ou seja, o per capita medido, não deve incluir as perdas do sistema de abastecimento. Tomando-se como referência os dados fornecidos pela Embasa no que se refere aos volumes consumidos por economia/ano na cidade chegou-se a taxa de 120 L/hab.dia.

4.5 Coeficientes Ligados a Determinação das Vazões

Para a determinação das vazões de projeto serão adotados os seguintes parâmetros:

- Per capita de abastecimento (q): 120 L/hab.dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo (k1): 1,20;
- Coeficiente da hora de maior consumo (k2): 1,50;
- Coeficiente de mínima vazão horária (k3): 0,5;
- Taxa de infiltração (Ti): 0,2 L/s.km;
- Coeficiente de retorno água/esgoto (C): 0,8.

4.6 Quadro Progressivo de Contribuições Domésticas

O quadro de contribuições progressivas domésticas apresenta os seguintes dados:

- Ano;
- População total (habitantes);
- Taxa de atendimento (%);
- População atendida (habitantes);

- Per capita (L/hab.dia);
- Vazão Mínima;
- Vazão Média;
- Vazão Máxima Diária;
- Vazão Máxima Horária.

4.7 Quadro Progressivo de Contribuições Totais

As vazões para as bacias e para o sistema como um todo são calculadas a partir dos dados apresentados anteriormente, levando em conta também as vazões de infiltração de cada bacia do sistema.

As contribuições de esgoto sanitário foram estimadas levando-se em consideração a ocupação demográfica e os consumos de água “per capita”, definidos para início e fim de plano.

Para cálculo destas contribuições foram utilizados os critérios e parâmetros definidos nos itens anteriores deste relatório e demais diretrizes e procedimentos preconizados pelas normas técnicas brasileiras pertinentes ao assunto.

No cálculo das contribuições foi utilizado a seguinte fórmula e os parâmetros anteriormente definidos:

- Vazões médias (L/s):

$$Q_{med} = \frac{P \times q \times C}{86.400}$$

Onde:

- P = população (habitantes);
 - Q = per capita (L/hab.dia);
 - C = coeficiente de retorno água/esgoto.
- Vazões máximas (L/s):

$$Q_{máx.} = Q_{med} \times k_1 \times k_2$$

- Vazões mínimas (L/s):

$$Q_{mín.} = Q_{med} \times k_3$$

Do Quadro 4.1 até o Quadro 4.2 são apresentadas as contribuições domésticas e totais por sub-bacia são apresentados a seguir.

Quadro 4.1: Contribuições domésticas

Ano	Pop. Total (hab.)	Taxa Atend. (%)	Pop. Atendida (hab.)	Per Capita (L/dia.hab)	Q Mínima (L/s)	Q Média (L/s)	Q Máx. Diária (L/s)	Q Máx. Horária (L/s)
(col.1)	(col.2)	(col.3)	(col.4)	(col.5)	(col.6)	(col.7)	(col.8)	(col.9)
2010	5.141	100	5.141	120	2,9	5,7	8,6	10,3
2011	5.249	100	5.249	120	2,9	5,8	8,7	10,5
2012	5.358	100	5.358	120	3,0	6,0	8,9	10,7
2013	5.467	100	5.467	120	3,0	6,1	9,1	10,9
2014	5.575	100	5.575	120	3,1	6,2	9,3	11,2
2015	5.684	100	5.684	120	3,2	6,3	9,5	11,4
2016	5.793	100	5.793	120	3,2	6,4	9,7	11,6
2017	5.901	100	5.901	120	3,3	6,6	9,8	11,8
2018	6.010	100	6.010	120	3,3	6,7	10,0	12,0
2019	6.119	100	6.119	120	3,4	6,8	10,2	12,2
2020	6.227	100	6.227	120	3,5	6,9	10,4	12,5
2021	6.336	100	6.336	120	3,5	7,0	10,6	12,7
2022	6.445	100	6.445	120	3,6	7,2	10,7	12,9
2023	6.553	100	6.553	120	3,6	7,3	10,9	13,1
2024	6.662	100	6.662	120	3,7	7,4	11,1	13,3
2025	6.771	100	6.771	120	3,8	7,5	11,3	13,5
2026	6.879	100	6.879	120	3,8	7,6	11,5	13,8
2027	6.988	100	6.988	120	3,9	7,8	11,6	14,0
2028	7.097	100	7.097	120	3,9	7,9	11,8	14,2
2029	7.205	100	7.205	120	4,0	8,0	12,0	14,4

Quadro 4.2: Contribuições totais

Ano	Pop. Total (hab)	Taxa Atend. (%)	Infiltr. Rede (L/s)	Per Capita (L/dia.hab)	Q Mínima (L/s)	Q Média (L/s)	Q Máx. Diária (L/s)	Q Máx. Horária (L/s)
(col.1)	(col.2)	(col.3)	(col.4)	(col.5)	(col.6)	(col.7)	(col.8)	(col.9)
2010	5.141	100	4,7	120	7,6	10,4	13,3	15,0
2011	5.249	100	4,7	120	7,6	10,6	13,5	15,2
2012	5.358	100	4,7	120	7,7	10,7	13,7	15,4
2013	5.467	100	4,7	120	7,8	10,8	13,8	15,7
2014	5.575	100	4,7	120	7,8	10,9	14,0	15,9
2015	5.684	100	4,7	120	7,9	11,0	14,2	16,1
2016	5.793	100	4,7	120	7,9	11,2	14,4	16,3
2017	5.901	100	4,7	120	8,0	11,3	14,6	16,5
2018	6.010	100	4,7	120	8,1	11,4	14,7	16,7
2019	6.119	100	4,7	120	8,1	11,5	14,9	17,0
2020	6.227	100	4,7	120	8,2	11,6	15,1	17,2
2021	6.336	100	4,7	120	8,2	11,8	15,3	17,4
2022	6.445	100	4,7	120	8,3	11,9	15,5	17,6
2023	6.553	100	4,7	120	8,4	12,0	15,6	17,8
2024	6.662	100	4,7	120	8,4	12,1	15,8	18,0
2025	6.771	100	4,7	120	8,5	12,2	16,0	18,3
2026	6.879	100	4,7	120	8,5	12,4	16,2	18,5
2027	6.988	100	4,7	120	8,6	12,5	16,4	18,7
2028	7.097	100	4,7	120	8,7	12,6	16,6	18,9
2029	7.205	100	4,7	120	8,7	12,7	16,7	19,1

5 DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS

5 DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS

O sistema projetado é do tipo separador absoluto. O sistema tipo separador absoluto é o que as águas residuárias (domésticas e industriais) e as águas de infiltração (água do subsolo que penetra através das tubulações e órgãos acessórios), que constituem o esgotamento sanitário, veiculam em um sistema independente, denominado de esgoto sanitário. As águas pluviais são coletadas e transportadas em um sistema de drenagem pluvial independente.

O traçado da rede coletora teve por base as condicionantes topográficas existentes, o posicionamento do sistema viário urbano e o local previsto para a ETE.

As redes secundárias projetadas, sempre que possível, tiveram um desenvolvimento independente e setorizado objetivando a redução dos diâmetros. Isto ocorreu pela ligação dos coletores em vários PV's ao longo dos coletores principais.

As redes coletoras serão traçadas, preferencialmente, pelos terço médio das ruas das ruas ou pelas calçadas dos logradouros, podendo, quando necessário, ser localizada no interior dos lotes (condomínial).

A seguir são descritas as principais características da rede coletora.

5.1 Distância Máxima Entre PV's

A distância máxima entre poços de inspeção ultimamente passou a ser limitada apenas pelo alcance dos equipamentos disponíveis para desobstrução da rede, segundo a NBR-9649 "Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário". Segundo documentação técnica fornecida pela Embasa, o espaçamento admissível a ser adotado entre poços de visita será de 100 m para rede coletora.

5.2 Diâmetro Mínimo

A Embasa prefere adotar o diâmetro mínimo para projeto de DN 150, por questão de maior facilidade na manutenção, ainda que a norma NBR-9649 permita o uso de DN 100.

5.3 Diâmetro e Material das Tubulações

Com o objetivo de facilitar o transporte, manuseio e rapidez de execução, como paradigma de projeto foi adotado tubo de PVC (rígido) para Redes de Esgotos Sanitários, normalizado pela NBR-7362, para diâmetros até DN 400, com diâmetro de 100 mm para ligações prediais e diâmetro mínimo de 150 mm para rede coletora.

Para diâmetros maiores, adotar-se-á como paradigma o tubo de concreto armado de seção circular para esgoto sanitário, classe A2, normalizado pela NBR-8890.

Onde ocorrer travessias de curso d'água será adotado tubo de ferro dúctil, classe K-7.

5.4 Profundidade das Canalizações

A profundidade das canalizações está de acordo com o que estabelece a Embasa. A profundidade mínima adotada é aquela que permite um recobrimento mínimo de 0,80 m sobre a geratriz superior da tubulação, quando esta estiver instalada no leito das vias de tráfego de veículos.

A profundidade máxima adotada ficou é de 4,00 metros.

5.5 Poços de Visita

Os poços de visita foram executados de acordo com a padronização fixada pela Embasa.

As distâncias máximas adotadas entre poços de inspeções foram de 100 m para rede.

Os poços de vista (PV's) foram previstos nas seguintes situações:

- Nos trechos muito longos;
- Nas mudanças de direção dos coletores;
- Nas mudanças de diâmetro; e
- Nas mudanças de declividade.

Nos casos de mudanças de direção com ângulos menores do que 90° deverá ser executado um degrau no PV, com a finalidade de se garantir a continuidade do movimento.

Os poços de visita serão executados em acordo com a padronização adotada pela Embasa.

5.6 Ligações Prediais

As ligações prediais serão executadas em DN 100, em tubo de PVC rígido para Rede de Esgotos Sanitários, normatizado pela NB-7362.

A ligação padrão, face às características urbanas locais da área em estudo, considerada pela Embasa em projetos desta natureza, prevê a caixa de calçada interligada, uma curva de 45° e um selim de 90° conectado ao diâmetro do respectivo coletor público.

A caixa de calçada servirá individualmente a cada lote e será executada segundo o padrão Embasa.

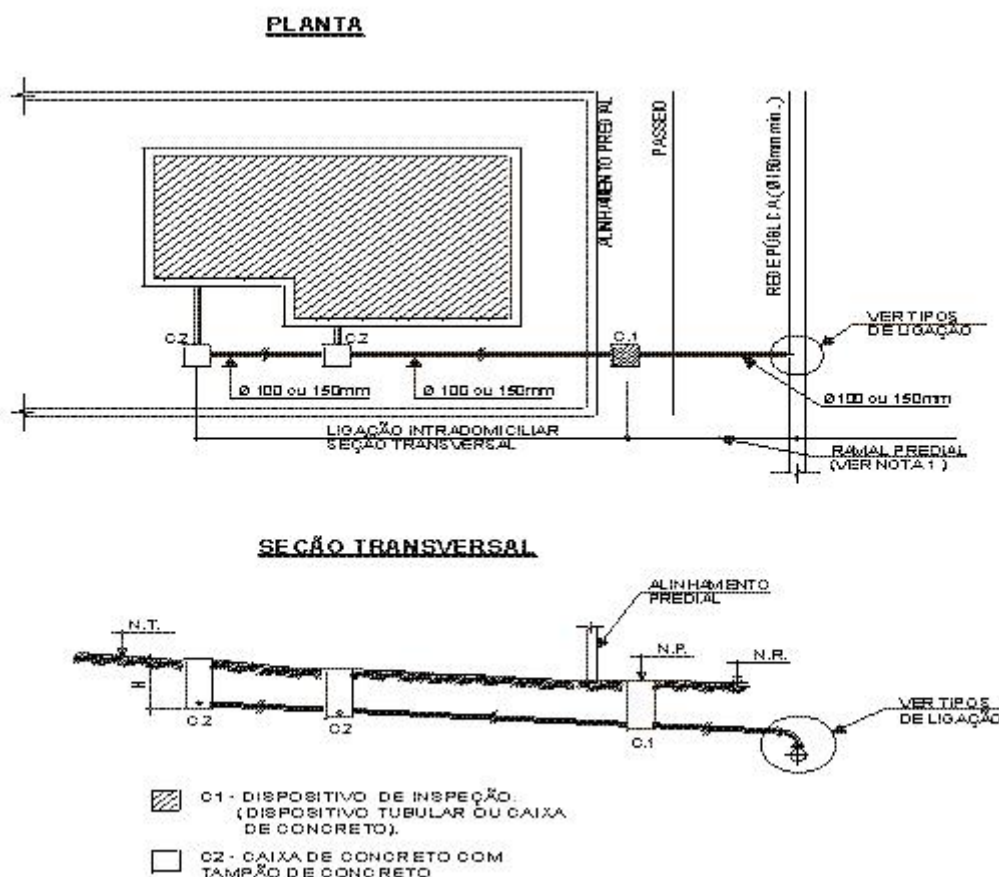


Figura 5.1: Ligações Prediais padrão Embasa

5.7 Dimensionamento Hidráulico

Para o pré-dimensionamento de toda a rede de coleta de esgoto, foram seguidas, principalmente, as recomendações da Norma NBR-9649/1986 caracterizadas a seguir.

a) Vazões Iniciais Máximas

- Vazões Domésticas

Para a avaliação das contribuições domésticas adotou-se, para dimensionamento da rede de esgotos o critério de vazão concentrada de cada unidade sanitária, dada pela fórmula:

$$Q_{id} = \frac{C \times P_i \times q \times k_2}{86.400 \times L} ; \text{ onde:}$$

- Q_{id} : taxa de contribuição linear inicial máxima doméstica, (L/s.m);
- C : coeficiente de retorno = 0,80;
- P_i : população inicial (habitantes);

- q: consumo “per capita” (L/hab.dia);
 - k₂: coeficiente de máxima vazão horária = 1,50L/s; e
 - L: comprimento da rede coletora que recebe contribuições domésticas (m).
- Vazões de Infiltração

As vazões de infiltração, serão determinadas a partir da taxa adotada pela Embasa e também apresentada nos Termos de Referência dos Serviços, sendo de 0,20 L/s.km.

b) Vazões Finais Máximas

- Vazões Domésticas

$$Q_{fd} = \frac{C \times P_f \times q \times k_1 \times k_2}{86.400 \times L}; \text{ onde:}$$

- Q_{fd}: taxa de contribuição final máxima doméstica (L/s.m);
- C: coeficiente de retorno = 0,80;
- P_f: população final (habitantes);
- q: consumo “per capita” (L/hab.dia);
- k₁: coeficiente de máxima vazão diária = 1,20;
- k₂: coeficiente de máxima vazão horária = 1,50; e
- L: comprimento da rede (m).

c) Dimensionamento Hidráulico da Rede Coletora

- Condições de Dimensionamento

O dimensionamento hidráulico da Rede Coletora foi realizado pelo critério da vazão unitária por metro linear de coletor, verificando-se trecho a trecho a rede, para as condições de vazão inicial e final do projeto.

O escoamento se dará em regime uniforme.

- Fórmula Adotada

Para o dimensionamento dos coletores de esgotos adotou-se a equação da Continuidade associada à fórmula de Manning, calculada conforme critérios estabelecidos pela Embasa no que se refere ao coeficiente de rugosidade.

- Equação da continuidade

$Q = A.v$; onde:

- Q: vazão de projeto (m^3/s);
- A: seção molhada do coletor (m^2); e
- v: velocidade de escoamento no coletor (m/s).

- Fórmula de Manning

$v = 1 \div \eta \times Rh^{2/3} \times I^{1/2}$; onde:

- v: velocidade de escoamento (m/s);
- η : coeficiente de rugosidade, adotado pela Embasa em 0,013;
- Rh: raio hidráulico (m); e
- I: declividade do coletor (m/m).

d) Vazão Inicial Mínima

Pela norma NB-9649, o menor valor de vazão a considerar em qualquer trecho é de 1,5 L/s.

e) Tensão Trativa

Tensão trativa é definida como uma tensão tangencial exercida sobre a parede do conduto pelo líquido escoado.

Este é o critério determinado pela NB-9.649 para dimensionamento dos coletores de esgoto e envolve considerações sobre três aspectos principais: hidráulico, controle de sulfetos e ação de autolimpeza. Este conceito substitui a velocidade de autolimpeza preconizada pela PNB-567/75.

A tensão trativa representa um valor médio de tensão ao longo do perímetro molhado do conduto e é calculada pela seguinte expressão:

$T = \delta \times Rh \times I$; onde:

- T: tensão trativa média (Pa);
- δ : peso específico do líquido ($10.000 N/m^3$);
- Rh: raio hidráulico (m); e
- I: declividade do coletor (m/m).

Conforme critérios adotados pela Embasa, a tensão trativa para redes de esgoto com diâmetro até 400 mm é de 1,0 Pa. Para redes coletoras com diâmetro maior que 400 mm é adotada a tensão trativa de 1,5 Pa.

f) Tensão Trativa Crítica

Em qualquer trecho da rede, para a vazão inicial de contribuição, a tensão trativa calculada deverá ser maior ou igual à tensão trativa crítica, sendo esta a condição para que o esgoto escoado satisfaça a condição de autolimpeza e de controle de sulfetos.

g) Altura da Lâmina de Esgoto

- Lâmina Mínima

Pelo critério de tensão trativa, haverá autolimpeza nas tubulações de esgoto desde que, uma vez por dia a tensão trativa calculada atinja valor igual ou superior à tensão trativa crítica, qualquer que seja a altura da lâmina d'água. Atendendo a tensão trativa para vazão inicial, automaticamente estará atendida a vazão de final de plano.

- Lâmina Máxima

Conforme recomenda a ABNT, através da NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, adotou-se a lâmina máxima de 75% do diâmetro da canalização para atender a vazão de final de plano.

h) Velocidade de Escoamento e Declividade

- Velocidade Inicial Mínima

A velocidade mínima adquire especial importância na prevenção e controle da geração de sulfatos e na garantia de minimizar a deposição de partículas sólidas no interior da canalização. A velocidade mínima corresponde a uma determinada declividade mínima, que é definida em função da tensão trativa crítica admissível. A declividade mínima admissível é a que satisfaz a tensão trativa mínima adotada de 1,0 Pa, sempre verificada para a vazão mínima ocorrente na tubulação.

No presente projeto as declividades mínimas foram calculadas através da seguinte fórmula para o coeficiente de Manning $\eta = 0,013$, como pior hipótese:

$$I_{\min} = 0,0055 * Q_i^{-0,47}; \text{ onde:}$$

- I_{\min} : declividade mínima (m/m); e
- Q_i : vazão inicial (L/s).

Para a vazão mínima de 1,5 L/s, tem-se como declividade mínima o valor de 5,665m/km.

- Velocidade Final Máxima

A velocidade máxima é limitada a valores que possam garantir a integridade das superfícies internas das canalizações ou principalmente pelos efeitos deletérios da erosão causada pelos sólidos presentes nos esgotos. Conforme preconiza a norma ABNT NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras, adotou-se a velocidade máxima igual a 5 m/s, que resulta na declividade máxima é dada pela fórmula:

$$I_{\text{máx.}} = 2,54 \times Q_f^{(2/3)} ; \text{ onde:}$$

- $I_{\text{máx}}$: declividade máxima (m/m); e
- Q_f : vazão final (L/s).

Quando a velocidade final no coletor ultrapassar a velocidade crítica, a maior lâmina d'água admissível foi limitada em 50 % do diâmetro do coletor, assegurando assim a ventilação do trecho. A velocidade final máxima permitida será de pela velocidade crítica definida pela expressão:

- Velocidade Crítica:

$$V_c = 6 (g \times R_h)^{1/2} ; \text{ onde:}$$

- V_c : velocidade crítica (m/s);
- g : aceleração da gravidade (m/s²); e
- R_h : raio hidráulico (m).

i) Condição de Controle de Remanso

Sempre que a cota de nível d'água na saída de qualquer poço de visita estiver acima de qualquer das cotas dos níveis d'água de entrada, foi verificada a influência do remanso no trecho de montante.

O rebaixo será dado por:

$$Re = y_2 - y_1 ; \text{ onde:}$$

- y_2 : Cota da lâmina d'água da tubulação de entrada mais baixa no PV.
- y_1 : Cota da lâmina d'água da tubulação de saída do PV.

5.8 Planilhas de Cálculo

As planilhas de vazão e de dimensionamento da rede coletora de esgotos são apresentadas em anexo.

6 DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES-TRONCO

6 DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES-TRONCO

O traçado dos coletores-tronco teve por base as condicionantes topográficas existentes, o posicionamento do sistema viário urbano e o local previsto para a ETE.

Os coletores-tronco serão traçados, preferencialmente, pelos terço médio das ruas das ruas ou pelas calçadas dos logradouros, podendo, quando necessário, ser localizados no interior dos lotes (condomínial). A seguir são descritas as principais características dos coletores-tronco.

6.1 Distância Máxima Entre PV's

A distância máxima entre poços de inspeção ultimamente passou a ser limitada apenas pelo alcance dos equipamentos disponíveis para desobstrução da rede, segundo a NBR-9649 "Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário". Segundo documentação técnica fornecida pela Embasa, o espaçamento admissível a ser adotado entre poços de visita será de 100 m para coletores-tronco.

6.2 Diâmetro Mínimo

A Embasa prefere adotar o diâmetro mínimo para projeto de DN 150, por questão de maior facilidade na manutenção, ainda que a norma NBR-9649 permita o uso de DN 100.

6.3 Diâmetro e Material das Tubulações

Com o objetivo de facilitar o transporte, manuseio e rapidez de execução, como paradigma de projeto foi adotado tubo de PVC (rígido) para Redes de Esgotos Sanitários, normalizado pela NBR-7362, para diâmetros até DN 400, com diâmetro de 100 mm para ligações prediais e diâmetro mínimo de 150 mm para coletores-tronco.

Para diâmetros maiores, adotar-se-á como paradigma o tubo de concreto armado de seção circular para esgoto sanitário, classe A2, normalizado pela NBR-8890.

Onde ocorrer travessias de curso d'água será adotado tubo de ferro dúctil, classe K-7.

6.4 Profundidade das Canalizações

A profundidade das canalizações está de acordo com o que estabelece a Embasa. A profundidade mínima adotada é aquela que permite um recobrimento mínimo de 0,80 m sobre a geratriz superior da tubulação, quando esta estiver instalada no leito das vias de tráfego de veículos.

A profundidade máxima adotada ficou é de 4,00 metros.

6.5 Poços de Visita

Os poços de visita foram executados de acordo com a padronização fixada pela Embasa.

As distâncias máximas adotadas entre poços de inspeções foram de 100 m para coletores.

Os poços de vista (PV's) foram previstos nas seguintes situações:

- Nos trechos muito longos;
- Nas mudanças de direção dos coletores;
- Nas mudanças de diâmetro; e
- Nas mudanças de declividade.

Nos casos de mudanças de direção com ângulos menores do que 90° deverá ser executado um degrau no PV, com a finalidade de se garantir a continuidade do movimento.

Os poços de visita serão executados em acordo com a padronização adotada pela Embasa.

6.6 Dimensionamento Hidráulico

Para o pré-dimensionamento dos coletores de esgoto, foram seguidas, principalmente, as recomendações da Norma NBR-9649/1986 caracterizadas a seguir.

a) Vazões Iniciais Máximas

- Vazões Domésticas

Para a avaliação das contribuições domésticas adotou-se, para dimensionamento da rede de esgotos o critério de vazão concentrada de cada unidade sanitária, dada pela fórmula:

$$Q_{id} = \frac{C \times P_i \times q \times k_2}{86.400 \times L} ; \text{ onde:}$$

- Q_{id} : taxa de contribuição linear inicial máxima doméstica, (L/s.m);
 - C: coeficiente de retorno = 0,80;
 - P_i : população inicial (habitantes);
 - q: consumo “per capita” (L/hab.dia);
 - k_2 : coeficiente de máxima vazão horária = 1,50L/s; e
 - L: comprimento do coletor que recebe contribuições domésticas (m).
- Vazões de Infiltração

As vazões de infiltração, serão determinadas a partir da taxa adotada pela Embasa e também apresentada nos Termos de Referência dos Serviços, sendo de 0,20 L/s.km.

b) Vazões Finais Máximas

- Vazões Domésticas

$$Q_{fd} = \frac{C \times P_f \times q \times k_1 \times k_2}{86.400 \times L}; \text{ onde:}$$

- Q_{fd} : taxa de contribuição final máxima doméstica (L/s.m);
- C: coeficiente de retorno = 0,80;
- P_f : população final (habitantes);
- q: consumo “per capita” (L/hab.dia);
- k_1 : coeficiente de máxima vazão diária = 1,20;
- k_2 : coeficiente de máxima vazão horária = 1,50; e
- L: comprimento do coletor (m).

c) Dimensionamento Hidráulico dos Coletores-Tronco

- Condições de Dimensionamento

O dimensionamento hidráulico dos Coletores-tronco foi realizado pelo critério da vazão unitária por metro linear de coletor, verificando-se trecho a trecho o coletor e, para as condições de vazão inicial e final do projeto.

O escoamento se dará em regime uniforme.

- Fórmula Adotada

Para o dimensionamento dos coletores de esgotos adotou-se a equação da Continuidade associada à fórmula de Manning, calculada conforme critérios estabelecidos pela Embasa no que se refere ao coeficiente de rugosidade.

- Equação da continuidade

$$Q = A.v ; \text{ onde:}$$

- Q: vazão de projeto (m³/s);
- A: seção molhada do coletor (m²); e
- v: velocidade de escoamento no coletor (m/s).

- Fórmula de Manning

$$v = 1 \div \eta \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} ; \text{ onde:}$$

- v: velocidade de escoamento (m/s);

- η : coeficiente de rugosidade, adotado pela Embasa em 0,013;
- R_h : raio hidráulico (m); e
- I : declividade do coletor (m/m).

d) Vazão Inicial Mínima

Pela norma NB-9649, o menor valor de vazão a considerar em qualquer trecho é de 1,5 L/s.

e) Tensão Trativa

Tensão trativa é definida como uma tensão tangencial exercida sobre a parede do conduto pelo líquido escoado.

Este é o critério determinado pela NB-9.649 para dimensionamento dos coletores de esgoto e envolve considerações sobre três aspectos principais: hidráulico, controle de sulfetos e ação de autolimpeza. Este conceito substitui a velocidade de autolimpeza preconizada pela PNB-567/75.

A tensão trativa representa um valor médio de tensão ao longo do perímetro molhado do conduto e é calculada pela seguinte expressão:

$T = \delta \times R_h \times I$; onde:

- T : tensão trativa média (Pa);
- δ : peso específico do líquido (10.000 N/m³);
- R_h : raio hidráulico (m); e
- I : declividade do coletor (m/m).

Conforme critérios adotados pela Embasa, a tensão trativa para coletores de esgoto com diâmetro até 400 mm é de 1,0 Pa. Para coletores com diâmetro maior que 400 mm é adotada a tensão trativa de 1,5 Pa.

f) Tensão Trativa Crítica

Em qualquer trecho do coletor, para a vazão inicial de contribuição, a tensão trativa calculada deverá ser maior ou igual à tensão trativa crítica, sendo esta a condição para que o esgoto escoado satisfaça a condição de autolimpeza e de controle de sulfetos.

g) Altura da Lâmina de Esgoto

- Lâmina Mínima

Pelo critério de tensão trativa, haverá autolimpeza nas tubulações de esgoto desde que, uma vez por dia a tensão trativa calculada atinja valor igual ou superior à tensão trativa crítica, qualquer que seja a altura da lâmina d'água. Atendendo a

tensão trativa para vazão inicial, automaticamente estará atendida a vazão de final de plano.

- Lâmina Máxima

Conforme recomenda a ABNT, através da NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, adotou-se a lâmina máxima de 75% do diâmetro da canalização para atender a vazão de final de plano.

h) Velocidade de Escoamento e Declividade

- Velocidade Inicial Mínima

A velocidade mínima adquire especial importância na prevenção e controle da geração de sulfatos e na garantia de minimizar a deposição de partículas sólidas no interior da canalização. A velocidade mínima corresponde a uma determinada declividade mínima, que é definida em função da tensão trativa crítica admissível. A declividade mínima admissível é a que satisfaz a tensão trativa mínima adotada de 1,0 Pa, sempre verificada para a vazão mínima ocorrente na tubulação.

No presente projeto as declividades mínimas foram calculadas através da seguinte fórmula para o coeficiente de Manning $\eta = 0,013$, como pior hipótese:

$$I_{\min} = 0,0055 * Q_i^{-0,47} ; \text{ onde:}$$

- I_{\min} : declividade mínima (m/m); e
- Q_i : vazão inicial (L/s).

Para a vazão mínima de 1,5 L/s, tem-se como declividade mínima o valor de 5,665m/km.

- Velocidade Final Máxima

A velocidade máxima é limitada a valores que possam garantir a integridade das superfícies internas das canalizações ou principalmente pelos efeitos deletérios da erosão causada pelos sólidos presentes nos esgotos. Conforme preconiza a norma ABNT NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras, adotou-se a velocidade máxima igual a 5 m/s, que resulta na declividade máxima é dada pela fórmula:

$$I_{\max} = 2,54 * Q_f^{(2/3)} ; \text{ onde:}$$

- I_{\max} : declividade máxima (m/m); e
- Q_f : vazão final (L/s).

Quando a velocidade final no coletor ultrapassar a velocidade crítica, a maior lâmina d'água admissível foi limitada em 50 % do diâmetro do coletor, assegurando assim a ventilação do trecho. A velocidade final máxima permitida será de pela velocidade crítica definida pela expressão:

- Velocidade Crítica:

$$V_c = 6 (g \times R_h)^{1/2} ; \text{ onde:}$$

- V_c : velocidade crítica (m/s);
- g : aceleração da gravidade (m/s²); e
- R_h : raio hidráulico (m).

i) Condição de Controle de Remanso

Sempre que a cota de nível d'água na saída de qualquer poço de visita estiver acima de qualquer das cotas dos níveis d'água de entrada, foi verificada a influência do remanso no trecho de montante.

O rebaixo será dado por:

$$Re = y_2 - y_1 ; \text{ onde:}$$

- y_2 : Cota da lâmina d'água da tubulação de entrada mais baixa no PV.
- y_1 : Cota da lâmina d'água da tubulação de saída do PV.

6.7 Planilhas de Cálculo

As planilhas de vazão e de dimensionamento dos coletores-tronco de esgotos são apresentadas em anexo.

7 DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTOS

7 DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTOS

7.1 Introdução

Para o desenvolvimento deste Projeto Executivo, foram observadas as diretrizes gerais de projetos semelhantes, as normas da ABNT, Termo de Referência do Edital e definições da Embasa, onde se estabeleceu os dados e critérios básicos, bem como a concepção de projeto.

Os fundamentos dos parâmetros adotados em projeto são os apresentados a seguir, onde se enfatiza as principais definições adotadas.

7.2 Descrição Geral da Estação de Bombeamento de Esgotos

A estação de bombeamento receberá por gravidade os esgotos sanitários acrescidos da contribuição de infiltração da rede coletora da área urbana atendida, a partir dos coletores troncos reunidos em um único PV e deste para a elevatória.

Os esgotos afluentes irão para a câmara coletora de chegada da elevatória localizada no trecho final do coletor. Para eventual isolamento da estação de bombeamento de esgotos, em caso de emergência na falta de energia elétrica ou para manutenção do poço de sucção, deverá ser previsto um extravasor para o pluvial mais próximo.

Conforme recomendações da Embasa, as bombas a serem utilizadas serão tipo submersível.

O poço de sucção deverá ser precedido de dispositivo para a remoção de sólidos o qual impedirá que esses materiais cheguem as bombas e possa danificar os equipamento de recalque.

Conforme projetos mais atuais da Embasa, a Estação de Bombeamento de Esgotos deverá possuir desarenador para proteção dos grupos elevatórios.

A alimentação da estação de bombeamento deverá ser efetuada diretamente da rede pública de energia elétrica. Os centros de comando de motores e medição de energia deverão ser instalados em dispositivo próximo à elevatória, a salvo de possível inundação fluvial. Deverá ser prevista a instalação de um grupo gerador em cada estação de bombeamento, conforme padronização da Embasa. Para potências instaladas de até 30 CV, serão utilizadas chaves de partida direta. Acima de 30 CV, serão utilizadas chaves soft-starter.

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário foi prevista as seguintes Estações de Bombeamento de Esgotos:

- EBE-1: recebe o esgoto sanitário da bacia 1 em Ipupiara e recalca para a bacia 2. Essa estação de bombeamento localiza-se na Avenida Jonival Lucas, na parte baixa próximo do lago da barragem nordeste;

- EBE-2: recebe o esgoto sanitário de toda a área urbana de Ipupiara e recalca para a ETE. Essa estação de bombeamento localiza-se na Rua das Frutas, próximo do lago da barragem sudoeste; e
- EBE-3: recebe o esgoto sanitário da bacia 3 e recalca para a bacia 2. Essa estação de bombeamento localiza-se na Avenida Dr. Sebastião Oliveira Alcântara.

7.3 EBE-1

7.3.1 Parâmetros de Dimensionamento

Os parâmetros para dimensionamento serão os seguintes:

- Cota de chegada do coletor na EBE: 713,535m;
- Vazão máxima: 10,77 L/s;
- Extensão do recalque: 643 m;
- Cota de descarga: 732,370m.

7.3.2 Dimensionamento do Emissário

O emissário tem as seguintes características:

- Extensão: 643 m;
- Material: PVC DE FºFº;
- Diâmetro: 100mm;
- Vazão máxima de bombeamento: 10,77 L/s;
- Velocidade: 1,37 m/s.

7.3.3 Seleção do Grupo Elevatório

A seleção do grupo elevatório foi efetuada através da utilização de programa de computador, o qual determina as perdas de carga ao longo da linha de recalque e identifica os dados para escolha das bombas.

Os dados de entrada utilizados foram os seguintes:

- Vazão de cálculo: 10,77 L/s;
- NA máximo poço de sucção = 712,54 m;
- NA mínimo poço de sucção = 711,54 m;
- Altura geométrica mínima: 19,83 m;
- Altura geométrica máxima: 20,83 m;

- Diâmetro de cálculo: 100 mm.

Como resultado da utilização do programa como paradigma de projeto foi selecionado o grupo elevatório KRT K 40-250. Nos quadros no final do item estão apresentados os resultados do dimensionamento.

As características do bombeamento serão as seguintes:

- Vazão média = 14 L/s;
- AMT média = 51,93 mca;
- Rendimento mínimo = 53%;
- Potência do motor = 20 hp;
- Rotação = 3500 rpm.

7.3.4 Dimensionamento do Poço de Sucção

7.3.4.1 Faixa de Operação

Adotada faixa de Operação de 1,00 metro ($h = 1,00$ m)

7.3.4.2 Volume Útil

É o volume compreendido entre a faixa de operação da bomba, isto é, entre o nível máximo e o nível mínimo de esgoto no poço de sucção.

$$Q_{\max} = 10,77 \text{ L/s}$$

$$V_u = 2,42 \text{ m}^3$$

7.3.4.3 Volume Efetivo

É o volume correspondente ao nível médio de líquido e o fundo do poço de sucção. Em função dos elementos empregados no projeto resultou:

$$V_e = 3,14 \text{ m}^3$$

7.3.4.4 Tempo de Detenção

Foi determinado pela expressão abaixo:

$$T_d = \frac{V_e}{Q_{\text{média}}}$$

7.3.4.5 Dimensões do Poço

Foi adotada estrutura composta um poço circular de diâmetro de 2,00 m.

Foram determinados pela expressão abaixo:

$$T_c = \frac{V_u}{Q_b - Q} + \frac{V_u}{Q}$$

Os valores encontrados mostram que ocorrerão menos de 04 (quatro) partidas por hora dos grupos elevatórios.

Quadro 7.1

CURVA DE SISTEMA DE BOMBEAMENTO

DADOS E CARACTERÍSTICAS DO EMISSÁRIO

DIÂMETRO	EXTENSÃO	MATERIAL	COEFICIENTE C	SOMATÓRIO K
100 mm	643,00 m	FºFº	130	20,00

DADOS E CARACTERÍSTICAS DA SUCÇÃO

DIÂMETRO	EXTENSÃO	MATERIAL	COEFICIENTE C	SOMATÓRIO K

CÁLCULO DA CURVA DO SISTEMA

VAZÕES		HG (mca)		HF RECALQUE (mca)		HF SUCÇÃO (mca)		AMT (mca)	
m³/h	l/s	mínimo	máximo	atrito	localizada	atrito	localizada	mínima	máxima
0,00	0,00	19,83	20,83	0,00	0,00			19,83	20,83
5,00	1,39	19,83	20,83	0,32	0,03			20,18	21,18
10,00	2,78	19,83	20,83	1,16	0,13			21,12	22,12
15,00	4,17	19,83	20,83	2,46	0,29			22,58	23,58
20,00	5,56	19,83	20,83	4,19	0,51			24,53	25,53
25,00	6,94	19,83	20,83	6,34	0,80			26,96	27,96
30,00	8,33	19,83	20,83	8,88	1,15			29,85	30,85
38,77	10,77	19,83	20,83	14,27	1,92			36,01	37,01
40,00	11,11	19,83	20,83	15,12	2,04			36,99	37,99
45,00	12,50	19,83	20,83	18,80	2,58			41,21	42,21
50,00	13,89	19,83	20,83	22,84	3,19			45,86	46,86
55,00	15,28	19,83	20,83	27,24	3,86			50,93	51,93
60,00	16,67	19,83	20,83	32,00	4,59			56,42	57,42
CONDIÇÃO OPERACIONAL - 01 GRUPO ELEVATÓRIO					ETAPA ÚNICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA				
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS: EBE-1 - IPUPIARA									

Quadro 7.2

CURVA DO GRUPO ELEVATÓRIO

DADOS DO GRUPO

MARCA	MODELO	TIPO	POSIÇÃO
KSB	KRT	CENTRÍFUGO	SUBMERSÍVEL

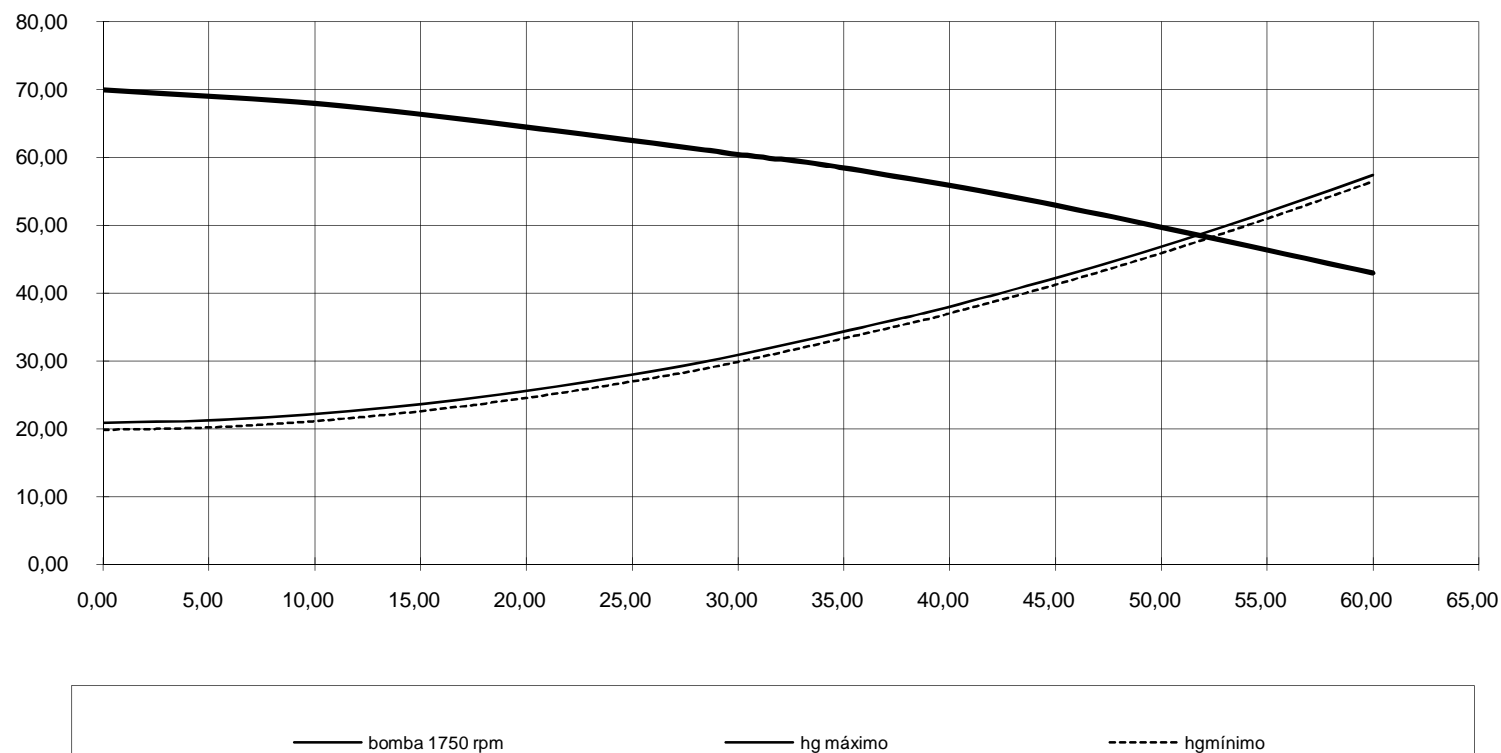
PERFORMANCE DO GRUPO

CONDIÇÃO OPERACIONAL									
BOMBA KSB KRT K 40-250 / ROTOR 180 MM / 3500 RPM									
3.500	RPM								
AMT (mca)	VAZÃO (m³/h)								
70,00	0,00								
68,00	10,00								
64,50	20,00								
60,50	30,00								
58,50	35,00								
53,00	45,00								
43,00	60,00								

Figura 7.1

CURVA DE SISTEMA DE BOMBEAMENTO

BOMBA KSB KRT K 40-250 / ROTOR 180 MM / 3500 RPM



CONDIÇÃO OPERACIONAL - 01 GRUPO ELEVATÓRIO

ETAPA ÚNICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS

Quadro 7.3
CICLO DE OPERAÇÃO DA EBE

VOLUME ÚTIL (m³)	VAZÃO DE BOMBEAMENTO		VAZÃO AFLUENTE (l/s)		TE (min)	TF (min)	TC (min)
	(l/s)	(m³/h)	TIPO	VALOR			
3,142	14,00	50,40	MÍNIMA	4,27	12,27	5,38	17,65
			MÉDIA	7,16	7,31	7,66	14,97
			MÁXIMA	10,77	4,86	16,20	21,06

TEMPO DE DETENÇÃO DA EBE

VOLUME EFETIVO (m³)	VAZÃO AFLUENTE (l/s)		TD (min)
	TIPO	VALOR	
3,142	MÉDIA	7,16	7,31

EBE: Ipupiara EBE-1

7.4 EBE-2

7.4.1 Parâmetros de Dimensionamento

Os parâmetros para dimensionamento serão os seguintes:

- Cota de chegada do coletor na EBE: 723,750m;
- Vazão máxima: 19,13 L/s;
- Extensão do recalque: 2841 m;
- Cota de descarga: 728,000m.

7.4.2 Dimensionamento do Emissário

O emissário tem as seguintes características:

- Extensão: 2841 m;
- Material: PVC DE FºFº;
- Diâmetro: 150mm;
- Vazão máxima de bombeamento: 19,13 L/s;
- Velocidade: 1,08 m/s.

7.4.3 Seleção do Grupo Elevatório

A seleção do grupo elevatório foi efetuada através da utilização de programa de computador, o qual determina as perdas de carga ao longo da linha de recalque e identifica os dados para escolha das bombas.

Os dados de entrada utilizados foram os seguintes:

- Vazão de cálculo: 19,13 L/s;
- NA máximo poço de sucção = 721,75 m;
- NA mínimo poço de sucção = 720,75 m;
- Altura geométrica mínima: 6,25 m;
- Altura geométrica máxima: 7,25 m;
- Diâmetro de cálculo: 150 mm.

Como resultado da utilização do programa como paradigma de projeto foi selecionado o grupo elevatório KRT K 80-315. Nos quadros no final do item estão apresentados os resultados do dimensionamento.

As características do bombeamento serão as seguintes:

- Vazão média = 24,44 L/s;
- AMT média = 50,85 mca;
- Rendimento mínimo = 58%;
- Potência do motor = 20 hp;
- Rotação = 3500 rpm.

7.4.4 Dimensionamento do Poço de Sucção

7.4.4.1 Faixa de Operação

Adotada faixa de Operação de 1,00 metro ($h = 1,00$ m)

7.4.4.2 Volume Útil

É o volume compreendido entre a faixa de operação da bomba, isto é, entre o nível máximo e o nível mínimo de esgoto no poço de sucção.

$$Q_{\max} = 19,13 \text{ L/s}$$

$$V_u = 4,31 \text{ m}^3$$

7.4.4.3 Volume Efetivo

É o volume correspondente ao nível médio de líquido e o fundo do poço de sucção. Em função dos elementos empregados no projeto resultou:

$$V_e = 10,18 \text{ m}^3$$

7.4.4.4 Tempo de Detenção

Foi determinado pela expressão abaixo:

$$T_d = \frac{V_e}{Q_{\text{média}}}$$

7.4.4.5 Dimensões do Poço

Foi adotada estrutura composta um poço circular de diâmetro de 3,60 m.

Foram determinados pela expressão abaixo:

$$T_c = \frac{V_u}{Q_b - Q} + \frac{V_u}{Q}$$

Os valores encontrados mostram que ocorrerão menos de 04 (quatro) partidas por hora dos grupos elevatórios.

Quadro 7.4

CURVA DE SISTEMA DE BOMBEAMENTO

DADOS E CARACTERÍSTICAS DO EMISSÁRIO

DIÂMETRO	EXTENSÃO	MATERIAL	COEFICIENTE C	SOMATÓRIO K
150 mm	2.841,00 m	FºFº	130	20,00

DADOS E CARACTERÍSTICAS DA SUÇÃO

DIÂMETRO	EXTENSÃO	MATERIAL	COEFICIENTE C	SOMATÓRIO K

CÁLCULO DA CURVA DO SISTEMA

VAZÕES		HG (mca)		HF RECALQUE (mca)		HF SUÇÇÃO (mca)		AMT (mca)	
m³/h	l/s	mínimo	máximo	atrito	localizada	atrito	localizada	mínima	máxima
0,00	0,00	6,25	7,25	0,00	0,00			6,25	7,25
10,00	2,78	6,25	7,25	0,71	0,03			6,99	7,99
20,00	5,56	6,25	7,25	2,57	0,10			8,92	9,92
30,00	8,33	6,25	7,25	5,44	0,23			11,92	12,92
40,00	11,11	6,25	7,25	9,27	0,40			15,92	16,92
50,00	13,89	6,25	7,25	14,01	0,63			20,89	21,89
60,00	16,67	6,25	7,25	19,63	0,91			26,78	27,78
68,87	19,13	6,25	7,25	25,33	1,19			32,77	33,77
80,00	22,22	6,25	7,25	33,42	1,61			41,28	42,28
90,00	25,00	6,25	7,25	41,56	2,04			49,85	50,85
100,00	27,78	6,25	7,25	50,50	2,52			59,27	60,27
110,00	30,56	6,25	7,25	60,24	3,05			69,54	70,54
120,00	33,33	6,25	7,25	70,76	3,63			80,64	81,64
CONDIÇÃO OPERACIONAL - 01 GRUPO ELEVATÓRIO					ETAPA ÚNICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA				
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS - EBE-2 - IPUPIARA									

Quadro 7.5

CURVA DO GRUPO ELEVATÓRIO

DADOS DO GRUPO

MARCA	MODELO	TIPO	POSIÇÃO
KSB	KRT	CENTRÍFUGO	SUBMERSÍVEL

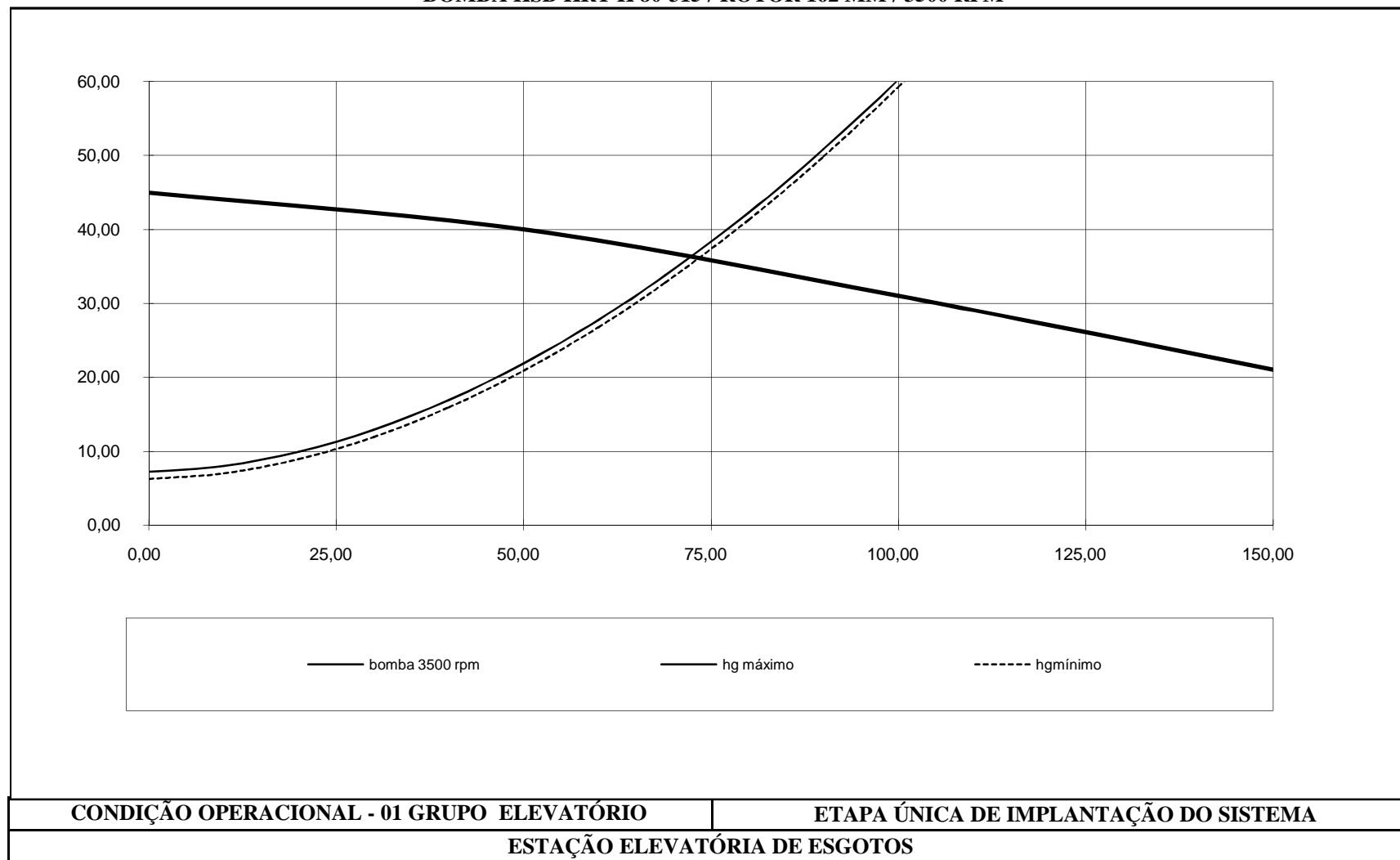
PERFORMANCE DO GRUPO

CONDIÇÃO OPERACIONAL									
BOMBA KSB KRT K 80-315 / ROTOR 162 MM / 3500 RPM									
3.500 RPM									
AMT (mca)	VAZÃO (m³/h)								
45,00	0,00								
40,00	50,00								
31,00	100,00								
21,00	150,00								

Figura 7.2

CURVA DE SISTEMA DE BOMBEAMENTO

BOMBA KSB KRT K 80-315 / ROTOR 162 MM / 3500 RPM



Quadro 7.6
CICLO DE OPERAÇÃO DA EBE

VOLUME ÚTIL (m³)	VAZÃO DE BOMBEAMENTO		VAZÃO AFLUENTE (l/s)		TE	TF	TC
	(l/s)	(m³/h)	TIPO	VALOR	(min)	(min)	(min)
10,179	24,44	88,00	MÍNIMA	7,58	22,38	10,06	32,44
			MÉDIA	12,73	13,33	14,48	27,81
			MÁXIMA	19,13	8,87	31,95	40,82

TEMPO DE DETENÇÃO DA EBE

VOLUME EFETIVO (m³)	VAZÃO AFLUENTE (l/s)		TD
	TIPO	VALOR	(min)
10,179	MÉDIA	12,73	13,33

EBE: Ipupiara EBE-2

7.5 EBE-3

7.5.1 Parâmetros de Dimensionamento

Os parâmetros para dimensionamento serão os seguintes:

- Cota de chegada do coletor na EBE: 723,550m;
- Vazão máxima: 2,33 L/s;
- Extensão do recalque: 321 m;
- Cota de descarga: 730,050m.

7.5.2 Dimensionamento do Emissário

O emissário tem as seguintes características:

- Extensão: 321 m;
- Material: PVC DE FºFº;
- Diâmetro: 100mm;
- Vazão máxima de bombeamento: 2,33 L/s;
- Vazão máxima de bombeamento considerando a velocidade mínima (0,60m/s) = 4,68 L/s
- Velocidade: 0,60 m/s.

7.5.3 Seleção do Grupo Elevatório

A seleção do grupo elevatório foi efetuada através da utilização de programa de computador, o qual determina as perdas de carga ao longo da linha de recalque e identifica os dados para escolha das bombas.

Os dados de entrada utilizados foram os seguintes:

- Vazão de cálculo: 4,68 L/s;
- NA máximo poço de sucção = 722,55 m;
- NA mínimo poço de sucção = 722,15 m;
- Altura geométrica mínima: 8,45 m;
- Altura geométrica máxima: 8,85 m;
- Diâmetro de cálculo: 100 mm.

Como resultado da utilização do programa como paradigma de projeto foi selecionado o grupo elevatório KRT S 40-160. Nos quadros no final do item estão apresentados os resultados do dimensionamento.

As características do bombeamento serão as seguintes:

- Vazão média = 4,68 L/s;
- AMT média = 10,33 mca;
- Rendimento mínimo = 25%;
- Potência do motor = 20 hp;
- Rotação = 3500 rpm.

7.5.4 Dimensionamento do Poço de Sucção

7.5.4.1 Faixa de Operação

Adotada faixa de Operação de 0,40 metro ($h = 0,40$ m)

7.5.4.2 Volume Útil

É o volume compreendido entre a faixa de operação da bomba, isto é, entre o nível máximo e o nível mínimo de esgoto no poço de sucção.

$$Q_{\max} = 4,68 \text{ L/s}$$

$$V_u = 0,52 \text{ m}^3$$

7.5.4.3 Volume Efetivo

É o volume correspondente ao nível médio de líquido e o fundo do poço de sucção. Em função dos elementos empregados no projeto resultou:

$$V_e = 1,26 \text{ m}^3$$

7.5.4.4 Tempo de Detenção

Foi determinado pela expressão abaixo:

$$T_d = \frac{V_e}{Q_{\text{média}}}$$

7.5.4.5 Dimensões do Poço

Foi adotada estrutura composta um poço circular de diâmetro de 2,00 m.

Foram determinados pela expressão abaixo:

$$T_c = \frac{V_u}{Q_b - Q} + \frac{V_u}{Q}$$

Os valores encontrados mostram que ocorrerão menos de 04 (quatro) partidas por hora dos grupos elevatórios.

Quadro 7.7

CURVA DE SISTEMA DE BOMBEAMENTO

DADOS E CARACTERÍSTICAS DO EMISSÁRIO

DIÂMETRO	EXTENSÃO	MATERIAL	COEFICIENTE C	SOMATÓRIO K
100 mm	278,00 m	FºFº	130	20,00

DADOS E CARACTERÍSTICAS DA SUCÇÃO

DIÂMETRO	EXTENSÃO	MATERIAL	COEFICIENTE C	SOMATÓRIO K

CÁLCULO DA CURVA DO SISTEMA

VAZÕES		HG (mca)		HF RECALQUE (mca)		HF SUCÇÃO (mca)		AMT (mca)	
m³/h	l/s	mínimo	máximo	atrito	localizada	atrito	localizada	mínima	máxima
0,00	0,00	8,45	8,85	0,00	0,00			8,45	8,85
2,00	0,56	8,45	8,85	0,03	0,01			8,48	8,88
4,00	1,11	8,45	8,85	0,09	0,02			8,56	8,96
6,00	1,67	8,45	8,85	0,20	0,05			8,69	9,09
8,00	2,22	8,45	8,85	0,33	0,08			8,86	9,26
10,00	2,78	8,45	8,85	0,50	0,13			9,08	9,48
12,00	3,33	8,45	8,85	0,70	0,18			9,34	9,74
14,00	3,89	8,45	8,85	0,94	0,25			9,64	10,04
16,85	4,68	8,45	8,85	1,32	0,36			10,13	10,53
18,00	5,00	8,45	8,85	1,49	0,41			10,35	10,75
20,00	5,56	8,45	8,85	1,81	0,51			10,77	11,17
22,00	6,11	8,45	8,85	2,16	0,62			11,23	11,63
24,00	6,67	8,45	8,85	2,54	0,73			11,72	12,12
CONDIÇÃO OPERACIONAL - 01 GRUPO ELEVATÓRIO					ETAPA ÚNICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA				
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS - EBE-3 - IPUPIARA									

Quadro 7.8 **CURVA DO GRUPO ELEVATÓRIO**

DADOS DO GRUPO

MARCA	MODELO	TIPO	POSIÇÃO
KSB	KRT	CENTRÍFUGO	SUBMERSÍVEL

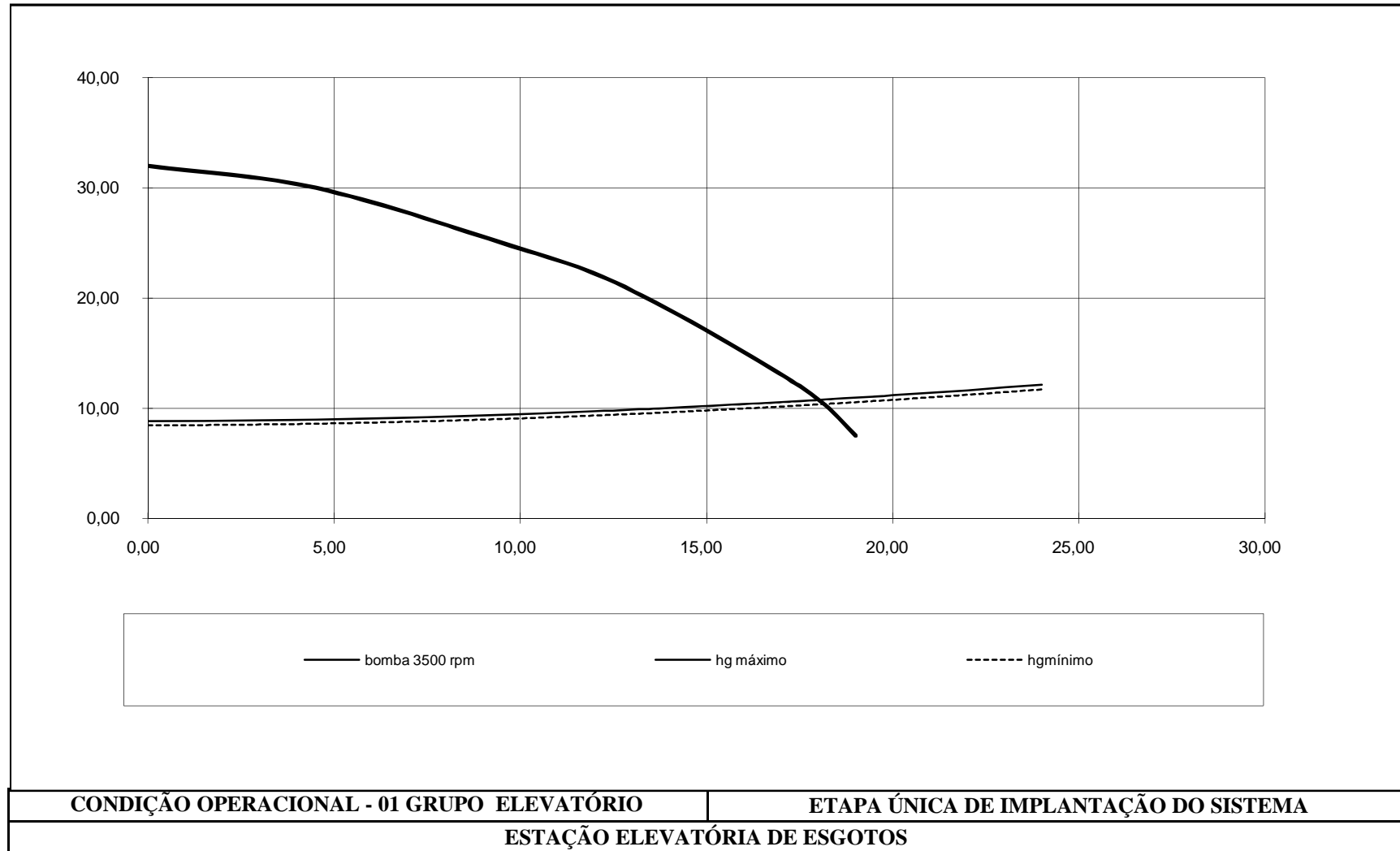
PERFORMANCE DO GRUPO

CONDIÇÃO OPERACIONAL									
BOMBA KSB KRT S 40-160 / ROTOR 136 MM / 3500 RPM									
3,500	RPM								
AMT (mca)	VAZÃO (m³/h)								
32,00	0,00								
30,00	4,50								
25,00	9,50								
21,00	12,80								
12,00	17,50								
7,50	19,00								

Figura 7.3

CURVA DE SISTEMA DE BOMBEAMENTO

BOMBA KSB KRT S 40-160 / ROTOR 136 MM / 3500 RPM



Quadro 7.9
CICLO DE OPERAÇÃO DA EBE

VOLUME ÚTIL (m³)	VAZÃO DE BOMBEAMENTO		VAZÃO AFLUENTE (l/s)		TE	TF	TC
	(l/s)	(m³/h)	TIPO	VALOR	(min)	(min)	(min)
1,257	4,72	17,00	MÍNIMA	0,67	31,21	5,17	36,38
			MÉDIA	1,41	14,85	6,32	21,18
			MÁXIMA	2,33	8,99	8,75	17,74

TEMPO DE DETENÇÃO DA EBE

VOLUME EFETIVO (m³)	VAZÃO AFLUENTE (l/s)		TD
	TIPO	VALOR	(min)
1,257	MÉDIA	1,41	14,85

EBE: Ipupiara EBE-3

8 DIMENSIONAMENTO DAS LINHAS DE RECALQUE

8 DIMENSIONAMENTO DAS LINHAS DE RECALQUE

8.1 Critérios Hidráulicos e de Processo

As linhas de recalque foram projetadas para conduzir os esgotos afluentes as EBE's através de tubulação em ferro fundido dúctil, como paradigma de projeto, sendo que o material do emissário poderá ser alterado quando da licitação ou execução, de acordo com a fiscalização da obra.

As linhas de recalque foram traçadas com base nos perfis planialtimétricos originado a partir dos levantamentos topográficos e observadas as diversas interferências e obras especiais de travessias. A linha de recalque, nos trechos previstos em coletor de fundos poderá ser executado com recobrimento mínimo de 0,65 m.

Para o desenvolvimento deste Projeto Executivo, foram observadas as diretrizes gerais de projetos semelhantes, as normas da ABNT, Termo de Referência do Edital e definições da Embasa, onde se estabeleceu os dados e critérios básicos, bem como a concepção de projeto.

O pré-dimensionamento das tubulações considerou os diâmetros a serem simulados, que foram determinados a partir da expressão de Bresse:

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

onde:

- D é o diâmetro da tubulação em metros;
- K é o coeficiente de Bresse, adotado 1,1; e
- Q é a vazão em m³/s.

Já para o dimensionamento dos emissários por recalque, foram empregados os seguintes dados e parâmetros:

- Vazão;
- Desnível Geométrico; e
- Perdas de Cargas Lineares: foram calculadas através da expressão de Hazen-Williams, considerando tubulações de PVC DE F^oF^o em função da possível pressão a ser calculada, com coeficiente de rugosidade (C) igual a 150:

$$h = \left[\frac{Q}{(0,2785.C.D^{2,63})} \right]^{1,85} . l$$

onde:

- h é a perda de carga linear em m.c.a;
- Q é a vazão em m³/s;

- C é o coeficiente de rugosidade (C = 150); e
- D é o diâmetro interno da tubulação.
- Perdas de Cargas Singulares

Foi determinada pela expressão:

$$h_s = k \frac{v^2}{2g}$$

onde:

- h_s é o somatório dos perdas de cargas localizadas ao longo da linha adutora;
- k é o somatório dos coeficientes referidos às peças especiais e inflexões do fluxo dentro da tubulação. Como a captação é em poço úmido e as bombas tipo submersíveis, foi considerado para o valor de $k = 20$;
- v é a velocidade de escoamento nas peças especiais;
- g é a aceleração da gravidade.
- Potência do Grupo Motor Bomba

Os fundamentos dos parâmetros adotados em projeto, para o dimensionamento das linhas de recalque são os apresentados a seguir, onde se enfatiza as principais definições adotadas.

- Velocidade Mínima

Segundo critérios da Embasa, a velocidade mínima para os emissários por recalque é de 0,60m/s.

- Velocidade Máxima

A velocidade máxima considerada no dimensionamento dos emissários por recalque é de 3,00 m/s.

- Diâmetro Mínimo

Nos estudos econômicos, quando um diâmetro conduziu a valores de velocidade inferiores a velocidade mínima, o diâmetro não foi mais considerado no dimensionamento. Nestes casos, foi adotado o diâmetro mínimo para os emissários, em 100 mm.

No caso desse procedimento, o conjunto motobomba foi dimensionado com uma vazão tal que foi assegurada a velocidade mínima.

A seguir são apresentados os dados do Emissário por Recalque (Linha de Recalque) considerada no projeto.

8.2 EMI-1

8.2.1 Parâmetros de Dimensionamento

O emissário tem as seguintes características:

- Extensão: 643 m;
- Material: PVC DE FºFº;
- Diâmetro: 100mm;
- Vazão máxima de bombeamento: 10,77 L/s; e
- Velocidade: 1,37 m/s.

8.3 EMI-2

8.3.1 Parâmetros de Dimensionamento

O emissário tem as seguintes características:

- Extensão: 2841 m;
- Material: PVC DE FºFº;
- Diâmetro: 150mm;
- Vazão máxima de bombeamento: 19,13 L/s; e
- Velocidade: 1,08 m/s.

8.4 EMI-3

8.4.1 Parâmetros de Dimensionamento

O emissário tem as seguintes características:

- Extensão: 321 m;
- Material: PVC DE FºFº;
- Diâmetro: 100mm;
- Vazão máxima de bombeamento: 4,68 L/s; e
- Velocidade: 0,60 m/s.

9 PROJETO BÁSICO DA ETE

9 PROJETO BÁSICO DA ETE

9.1 Concepção Geral da ETE

A estação de tratamento irá receber a vazão de esgoto de toda a área de contribuição considerada no projeto.

O tratamento será do tipo biológico a nível secundário, com tratamento preliminar (desarenador e medidor Parshall) na chegada dos esgotos a ETE.

9.2 Localização da ETE

A Estação de Tratamento de Esgotos será implantada à noroeste da área urbana da cidade.

O terreno apresenta uma leve inclinação no sentido norte-sul.

9.3 Unidades

No terreno da ETE foi prevista a implantação das seguintes unidades:

- Calha Parslhall;
- Caixa de areia;
- Câmara divisora de vazões;
- Lagoa anaeróbia; e
- Lagoa facultativa.

O tratamento será constituído de Caixa de Areia, Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa (do tipo "Australianas").

Esse sistema é mais conhecido como sistema australiano, consistindo de uma lagoa anaeróbia onde ocorre a sedimentação de sólidos para a posterior degradação biológica.

A lagoa anaeróbia é responsável pelo tratamento primário dos esgotos. São dimensionadas para receber carga orgânica elevada, que impede a existência de oxigênio dissolvido no meio líquido. Por não haver oxigênio no meio líquido, a matéria orgânica é digerida anaerobiamente. O processo de depuração anaeróbio não requer penetração da luz na massa líquida, o que permite que sejam negligenciados os problemas de turbidez. Ocorre a sedimentação de parte dos sólidos afluentes, que são decompostos no fundo da lagoa. A utilização da lagoa anaeróbia reflete no pequeno tempo de detenção e grande economia de área. O líquido sobrenadante, parcialmente clarificado, é então encaminhado para a lagoa facultativa.

As lagoas facultativas são responsáveis pelo tratamento secundário dos esgotos. O termo facultativa refere-se à dualidade ambiental característica desse tipo de lagoa: aeróbia na superfície e anaeróbia no fundo. Durante a maior parte do dia prevalecem as condições aeróbias na maior parte da coluna líquida, devido,

principalmente à produção de oxigênio fotossintético e à reaeração superficial. Ao anoitecer, cessada a incidência da luz solar sobre a lagoa, a produção de oxigênio, a partir da fotossíntese, é interrompida. Com isso, passa a prevalecer a condição anaeróbia na maior parte da coluna líquida. Essa região em que ora aparece como aeróbia, ora anaeróbia, caracteriza e denomina esse tipo de lagoa como facultativa.

9.4 Dimensionamento do Processo de Tratamento

9.4.1 Generalidades

A Estação de Tratamento de Esgotos receberá os afluentes brutos através de uma linha de recalque proveniente da Estação de Bombeamento da Bacia 1 (EBE-1).

Esses esgotos chegarão na ETE após terem sido submetidos, à montante da EBE, a um gradeamento. Na ETE os afluentes passarão por Caixas de Areia para a remoção de sólidos sedimentáveis, inertes e estáveis. Portanto, os afluentes brutos serão constituídos, de esgotos domésticos, destituídos de materiais sólidos grosseiros e de areias sedimentáveis.

9.4.2 Diretrizes Adotadas no Dimensionamento

Para o dimensionamento da ETE de Ipupiara foram adotadas as diretrizes definidas anteriormente, quais sejam:

Vazões (ver planilhas de dimensionamento das redes coletoras):

- Mínima do Projeto: 8,73 L/s;
- Média de projeto: 11,96 L/s;
- Máxima horária de projeto: 19,13 L/s;
- DBO₅: (Embasa): 50 g DBO₅/ hab.dia = 385 mg/L;
- Processo de Tratamento: Lagoa de Estabilização Anaeróbia + Lagoa de Estabilização Facultativa (lagoas "australianas").

9.4.3 Dimensionamento da Caixa de Areia

Foram adotadas duas Caixas de Areia com seção tipo trapezoidal e fenda de controle tipo retangular, sendo que uma delas deverá operar como reserva.

a) Vazões de Dimensionamento

- $Q_{min} = 8,73 \text{ L/s}$
- $Q_{méd} = 11,96 \text{ L/s}$
- $Q_{máx} = 19,13 \text{ L/s}$

b) Velocidade da Caixa de Areia

$V = 0,30 \text{ m/s}$ (adotado)

c) Lâminas (vide controlador Parshall)

$$H_{\min} = 0,05 \text{ m}$$

$$H_{\max} = 0,10 \text{ m}$$

d) Seção da Caixa de Areia - S

$$S = \frac{Q_{\max}}{V} = 0,0638 \text{ m}^2$$

e) Largura da Caixa de Areia - B

$$B = \frac{S}{H_{\max}} = 0,580 \text{ m}$$

$$B = 0,60 \text{ m (adotado)}$$

f) Comprimento da Caixa de Areia - L

$$L = 22,5 * H_{\max} = 22,5 * 0,10 \text{ m} = 2,25 \text{ m}$$

$$L = 3,00 \text{ m (adotado)}$$

g) Verificação da Taxa de Escoamento Superficial

$$Q_{\max} = 19,13 \text{ L/s} \rightarrow 1653 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$A_s = 3 \times 0,6 = 1,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Taxa de escoamento superficial máximo} = 918 \text{ m}^2/\text{m}^3.\text{dia} - \text{OK!}$$

9.4.4 Medidor Parshall

a) Vazões de Cálculo

$$Q_{\min} = 8,73 \text{ L/s}$$

$$Q_{\max} = 19,13 \text{ L/s}$$

b) Parâmetros do Parshall

$$\text{Largura da Garganta, adotado Parshall de } W = 15,2 \text{ cm}$$

$$K = 0,381$$

$$N = 1,580$$

c) Lâminas no Parshall

$$H = \left(\frac{Q}{K} \right)^{1/N}$$

$$H_{\min} = 0,09 \text{ m}$$

$$H_{\max} = 0,15 \text{ m}$$

d) Rebaixo no Parshall:

$$Z = \frac{(Q_{\max} \times H_{\min}) - (Q_{\min} \times H_{\max})}{(Q_{\max} - Q_{\min})}$$

$$Z = 0,04 \text{ m, então:}$$

$$H_{\min} \text{ corrigido} = 0,09 - 0,04 = 0,05 \text{ m}$$

$$H_{\max} \text{ corrigido} = 0,15 - 0,04 = 0,11 \text{ m}$$

9.4.5 Dimensionamento da Lagoa Anaeróbia

Número de unidades: 1

Eficiência esperada na remoção de DBO:

$$E_{f_{\text{DBO}}} = 60\%$$

Tempo de detenção hidráulica adotado:

$$T_{dh1} = 3 \text{ dias}$$

Profundidade útil adotada:

$$H1 = 4,00 \text{ m}$$

Concentração de carga orgânica no esgoto afluente:

$$S_o = 385 \text{ mg/L}$$

Volume:

$$V1 = Q_{\text{méd}} \times T_{dh} = 3299,6 \text{ m}^3$$

Área :

$$A1 = \frac{V}{H} = 451 \text{ m}^2 = 0,08 \text{ ha.}$$

Carga orgânica volumétrica:

$$Cov = \frac{S_o \times Q_{\text{méd}}}{V1} = 109,18 \text{ g/m}^3 \cdot \text{dia}$$

Concentração de carga orgânica no efluente :

$$S1 = S_o \times E_f = 131,02 \text{ mg/L}$$

Concentração de coliformes fecais no efluente:

$$N1 = 1 \times 10^7 \text{ CF/100mL}$$

Relação comprimento/largura:

$$L/W = 2;$$

$$L_{\text{fundo}} = 15\text{m};$$

$$W_{\text{fundo}} = 30\text{m}.$$

9.4.6 Dimensionamento da Lagoa Facultativa

Número de unidades: 1

Tempo de detenção hidráulica adotado:

$$T_{dh1} = 13 \text{ dias}$$

Profundidade útil adotada:

$$H1 = 1,50 \text{ m}$$

Volume:

$$V1 = Q_{\text{méd}} \times T_{dh} = 14298 \text{ m}^3$$

Área:

$$A1 = \frac{V}{H} = 0,58 \text{ ha.}$$

Taxa de degradação modelo fluxo disperso:

$$K = 0,25 \text{ d}^{-1}$$

Relação comprimento/largura:

$$L/W = 4$$

$$L_{\text{fundo}} = 48 \text{ m}$$

$$W_{\text{fundo}} = 192\text{m}$$

Coeficiente de Dispersão:

$$d = \frac{1}{\frac{L}{B}} = 0,25$$

Variável auxiliar para avaliação da carga orgânica:

$$a = (1 + 4 \times K \times T_{dh} \times d)^{1/2} = 2,06$$

Concentração de carga orgânica no efluente final:

$$S_1 = S_0 \frac{4ae^{(1/2d)}}{\left[(1+a)^2 e^{(a/2d)}\right] - \left[(1-a)^2 e^{(-a/2d)}\right]}$$

$$S_1 = 16,23 \text{ mg/L}$$

$$\text{Eficiência remoção DBO} = \frac{(S_0 - S_e)}{S_0} \times 100 = 95,79 \%$$

Taxa de decaimento bacteriano:

$$K_{bt} = 0,917 H^{-0,877} \cdot t^{-0,329} = 0,33$$

Variável auxiliar para avaliação da colimetria:

$$a = (1 + 4xK_x T_d h x d)^{1/2} = 2,29$$

Concentração de coliformes fecais no efluente:

$$N_1 = N_0 \frac{4ae^{(1/2d)}}{\left[(1+a)^2 e^{(a/2d)}\right] - \left[(1-a)^2 e^{(-a/2d)}\right]}$$

$$N_1 = 5,27 \times 10^5 \text{ CF/100mL}$$

Eficiência do sistema na remoção de coliformes fecais:

$$Ef_1 = \frac{(N_0 - N_e)}{N_0} \times 100 = 94,7 \%$$

10 EMISSÁRIO FINAL

10 EMISSÁRIO FINAL

Para o desenvolvimento do projeto básico do emissário final foram observadas as diretrizes gerais de projetos semelhantes, as normas da ABNT, Termo de Referência do Edital e definições da Embasa, onde se estabeleceu os dados e critérios básicos, bem como a concepção de projeto.

O Emissário Final se localiza na saída da Estação de Tratamento de Esgotos. O emissário foi dimensionado para trabalhar por gravidade, sendo considerada a mesma metodologia adotada nas redes coletoras de esgoto sanitário.

Os fundamentos dos parâmetros adotados em projeto são os apresentados a seguir, onde se enfatiza as principais definições adotadas.

10.1 Traçado do Emissário Final

O traçado do emissário final teve por base as condicionantes topográficas existentes, o posicionamento do sistema viário urbano e os locais previstos para a ETE e também o corpo receptor final.

A seguir são descritas as principais características do emissário final.

10.2 Distância Máxima Entre PV's

A distância máxima entre poços de inspeção passou a ser limitada apenas pelo alcance dos equipamentos disponíveis para desobstrução da rede, segundo a NBR-9649 "Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário". Segundo documentação técnica fornecida pela Embasa, o espaçamento admissível a ser adotado entre poços de visita será de 100 m para o emissário.

10.3 Diâmetro Mínimo

A Embasa prefere adotar o diâmetro mínimo para projeto de DN 150, por questão de maior facilidade na manutenção, ainda que a norma NBR-9649 permita o uso de DN 100.

10.4 Diâmetro e Material das Tubulações

Com o objetivo de facilitar o transporte, manuseio e rapidez de execução, como paradigma de projeto foi adotado tubo de PVC (rígido) para o emissário final, normalizado pela NBR-7362, para diâmetros até DN 400, com diâmetro de 100 mm para ligações prediais e diâmetro mínimo de 150 mm para o emissário.

Para diâmetros maiores, adotar-se-á como paradigma o tubo de concreto armado de seção circular para esgoto sanitário, classe A2, normalizado pela NBR-8890.

Onde ocorrer travessias de curso d'água será adotado tubo de ferro dúctil, classe K-7.

10.5 Profundidade das Canalizações

A profundidade das canalizações está de acordo com o que estabelece a Embasa. A profundidade mínima adotada é aquela que permite um recobrimento mínimo de

0,80 m sobre a geratriz superior da tubulação, quando esta estiver instalada no leito das vias de tráfego de veículos.

A profundidade máxima adotada ficou é de 4,00 metros.

10.6 Poços de Visita

Os poços de visita foram executados de acordo com a padronização fixada pela Embasa.

As distâncias máximas adotadas entre poços de inspeções foram de 100 m para rede.

Os poços de vista (PV's) foram previstos nas seguintes situações:

- Nos trechos muito longos;
- Nas mudanças de direção dos emissários;
- Nas mudanças de diâmetro; e
- Nas mudanças de declividade.

Nos casos de mudanças de direção com ângulos menores do que 90° deverá ser executado um degrau no PV, com a finalidade de se garantir a continuidade do movimento.

Os poços de visita serão executados em acordo com a padronização adotada pela Embasa.

10.7 Dimensionamento Hidráulico

Para o pré-dimensionamento do emissário final, foram seguidas, principalmente, as recomendações da Norma NBR-9649/1986 caracterizadas a seguir, sendo que a vazão de dimensionamento foi a vazão que efetivamente chega à Estação de Tratamento de Esgotos.

a) Vazões Iniciais Máximas

- Vazões Domésticas

Para a avaliação das contribuições domésticas adotou-se, para dimensionamento do emissário final o critério de vazão concentrada de cada unidade sanitária, dada pela fórmula:

$$Q_{id} = \frac{C \times P_i \times q \times k_2}{86.400 \times L} ; \text{ onde:}$$

- Q_{id} : taxa de contribuição linear inicial máxima doméstica, (L/s.m);
- C: coeficiente de retorno = 0,80;
- P_i : população inicial contribuinte à ETE (habitantes);

- q: consumo “per capita” (L/hab.dia);
- k₂: coeficiente de máxima vazão horária = 1,50L/s; e
- L: comprimento do emissário (m).
- Vazões de Infiltração

As vazões de infiltração, serão determinadas a partir da taxa adotada pela Embasa e também apresentada nos Termos de Referência dos Serviços, sendo de de 0,20 L/s.km.

b) Vazões Finais Máximas

- Vazões Domésticas

$$Q_{fd} = \frac{C \times P_f \times q \times k_1 \times k_2}{86.400 \times L}; \text{ onde:}$$

- Q_{fd}: taxa de contribuição final máxima doméstica (L/s.m);
- C: coeficiente de retorno = 0,80;
- P_f: população final contribuinte à ETE (habitantes);
- q: consumo “per capita” (L/hab.dia);
- k₁: coeficiente de máxima vazão diária = 1,20;
- k₂: coeficiente de máxima vazão horária = 1,50; e
- L: comprimento do trecho do emissário (m).

c) Dimensionamento Hidráulico do Emissário Final

- Condições de Dimensionamento

O dimensionamento hidráulico do emissário final foi utilizando as vazões da ETE, verificando-se trecho a trecho o emissário, para as condições de vazão inicial e final do projeto.

O escoamento se dará em regime uniforme.

- Fórmula Adotada

Para o dimensionamento do emissário final adotou-se a equação da Continuidade associada à fórmula de Manning, calculada conforme critérios estabelecidos pela Embasa no que se refere ao coeficiente de rugosidade.

- Equação da continuidade

$$Q = A.v ; \text{ onde:}$$

- Q: vazão de projeto (m^3/s);
 - A: seção molhada do emissário (m^2); e
 - v: velocidade de escoamento no emissário (m/s).
- Fórmula de Manning

$$v = 1 \div \eta \times R_h^{2/3} \times I^{1/2}; \text{ onde:}$$

- v: velocidade de escoamento (m/s);
- η : coeficiente de rugosidade, adotado pela Embasa em 0,013;
- R_h : raio hidráulico (m); e
- I: declividade do emissário (m/m).

d) Vazão Inicial Mínima

Pela norma NB-9649, o menor valor de vazão a considerar em qualquer trecho é de 1,5 L/s.

e) Tensão Trativa

Tensão trativa é definida como uma tensão tangencial exercida sobre a parede do conduto pelo líquido escoado.

Este é o critério determinado pela NB-9.649 para dimensionamento dos emissários de esgoto e envolve considerações sobre três aspectos principais: hidráulico, controle de sulfetos e ação de autolimpeza. Este conceito substitui a velocidade de autolimpeza preconizada pela PNB-567/75.

A tensão trativa representa um valor médio de tensão ao longo do perímetro molhado do conduto e é calculada pela seguinte expressão:

$$T = \delta \times R_h \times I; \text{ onde:}$$

- T: tensão trativa média (Pa);
- δ : peso específico do líquido (10.000 N/m^3);
- R_h : raio hidráulico (m); e
- I: declividade do emissário final (m/m).

Conforme critérios adotados pela Embasa, a tensão trativa para redes com diâmetro até 400 mm é de 1,0 Pa. Para emissários com diâmetro maior que 400 mm é adotada a tensão trativa de 1,5 Pa.

f) Tensão Trativa Crítica

Em qualquer trecho da rede, para a vazão inicial de contribuição, a tensão trativa calculada deverá ser maior ou igual à tensão trativa crítica, sendo esta a condição para que o esgoto escoado satisfaça a condição de autolimpeza e de controle de sulfetos.

g) Altura da Lâmina de Esgoto

- Lâmina Mínima

Pelo critério de tensão trativa, haverá autolimpeza nas tubulações de esgoto desde que, uma vez por dia a tensão trativa calculada atinja valor igual ou superior à tensão trativa crítica, qualquer que seja a altura da lâmina d'água. Atendendo a tensão trativa para vazão inicial, automaticamente estará atendida a vazão de final de plano.

- Lâmina Máxima

Conforme recomenda a ABNT, através da NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, adotou-se a lâmina máxima de 75% do diâmetro da canalização para atender a vazão de final de plano.

h) Velocidade de Escoamento e Declividade

- Velocidade Inicial Mínima

A velocidade mínima adquire especial importância na prevenção e controle da geração de sulfatos e na garantia de minimizar a deposição de partículas sólidas no interior da canalização. A velocidade mínima corresponde a uma determinada declividade mínima, que é definida em função da tensão trativa crítica admissível. A declividade mínima admissível é a que satisfaz a tensão trativa mínima adotada de 1,0 Pa, sempre verificada para a vazão mínima ocorrente na tubulação.

No presente projeto as declividades mínimas foram calculadas através da seguinte fórmula para o coeficiente de Manning $\eta = 0,013$, como pior hipótese:

$$I_{\min} = 0,0055 * Q_i^{-0,47} ; \text{ onde:}$$

- I_{\min} : declividade mínima (m/m); e
- Q_i : vazão inicial (L/s).

Para a vazão mínima de 1,5 L/s, tem-se como declividade mínima o valor de 5,665m/km.

- Velocidade Final Máxima

A velocidade máxima é limitada a valores que possam garantir a integridade das superfícies internas das canalizações ou principalmente pelos efeitos deletérios da erosão causada pelos sólidos presentes nos esgotos. Conforme preconiza a norma

ABNT NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras, adotou-se a velocidade máxima igual a 5 m/s, que resulta na declividade máxima é dada pela fórmula:

$I_{\text{máx.}} = 2,54 \times Q_f^{(2/3)}$; onde:

- $I_{\text{máx.}}$: declividade máxima (m/m); e
- Q_f : vazão final (L/s).

Quando a velocidade final no coletor ultrapassar a velocidade crítica, a maior lâmina d'água admissível foi limitada em 50 % do diâmetro do coletor, assegurando assim a ventilação do trecho. A velocidade final máxima permitida será de pela velocidade crítica definida pela expressão:

- Velocidade Crítica:

$V_c = 6 (g \times R_h)^{1/2}$; onde:

- V_c : velocidade crítica (m/s);
- g : aceleração da gravidade (m/s²); e
- R_h : raio hidráulico (m).

i) Condição de Controle de Remanso

Sempre que a cota de nível d'água na saída de qualquer poço de visita estiver acima de qualquer das cotas dos níveis d'água de entrada, foi verificada a influência do remanso no trecho de montante.

O rebaixo será dado por:

$Re = y_2 - y_1$; onde:

- y_2 : Cota da lâmina d'água da tubulação de entrada mais baixa no PV.
- y_1 : Cota da lâmina d'água da tubulação de saída do PV.

10.8 Planilhas de Cálculo

As planilhas de vazão e de dimensionamento do emissário final de esgotos são apresentadas em anexo.

11 PROJETOS DE ARQUITETURA E URBANISMO

11 PROJETOS DE ARQUITETURA E URBANISMO

O Sistema de Esgotos Sanitários de Ipujiara estará constituído de 3 (três) Estações de Bombeamento de Esgotos e de 1(uma) Estação de Tratamento.

As EBE's foram projetadas para serem executadas em poços circulares escavados no terreno para a instalação de bombas submersíveis. Portanto, não apresentam edificações que representem a construção arquitetônica de prédios.

Para essas estações, o projeto de arquitetura e urbanismo consistiu na definição da implantação das unidades (poços circulares e câmara de manobras) dentro do terreno destinado à execução das obras, bem como nos acessos e circulação no seu interior. Complementando o projeto foram definidos os aspectos paisagísticos através da configuração da vegetação, arborização, cercas, portão e caminhos para circulação.

A ETE foi projetada para ser executada através de unidades de tratamento (caixa de areia, lagoas de estabilização anaeróbias e facultativas) que estarão implantadas no terreno com exposição ao tempo. Essas obras foram projetadas obedecendo geometrias próprias e definidas pelo projeto do processo de tratamento e das unidades hidráulicas.

Além das unidades de tratamento, no terreno da ETE será executada a Casa do Operador, edificação com características arquitetônicas simples e funcionais que está apresentada no capítulo dos projetos de construção civil.

Para as obras a serem implantadas no terreno da ETE, o projeto de arquitetura e urbanismo consistiu na definição da implantação das unidades dentro do terreno, nos acessos e na circulação no seu interior. Da mesma forma que no projeto de urbanismo das EBE's, foram definidos os aspectos paisagísticos através da configuração da vegetação, arborização, cercas, portão e caminhos para circulação.

Tanto nas EBE's como na ETE os espaços arquitetônicos e urbanísticos foram criados com o objetivo de resguardar e permitir a segurança das instalações. A vegetação e a arborização a serem implantados, além do objetivo de embelezamento da área ocupada, têm por finalidade propiciar a formação de uma cortina de proteção contra os odores próprios e exalados em unidades de esgotos sanitários.

12 PROJETOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

12 PROJETOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os projetos de construção civil compreendem os projetos das unidades das Estações de Bombeamento, das unidades da ETE e da edificação da Casa do Operador a ser implantada na área da ETE.

12.1 Unidades das EBE's

As unidades das EBE's serão executadas em Poços Tubulares de concreto armado, e a Câmara de Manobras em seção retangular, também de concreto armado.

12.1.1 EBE-2

A EBE-2 estará constituída do PV de Chegada dos esgotos da rede coletora, do Poço de Registro e do Poço de Bombas.

No PV de Chegada foi previsto a canalização do extravasor que deverá lançar no Riacho dos Novatos, caso houver problemas de operação nas bombas. O fechamento superior do PV de Chegada será em Tampão de ferro fundido dúctil.

O PV de chegada estará interligado à outra unidade circular em concreto armado, onde estará instalado o Registro de Controle. Sob o Registro de Controle deverá se executado um bloco de concreto simples para apoio da base do Registro. O Poço de Registro será fechado através de tampão de ferro fundido dúctil e estará interligado ao Poço de Bombas.

O Poço de Bombas será executado em concreto armado, com peças internas que permitam conduzir os líquidos para passagem em grade de barras e dispositivo de retenção de areia. O espaço interno do Poço de Bombas deverá dispor das bases das bombas, executadas em concreto simples. O fechamento da parte superior do Poço de Bombas será em laje de concreto, com aberturas para a instalação de Tampas Articuladas para diversos acessos: para as bombas, para a remoção da areia e para a remoção dos sólidos retidos nas grades. No Poço de Bombas serão instalados os equipamentos mencionados e as tubulações de recalque, com as respectivas peças especiais.

Ao lado do Poço de Bombas será executado a Câmara de Manobras em concreto armado e onde serão instaladas as peças especiais conforme projeto mecânico. A Câmara de Manobras será fechada com Tampas Articuladas.

12.1.2 EBE-1 e EBE-3

As EBE's-1 e 3 estarão constituídas do PV de Chegada dos esgotos da rede coletora, do Poço de Registro 1, do Poço de Grade, do Poço de Registro 2, do Poço de Areia e do Poço de Bombas.

No PV de Chegada foi previsto a canalização do extravasor, caso houver problemas de operação nas bombas. O fechamento superior do PV de Chegada será em Tampão de ferro fundido dúctil.

O PV de chegada estará interligado à outra unidade circular em concreto armado, onde estará instalado o Registro de Controle 1 que tem por finalidade isolar a

entrada de esgotos na EBE. Sob o Registro de Controle deverá se executado um bloco de concreto simples para apoio da base do Registro. O Poço de Registro 1 será fechado através de tampão de ferro fundido dúctil e estará interligado ao Poço de Grades.

O Poço de Grades será executado em concreto armado, com peças internas que permitam a instalação da Grade de Barras. O Poço de Grades será fechado através de tampão de ferro fundido dúctil e estará interligado ao Poço de Registro 2.

O Poço de Registro 2 tem por finalidade permitir o isolamento do Poço de Areia para possibilitar a remoção do material retido e a sua limpeza. Sob o Registro de Controle deverá se executado um bloco de concreto simples para apoio da base do Registro. O Poço de Registro 2 será fechado através de tampão de ferro fundido dúctil e estará interligado ao Poço de Areia.

O Poço de Areia será executado em concreto armado, com peças internas que permitam a instalação de dispositivo para retenção de material granular. O Poço de Areia será fechado através de tampão de ferro fundido dúctil e estará interligado ao Poço de Bombas.

O Poço de Bombas será executado em concreto armado. O espaço interno do Poço de Bombas deverá dispor das bases das bombas, executadas em concreto simples. O fechamento da parte superior do Poço de Bombas será em laje de concreto, com aberturas para a instalação de Tampas Pré-Moldadas. No Poço de Bombas serão instalados os equipamentos mencionados e as tubulações de recalque, com as respectivas peças especiais.

Ao lado do Poço de Bombas será executado a Câmara de Manobras em concreto armado e onde serão instaladas as peças especiais conforme projeto mecânico. A Câmara de Manobras será fechada com Tampas Pré-Moldadas de Concreto.

12.2 Unidades da ETE

A ETE estará constituída de unidades executadas em concreto e da terraplenagem do terreno.

As unidades em concreto serão a Caixa de Areia e as estruturas hidráulicas de saída das Lagoas, além das Caixas de interligação das unidades.

As unidades executadas através da terraplenagem do terreno serão parcialmente escavadas e parcialmente aterradas, em função da configuração topográfica do terreno.

As escavações foram planejadas, objetivando a minimização do necessário derrocamento de material de 3ª. Categoria.

Os aterros foram previstos com material areno-argiloso, parcialmente proveniente das escavações locais e parcialmente proveniente de jazidas.

Ao aterros e os taludes foram projetados com proteção contra a erosão e contra a perda de líquido por infiltração.

Internamente as Lagoas foram projetadas com impermeabilização através geomembrana de PEAD. Na parte superior do talude interno foi previsto a proteção mecânica com placas de concreto pré-moldado.

Externamente os taludes foram projetados com proteção contra as intempéries através de enleivamento.

Além das unidades executadas através de terraplenagem do terreno foi projetada a Casa do Operador.

Essa edificação deverá ser construída em alvenaria de tijolos, com 1 pavimento, constituída dos seguintes espaços:

- Área de Circulação;
- Guarita;
- Sanitário;
- Laboratório; e
- Depósito.

A área de circulação tem por finalidade, a partir do acesso, possibilitar a comunicação com o Laboratório, Sanitário ou Guarita.

O Laboratório deverá ser executado com paredes revestidas e deverá abrigar bancada de trabalho com cuba para a manipulação de amostras, aparelhos e equipamentos que permitirão a realização de ensaios e análises, bem como o registro de resultados de operação da Estação de Tratamento.

O Sanitário foi previsto com Lavatório, Bacia Sanitária e Chuveiro para ser usado pelo Operador e pelo serviço de vigilância da Área da ETE. As paredes internas do Sanitário deverão ser revestidas com azulejo até a altura de 1,50m.

A área destinada à Guarita foi criada com o objetivo de possibilitar a visualização da área da ETE e permitir o controle de acesso de pessoas e veículos. Nessa área está prevista a instalação de bancada de apoio e trabalho.

O Depósito foi previsto com acesso pela área externa da edificação e terá por finalidade possibilitar o armazenamento de utensílios e ferramentas empregadas na operação e manutenção da ETE. Neste local também poderão ser armazenados produtos químicos eventualmente empregados nas análises de laboratório.

No projeto de construção civil da Casa do Operador estão apresentados os dimensionais das esquadrias a serem empregadas na edificação, a capacidade do Reservatório para abastecimento de água, e os dimensionais para execução da edificação, em planta baixa e em elevação.

13.1 Memórias de Cálculo

CIDADE	BACIA	POP. INICIAL	POP DE SATURAÇÃO	PER CAPITA (l/hab.dia)	REC. MÍN. PASSEIO (m)
IPIUPIARA	1	2.892	4.054	120	0,8
	2	1.511	2.118	120	0,8
	3	738	1.034	120	0,8
	TOTAL	5.141	7.205	-	-

REC. MÍN. RUA (m)	K1	K2	K3	RETORNO (%)	COEF. INF. (l/s.m)
0,8	1,2	1,5	0,5	80	0,0002
0,8	1,2	1,5	0,5	80	0,0002
0,8	1,2	1,5	0,5	80	0,0002
-	-	-	-	-	-

DIAM. MIN (mm)	CONTRIBUI PARA BACIA	TRECHO	PV	Atualizar por dados do SANCAD		
				QI (l/s)	QF (l/s)	Comprimento rede (m)
150	2	24-1	B2-097	7,48	10,77	13300
150	-	-	-	13,29	19,14	9014
150	2	8-3	B2-064	1,49	2,33	1306
-	-	-	-	22,26	32,24	23620

População 2000	Domicílios 2000	hab/dom
4054	1064	3,81
4054	1064	3,81
4054	1064	3,81

Verificação Vazões Sancad					
QI calculada (l/s)	QF calculada (l/s)	QI concentrada (l/s)	QF concentrada	QI tot calculada (l/s)	QF tot calculada (l/s)
7,48	10,77			7,48	10,77
4,32	6,04	8,97	13,10	13,29	19,13
1,49	2,33			1,49	2,33

Qminima inicial 2010 (l/s)	Qminima final 2029 (l/s)	Qmédia 2029 (l/s)	Qmáxima 2029 (l/s)	Qmin inic 2010 conc (l/s)	Qminima final 2029 conc (l/s)
4,27	4,91	7,16	10,77		
2,64	2,98	4,16	6,04	4,94	5,75
0,67	0,84	1,41	2,33		

Qméd 2029 conc (l/s)	Qmáx 2029 conc (l/s)	Qminima inicial 2010 (l/s)	Qminima final 2029 (l/s)	Qmédia 2029 (l/s)	Qmáxima (l/s)
		4,27	4,91	7,16	10,77
8,57	13,10	7,58	8,73	12,73	19,13
		0,67	0,84	1,41	2,33

EBE	Cota Terreno Chegada m	Cota Chegada Coletor m	DN Coletor de Chegada mm	Declividade Trecho m/m	Cota Terreno Descarga m	Cota Coletor Descarga m
EBE-1	714,500	713,535	150	0,02405	732,370	731,420
EBE-2	723,750	722,750	200	0,05369	728,000	726,900
EBE-3	724,500	723,550	150	0,18206	731,000	730,050

DN Coletor Descarga mm	Vazão Máxima L/s	Vazão Bomb m³/h	Emissário			
			DN mm	Material	Comprim. m	Velocidade m/s
150	10,77	39	100	PVC DE F ^o F ^o	643	1,37
-	19,13	69	150	PVC DE F ^o F ^o	2.841	1,08
150	4,68	17	100	PVC DE F ^o F ^o	321	0,60

Poço de Sucção		Altura Geométrica		AMT máxima mca	Faixa Operação m	Volume Útil mínimo m³
NA máximo m	NA mínimo m	Mínima m	Máxima m			
712,54	711,54	19,83	20,83	37,01	1,00	2,42
720,50	719,50	7,50	8,50	33,77	1,00	4,31
722,55	722,15	8,45	8,85	10,53	0,40	0,52

Volume Efetivo m³	Vazão Bomba L/s	Mínima Inicial L/s	Mínima Final L/s	Média Final L/s	Q afluyente Máxima L/s	Tempo de Detenção min	Vazão Bomba m³/h
3,14	14,00	4,27	4,91	7,16	10,77	7	50
10,18	24,44	7,58	8,73	12,73	19,13	13	88
1,26	4,72	0,67	0,84	1,41	2,33	15	17

13.2 Planilhas Sancad

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
069-001	B1-213	B1-002	26.00	742.000	741.650	741.050	740.700	0.950	0.950	150	0.01346	0.01	0.02	0.73	0.73	2.37	2.14	17	17	DG 0.013
068-001	B1-212	B1-003	53.00	742.000	741.440	741.050	740.490	0.950	0.950	150	0.01057	0.03	0.04	0.67	0.67	2.43	1.77	18	18	DG 0.238
067-001	B1-211	B1-210	55.00	744.140	742.277	743.190	741.327	0.950	0.950	150	0.03387	0.03	0.04	1.01	1.01	2.14	4.38	14	14	DG 0.002
066-001	B1-209	B1-210	98.00	743.380	742.277	742.430	741.327	0.950	0.950	150	0.01126	0.06	0.08	0.69	0.69	2.42	1.86	18	18	DG 0.002
066-002	B1-210	B1-208	49.00	742.277	741.310	741.325	740.358	0.952	0.952	150	0.01973	0.11	0.16	0.84	0.84	2.27	2.88	16	16	
065-001	B1-206	B1-207	99.00	743.240	742.130	742.290	741.180	0.950	0.950	150	0.01121	0.06	0.08	0.69	0.69	2.42	1.86	18	18	
065-002	B1-207	B1-208	48.00	742.130	741.310	741.180	740.360	0.950	0.950	150	0.01708	0.08	0.12	0.80	0.80	2.31	2.57	16	16	DG 0.002
065-003	B1-208	B1-004	70.00	741.310	740.000	740.358	739.050	0.952	0.950	150	0.01869	0.24	0.34	0.82	0.82	2.28	2.76	16	16	DG 0.007
064-001	B1-205	B1-200	46.00	744.000	742.470	743.050	741.520	0.950	0.950	150	0.03326	0.03	0.04	1.01	1.01	2.14	4.32	14	14	DG 0.005
063-001	B1-203	B1-204	62.00	742.992	742.700	742.042	741.724	0.950	0.976	150	0.00512	0.03	0.05	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
063-002	B1-204	B1-201	62.00	742.700	741.770	741.724	740.820	0.976	0.950	150	0.01458	0.07	0.10	0.75	0.75	2.35	2.28	17	17	DG 0.002
062-001	B1-198	B1-199	48.00	744.000	743.031	743.050	742.081	0.950	0.950	150	0.02019	0.03	0.04	0.85	0.85	2.26	2.93	16	16	DG 0.003
062-002	B1-199	B1-200	56.00	743.031	742.470	742.078	741.517	0.953	0.953	150	0.01002	0.06	0.08	0.66	0.66	2.45	1.70	19	19	DG 0.002
062-003	B1-200	B1-201	55.00	742.470	741.770	741.515	740.818	0.955	0.952	150	0.01267	0.12	0.17	0.72	0.72	2.38	2.04	18	18	
062-004	B1-201	B1-202	80.00	741.770	739.000	740.818	738.050	0.952	0.950	150	0.03460	0.23	0.33	1.02	1.02	2.13	4.45	14	14	
062-005	B1-202	B1-007	53.00	739.000	736.000	738.050	735.050	0.950	0.950	150	0.05660	0.26	0.37	1.21	1.21	2.02	6.52	12	12	DG 0.005
061-001	B1-197	B1-181	42.00	741.130	740.580	740.180	739.630	0.950	0.950	150	0.01310	0.02	0.03	0.73	0.73	2.38	2.09	17	17	
060-001	B1-196	B1-182	94.00	742.030	739.660	741.080	738.710	0.950	0.950	150	0.02521	0.05	0.08	0.91	0.91	2.21	3.48	15	15	
059-001	B1-194	B1-195	57.00	740.920	740.000	739.970	739.050	0.950	0.950	150	0.01614	0.03	0.05	0.78	0.78	2.32	2.46	17	17	
059-002	B1-195	B1-184	79.00	740.000	737.900	739.050	736.950	0.950	0.950	150	0.02658	0.08	0.11	0.93	0.93	2.20	3.63	15	15	DG 0.001
058-001	B1-193	B1-192	49.00	739.466	738.000	738.516	737.050	0.950	0.950	150	0.02992	0.03	0.04	0.97	0.97	2.17	3.98	14	14	
057-001	B1-190	B1-191	55.00	738.980	738.700	738.030	737.748	0.950	0.952	150	0.00512	0.03	0.04	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
057-002	B1-191	B1-192	55.00	738.700	738.000	737.748	737.050	0.952	0.950	150	0.01269	0.06	0.09	0.72	0.72	2.38	2.04	18	18	
057-003	B1-192	B1-185	74.00	738.000	735.620	737.050	734.670	0.950	0.950	150	0.03216	0.13	0.19	1.00	1.00	2.15	4.21	14	14	DG 0.002
056-001	B1-189	B1-188	37.00	736.700	735.200	735.750	734.250	0.950	0.950	150	0.04054	0.02	0.03	1.08	1.08	2.09	5.04	13	13	
055-001	B1-187	B1-188	82.00	736.280	735.200	735.330	734.250	0.950	0.950	150	0.01317	0.05	0.07	0.73	0.73	2.37	2.10	17	17	
055-002	B1-188	B1-010	22.00	735.200	734.000	734.250	733.050	0.950	0.950	150	0.05455	0.08	0.11	1.20	1.20	2.03	6.34	12	12	TQ 1.467
054-001	B1-180	B1-181	95.00	742.594	740.580	741.644	739.630	0.950	0.950	150	0.02120	0.05	0.08	0.86	0.86	2.25	3.05	16	16	
054-002	B1-181	B1-182	46.00	740.580	739.660	739.630	738.710	0.950	0.950	150	0.02000	0.10	0.15	0.84	0.84	2.27	2.91	16	16	
054-003	B1-182	B1-183	46.00	739.660	738.200	738.710	737.250	0.950	0.950	150	0.03174	0.18	0.26	0.99	0.99	2.15	4.17	14	14	DG 0.001
054-004	B1-183	B1-184	13.00	738.200	737.900	737.249	736.949	0.951	0.951	150	0.02308	0.19	0.27	0.89	0.89	2.23	3.25	15	15	
054-005	B1-184	B1-185	63.00	737.900	735.620	736.949	734.670	0.951	0.950	150	0.03617	0.30	0.43	1.04	1.04	2.12	4.61	14	14	DG 0.002
054-006	B1-185	B1-186	58.00	735.620	734.370	734.668	733.418	0.952	0.952	150	0.02155	0.46	0.67	0.87	0.87	2.25	3.08	15	15	DG 0.003
054-007	B1-186	B1-010	31.00	734.370	734.000	733.415	733.047	0.955	0.953	150	0.01187	0.48	0.69	0.70	0.70	2.40	1.94	18	18	TQ 1.464
053-001	B1-178	B1-179	89.00	734.090	733.618	733.140	732.668	0.950	0.950	150	0.00530	0.05	0.07	0.53	0.53	2.62	1.04	22	22	
053-002	B1-179	B1-011	92.00	733.618	732.000	732.668	731.050	0.950	0.950	150	0.01759	0.10	0.15	0.81	0.81	2.30	2.63	16	16	
052-001	B1-177	B1-019	35.00	729.000	727.000	728.050	726.050	0.950	0.950	150	0.05714	0.02	0.03	1.22	1.22	2.02	6.57	12	12	TQ 1.391
051-001	B1-176	B1-084	49.00	743.750	742.950	742.800	742.000	0.950	0.950	150	0.01633	0.03	0.04	0.78	0.78	2.32	2.49	17	17	DG 0.200
050-001	B1-175	B1-085	76.00	742.880	742.320	741.930	741.370	0.950	0.950	150	0.00737	0.04	0.06	0.59	0.59	2.53	1.34	20	20	
049-001	B1-174	B1-088	99.00	741.177	740.370	740.227	739.420	0.950	0.950	150	0.00815	0.06	0.08	0.61	0.61	2.50	1.45	20	20	TQ *****
048-001	B1-172	B1-173	70.00	740.310	740.000	739.360	739.001	0.950	0.999	150	0.00512	0.04	0.06	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
048-002	B1-173	B1-089	65.00	740.000	739.250	739.001	738.300	0.999	0.950	150	0.01078	0.08	0.11	0.68	0.68	2.43	1.80	18	18	TQ *****
047-001	B1-171	B1-170	52.00	739.610	738.300	738.660	737.350	0.950	0.950	150	0.02519	0.03	0.04	0.91	0.91	2.21	3.48	15	15	DG 0.168
046-001	B1-168	B1-169	51.00	740.000	738.331	739.050	737.381	0.950	0.950	150	0.03273	0.03	0.04	1.00	1.00	2.15	4.27	14	14	DG 0.009

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
046-002	B1-169	B1-170	37.00	738.331	738.300	737.372	737.182	0.959	1.118	150	0.00512	0.05	0.07	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
046-003	B1-170	B1-090	96.00	738.300	737.570	737.182	736.620	1.118	0.950	150	0.00585	0.13	0.19	0.55	0.55	2.60	1.12	21	21	TQ *****
045-001	B1-167	B1-166	23.00	737.430	737.354	736.480	736.362	0.950	0.992	150	0.00512	0.01	0.02	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
044-001	B1-165	B1-166	27.00	738.000	737.354	737.050	736.404	0.950	0.950	150	0.02393	0.02	0.02	0.90	0.90	2.22	3.35	15	15	DG 0.042
044-002	B1-166	B1-162	65.00	737.354	735.796	736.362	734.846	0.992	0.950	150	0.02332	0.06	0.09	0.89	0.89	2.23	3.28	15	15	DG 0.008
043-001	B1-164	B1-163	78.00	737.693	735.500	736.743	734.550	0.950	0.950	150	0.02812	0.04	0.06	0.95	0.95	2.18	3.79	14	14	DG 0.006
042-001	B1-160	B1-161	51.00	737.000	736.250	736.050	735.300	0.950	0.950	150	0.01471	0.03	0.04	0.76	0.76	2.35	2.29	17	17	DG 0.005
042-002	B1-161	B1-162	70.00	736.250	735.796	735.295	734.841	0.955	0.955	150	0.00649	0.07	0.10	0.57	0.57	2.57	1.21	21	21	DG 0.003
042-003	B1-162	B1-163	50.00	735.796	735.500	734.838	734.547	0.958	0.953	150	0.00582	0.16	0.23	0.55	0.55	2.60	1.11	21	21	DG 0.003
042-004	B1-163	B1-092	63.00	735.500	735.000	734.544	734.047	0.956	0.953	150	0.00789	0.24	0.35	0.61	0.61	2.51	1.41	20	20	TQ *****
041-001	B1-157	B1-158	79.00	736.300	736.300	735.350	734.945	0.950	1.355	150	0.00512	0.04	0.06	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
041-002	B1-158	B1-159	79.00	736.300	735.800	734.945	734.540	1.355	1.260	150	0.00512	0.09	0.13	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
041-003	B1-159	B1-093	79.00	735.800	734.747	734.540	733.797	1.260	0.950	150	0.00941	0.13	0.19	0.65	0.65	2.46	1.62	19	19	TQ *****
040-001	B1-156	B1-150	25.00	735.000	735.000	734.050	733.922	0.950	1.078	150	0.00512	0.01	0.02	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
039-001	B1-155	B1-151	68.00	736.000	734.800	735.050	733.850	0.950	0.950	150	0.01765	0.04	0.06	0.81	0.81	2.30	2.64	16	16	DG 0.025
038-001	B1-154	B1-152	61.00	735.811	734.750	734.861	733.800	0.950	0.950	150	0.01739	0.03	0.05	0.80	0.80	2.30	2.61	16	16	DG 0.149
037-001	B1-149	B1-150	73.00	736.000	735.000	735.050	734.050	0.950	0.950	150	0.01370	0.04	0.06	0.74	0.74	2.36	2.17	17	17	DG 0.128
037-002	B1-150	B1-151	19.00	735.000	734.800	733.922	733.825	1.078	0.975	150	0.00512	0.07	0.09	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
037-003	B1-151	B1-152	34.00	734.800	734.750	733.825	733.651	0.975	1.099	150	0.00512	0.12	0.18	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
037-004	B1-152	B1-153	69.00	734.750	734.000	733.651	733.050	1.099	0.950	150	0.00871	0.20	0.28	0.63	0.63	2.49	1.52	19	19	
037-005	B1-153	B1-094	62.00	734.000	733.250	733.050	732.300	0.950	0.950	150	0.01210	0.23	0.33	0.71	0.71	2.40	1.97	18	18	TQ *****
036-001	B1-147	B1-148	61.00	734.550	734.000	733.600	733.050	0.950	0.950	150	0.00902	0.03	0.05	0.64	0.64	2.48	1.57	19	19	

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
036-002	B1-148	B1-095	82.00	734.000	733.000	733.050	732.050	0.950	0.950	150	0.01220	0.08	0.12	0.71	0.71	2.39	1.98	18	18	TQ *****
035-001	B1-146	B1-139	40.00	734.520	733.520	733.570	732.570	0.950	0.950	150	0.02500	0.02	0.03	0.91	0.91	2.21	3.46	15	15	DG 0.007
034-001	B1-145	B1-144	35.00	733.243	732.280	732.293	731.330	0.950	0.950	150	0.02751	0.02	0.03	0.94	0.94	2.19	3.73	15	15	DG 0.262
033-001	B1-142	B1-143	39.00	733.531	732.288	732.581	731.338	0.950	0.950	150	0.03187	0.02	0.03	0.99	0.99	2.15	4.18	14	14	DG 0.009
033-002	B1-143	B1-144	51.00	732.288	732.280	731.329	731.068	0.959	1.212	150	0.00512	0.05	0.07	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
033-003	B1-144	B1-141	82.00	732.280	732.000	731.068	730.648	1.212	1.352	150	0.00512	0.12	0.17	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
032-001	B1-137	B1-138	34.00	734.680	733.947	733.730	732.997	0.950	0.950	150	0.02156	0.02	0.03	0.87	0.87	2.25	3.09	15	15	DG 0.005
032-002	B1-138	B1-139	54.00	733.947	733.520	732.992	732.565	0.955	0.955	150	0.00791	0.05	0.07	0.61	0.61	2.51	1.41	20	20	DG 0.002
032-003	B1-139	B1-140	80.00	733.520	732.900	732.563	731.948	0.957	0.952	150	0.00769	0.12	0.17	0.60	0.60	2.52	1.38	20	20	
032-004	B1-140	B1-141	38.00	732.900	732.000	731.948	731.050	0.952	0.950	150	0.02363	0.14	0.20	0.89	0.89	2.22	3.31	15	15	TQ 0.402
032-005	B1-141	B1-096	59.00	732.000	731.440	730.648	730.346	1.352	1.094	150	0.00512	0.29	0.41	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	TQ *****
031-001	B1-134	B1-135	99.00	732.230	732.200	731.280	730.773	0.950	1.427	150	0.00512	0.06	0.08	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
031-002	B1-135	B1-136	62.00	732.200	731.180	730.773	730.230	1.427	0.950	150	0.00876	0.09	0.13	0.63	0.63	2.48	1.53	19	19	DG 0.003
031-003	B1-136	B1-097	50.00	731.180	731.340	730.227	729.971	0.953	1.369	150	0.00512	0.12	0.17	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	TQ *****
030-001	B1-128	B1-129	94.00	741.020	740.410	740.070	739.460	0.950	0.950	150	0.00649	0.05	0.08	0.57	0.57	2.57	1.21	21	21	
030-002	B1-129	B1-130	92.00	740.410	738.420	739.460	737.470	0.950	0.950	150	0.02163	0.10	0.15	0.87	0.87	2.25	3.09	15	15	
030-003	B1-130	B1-131	92.00	738.420	736.340	737.470	735.390	0.950	0.950	150	0.02261	0.16	0.22	0.88	0.88	2.24	3.20	15	15	
030-004	B1-131	B1-132	99.00	736.340	734.250	735.390	733.300	0.950	0.950	150	0.02111	0.21	0.31	0.86	0.86	2.25	3.04	16	16	DG 0.001
030-005	B1-132	B1-133	99.00	734.250	732.340	733.299	731.389	0.951	0.951	150	0.01929	0.27	0.39	0.83	0.83	2.28	2.83	16	16	
030-006	B1-133	B1-098	68.00	732.340	731.145	731.389	730.195	0.951	0.950	150	0.01756	0.31	0.44	0.81	0.81	2.30	2.63	16	16	TQ *****
029-001	B1-127	B1-121	66.00	738.770	737.650	737.820	736.700	0.950	0.950	150	0.01697	0.04	0.05	0.80	0.80	2.31	2.56	16	16	
028-001	B1-126	B1-123	66.00	735.740	734.390	734.790	733.440	0.950	0.950	150	0.02045	0.04	0.05	0.85	0.85	2.26	2.96	16	16	DG 0.001

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
027-001	B1-120	B1-121	90.00	738.790	737.650	737.840	736.700	0.950	0.950	150	0.01267	0.05	0.07	0.72	0.72	2.38	2.04	18	18	
027-002	B1-121	B1-122	77.00	737.650	736.200	736.700	735.250	0.950	0.950	150	0.01883	0.13	0.19	0.83	0.83	2.28	2.78	16	16	
027-003	B1-122	B1-123	77.00	736.200	734.390	735.250	733.440	0.950	0.950	150	0.02351	0.17	0.25	0.89	0.89	2.23	3.30	15	15	DG 0.001
027-004	B1-123	B1-124	85.00	734.390	732.800	733.439	731.849	0.951	0.951	150	0.01871	0.26	0.37	0.82	0.82	2.28	2.76	16	16	
027-005	B1-124	B1-125	85.00	732.800	730.500	731.849	729.550	0.951	0.950	150	0.02705	0.31	0.44	0.94	0.94	2.19	3.68	15	15	
027-006	B1-125	B1-099	85.00	730.500	728.420	729.550	727.470	0.950	0.950	150	0.02447	0.35	0.51	0.90	0.90	2.22	3.40	15	15	TQ *****
026-001	B1-119	B1-113	36.00	737.000	735.560	736.050	734.610	0.950	0.950	150	0.04000	0.02	0.03	1.07	1.07	2.10	4.98	13	13	DG 0.003
025-001	B1-118	B1-115	42.00	734.000	732.280	733.050	731.330	0.950	0.950	150	0.04095	0.02	0.03	1.08	1.08	2.09	5.08	13	13	DG 0.003
024-001	B1-111	B1-112	74.00	736.350	736.200	735.400	735.021	0.950	1.179	150	0.00512	0.04	0.06	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
024-002	B1-112	B1-113	74.00	736.200	735.560	735.021	734.610	1.179	0.950	150	0.00555	0.08	0.12	0.54	0.54	2.61	1.07	22	22	DG 0.003
024-003	B1-113	B1-114	88.00	735.560	734.000	734.607	733.047	0.953	0.953	150	0.01773	0.15	0.22	0.81	0.81	2.30	2.65	16	16	
024-004	B1-114	B1-115	81.00	734.000	732.280	733.047	731.330	0.953	0.950	150	0.02120	0.20	0.29	0.86	0.86	2.25	3.04	16	16	DG 0.003
024-005	B1-115	B1-116	96.00	732.280	730.300	731.327	729.347	0.953	0.953	150	0.02063	0.28	0.40	0.85	0.85	2.26	2.98	16	16	
024-006	B1-116	B1-117	97.00	730.300	728.000	729.347	727.050	0.953	0.950	150	0.02368	0.33	0.48	0.89	0.89	2.22	3.32	15	15	
024-007	B1-117	B1-101	88.00	728.000	725.840	727.050	724.890	0.950	0.950	150	0.02455	0.38	0.55	0.91	0.91	2.22	3.41	15	15	TQ *****
023-001	B1-110	B1-104	36.00	735.000	733.620	734.050	732.670	0.950	0.950	150	0.03833	0.02	0.03	1.06	1.06	2.11	4.82	13	13	DG 0.002
022-001	B1-109	B1-106	42.00	732.000	729.760	731.050	728.810	0.950	0.950	150	0.05333	0.02	0.03	1.19	1.19	2.03	6.23	12	12	DG 0.005
021-001	B1-103	B1-104	52.00	734.000	733.620	733.050	732.670	0.950	0.950	150	0.00731	0.03	0.04	0.59	0.59	2.53	1.33	20	20	DG 0.002
021-002	B1-104	B1-105	99.00	733.620	731.360	732.668	730.408	0.952	0.952	150	0.02283	0.11	0.15	0.88	0.88	2.23	3.23	15	15	
021-003	B1-105	B1-106	81.00	731.360	729.760	730.408	728.810	0.952	0.950	150	0.01973	0.15	0.22	0.84	0.84	2.27	2.88	16	16	DG 0.005
021-004	B1-106	B1-107	96.00	729.760	728.490	728.805	727.535	0.955	0.955	150	0.01323	0.23	0.33	0.73	0.73	2.37	2.11	17	17	
021-005	B1-107	B1-108	99.00	728.490	725.760	727.535	724.810	0.955	0.950	150	0.02753	0.28	0.41	0.94	0.94	2.19	3.73	15	15	DG 0.001

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
021-006	B1-108	B1-102	98.00	725.760	723.870	724.809	722.919	0.951	0.951	150	0.01929	0.34	0.49	0.83	0.83	2.28	2.83	16	16	TQ *****
020-001	B1-083	B1-084	50.00	743.006	742.950	742.056	741.800	0.950	1.150	150	0.00512	0.03	0.04	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
020-002	B1-084	B1-085	44.00	742.950	742.320	741.800	741.370	1.150	0.950	150	0.00977	0.08	0.12	0.66	0.66	2.45	1.67	19	19	
020-003	B1-085	B1-086	67.00	742.320	741.065	741.370	740.115	0.950	0.950	150	0.01873	0.16	0.23	0.82	0.82	2.28	2.77	16	16	TQ *****
020-004	B1-086	B1-087	56.00	741.065	540.950	649.575	540.000	91.49%	0.950	150	1.95670	0.19	0.28	4.18	4.18	1.35	0.00	5	5	DG 0.019
020-005	B1-087	B1-088	56.00	540.950	740.370	539.981	539.694	0.969	0.000	150	0.00512	0.22	0.32	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	TQ *****
020-006	B1-088	B1-089	60.00	740.370	739.250	589.632	588.512	0.000	0.000	150	0.01867	0.31	0.45	0.82	0.82	2.28	2.76	16	16	TQ *****
020-007	B1-089	B1-090	75.00	739.250	737.570	625.960	624.280	0.000	0.000	150	0.02240	0.43	0.62	0.88	0.88	2.24	3.18	15	15	TQ *****
020-008	B1-090	B1-091	54.00	737.570	736.500	652.365	651.295	85.20%	85.205	150	0.01981	0.59	0.86	0.84	0.84	2.27	2.89	16	16	DG 0.007
020-009	B1-091	B1-092	54.00	736.500	735.000	651.288	651.011	85.21%	83.989	150	0.00512	0.62	0.90	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
020-010	B1-092	B1-093	13.00	735.000	734.747	651.011	650.944	83.98%	83.803	150	0.00512	0.87	1.25	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
020-011	B1-093	B1-094	80.00	734.747	733.250	650.944	650.534	83.80%	82.716	150	0.00512	1.05	1.51	0.52	0.52	2.64	1.01	22	22	DG 0.003
020-012	B1-094	B1-095	16.00	733.250	733.000	650.531	650.449	82.71%	82.551	150	0.00512	1.29	1.86	0.52	0.55	2.76	1.01	22	24	DG 0.001
020-013	B1-095	B1-096	82.00	733.000	731.440	650.448	650.028	82.55%	81.412	150	0.00512	1.42	2.04	0.52	0.57	2.82	1.01	22	26	DG 0.004
020-014	B1-096	B1-097	13.00	731.440	731.340	650.024	649.962	81.41%	81.378	150	0.00482	1.71	2.46	0.53	0.59	2.95	1.02	24	29	DG 0.001
020-015	B1-097	B1-098	7.00	731.340	731.145	649.961	649.928	81.37%	81.217	150	0.00466	1.83	2.64	0.53	0.59	3.01	1.02	25	30	DG 0.004
020-016	B1-098	B1-099	91.00	731.145	728.420	649.924	649.534	81.22%	78.886	150	0.00429	2.19	3.15	0.55	0.61	3.15	1.03	28	34	DG 0.004
020-017	B1-099	B1-100	20.00	728.420	728.000	649.530	649.450	78.89%	78.550	150	0.00399	2.56	3.68	0.56	0.62	3.28	1.04	31	37	
020-018	B1-100	B1-101	58.00	728.000	725.840	649.450	649.220	78.55%	76.620	150	0.00396	2.59	3.73	0.56	0.62	3.29	1.04	31	37	DG 0.005
020-019	B1-101	B1-102	50.00	725.840	723.870	649.215	649.030	76.62%	74.840	150	0.00370	3.00	4.31	0.57	0.63	3.41	1.05	34	41	DG 0.004
020-020	B1-102	B1-023	51.00	723.870	721.500	649.026	648.847	74.84%	72.653	150	0.00351	3.37	4.84	0.57	0.63	3.51	1.06	37	45	DG 0.022
019-001	B1-082	B1-038	50.00	732.860	732.000	731.910	731.050	0.950	0.950	150	0.01720	0.03	0.04	0.80	0.80	2.31	2.59	16	16	DG 0.098

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
018-001	B1-080	B1-081	51.00	732.470	732.460	731.520	731.259	0.950	1.201	150	0.00512	0.03	0.04	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
018-002	B1-081	B1-038	60.00	732.460	732.000	731.259	730.952	1.201	1.048	150	0.00512	0.06	0.09	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
017-001	B1-079	B1-058	41.00	732.540	732.170	731.590	731.220	0.950	0.950	150	0.00902	0.02	0.03	0.64	0.64	2.48	1.57	19	19	
016-001	B1-078	B1-059	53.00	732.510	731.340	731.560	730.390	0.950	0.950	150	0.02208	0.03	0.04	0.87	0.87	2.24	3.14	15	15	DG 0.005
015-001	B1-075	B1-076	23.00	732.440	732.000	731.490	731.050	0.950	0.950	150	0.01913	0.01	0.02	0.83	0.83	2.28	2.81	16	16	
015-002	B1-076	B1-077	66.00	732.000	730.890	731.050	729.940	0.950	0.950	150	0.01682	0.05	0.07	0.79	0.79	2.31	2.54	16	16	DG 0.007
015-003	B1-077	B1-060	36.00	730.890	730.880	729.933	729.749	0.957	1.131	150	0.00512	0.07	0.10	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
014-001	B1-073	B1-074	62.00	732.220	732.500	731.270	730.952	0.950	1.548	150	0.00512	0.03	0.05	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
014-002	B1-074	B1-061	61.00	732.500	730.710	730.952	729.760	1.548	0.950	150	0.01954	0.07	0.10	0.84	0.84	2.27	2.86	16	16	DG 0.093
013-001	B1-072	B1-062	14.00	731.000	730.560	730.050	729.610	0.950	0.950	150	0.03143	0.01	0.01	0.99	0.99	2.16	4.13	14	14	DG 0.056
012-001	B1-070	B1-071	74.00	731.150	731.780	730.200	729.821	0.950	1.959	150	0.00512	0.04	0.06	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
012-002	B1-071	B1-063	66.00	731.780	730.430	729.821	729.480	1.959	0.950	150	0.00517	0.08	0.11	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	DG 0.346
011-001	B1-069	B1-064	100.00	730.420	729.010	729.470	728.060	0.950	0.950	150	0.01410	0.06	0.08	0.75	0.75	2.36	2.22	17	17	
010-001	B1-068	B1-065	76.00	728.400	727.604	727.450	726.654	0.950	0.950	150	0.01047	0.04	0.06	0.67	0.67	2.44	1.76	18	18	DG 0.004
009-001	B1-067	B1-066	71.00	728.000	726.538	727.050	725.588	0.950	0.950	150	0.02059	0.04	0.06	0.85	0.85	2.26	2.98	16	16	DG 0.004
008-001	B1-057	B1-058	91.00	733.810	732.170	732.860	731.220	0.950	0.950	150	0.01802	0.05	0.07	0.81	0.81	2.29	2.68	16	16	
008-002	B1-058	B1-059	33.00	732.170	731.340	731.220	730.390	0.950	0.950	150	0.02515	0.09	0.13	0.91	0.91	2.21	3.48	15	15	DG 0.005
008-003	B1-059	B1-060	48.00	731.340	730.880	730.385	729.925	0.955	0.955	150	0.00958	0.15	0.22	0.65	0.65	2.46	1.64	19	19	DG 0.176
008-004	B1-060	B1-061	16.00	730.880	730.710	729.749	729.667	1.131	1.043	150	0.00512	0.23	0.33	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
008-005	B1-061	B1-062	22.00	730.710	730.560	729.667	729.554	1.043	1.006	150	0.00512	0.31	0.45	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
008-006	B1-062	B1-063	82.00	730.560	730.430	729.554	729.134	1.006	1.296	150	0.00512	0.36	0.52	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
008-007	B1-063	B1-064	58.00	730.430	729.010	729.134	728.060	1.296	0.950	150	0.01852	0.48	0.68	0.82	0.82	2.29	2.74	16	16	

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
008-008	B1-064	B1-065	53.00	729.010	727.604	728.060	726.654	0.950	0.950	150	0.02653	0.56	0.81	0.93	0.93	2.20	3.62	15	15	DG 0.004
008-009	B1-065	B1-066	100.00	727.604	726.538	726.650	725.584	0.954	0.954	150	0.01066	0.66	0.95	0.68	0.68	2.43	1.78	18	18	
008-010	B1-066	B1-044	41.00	726.538	725.150	725.584	724.200	0.954	0.950	150	0.03376	0.72	1.04	1.01	1.01	2.14	4.37	14	14	DG 0.003
007-001	B1-055	B1-056	55.00	725.580	724.490	724.630	723.540	0.950	0.950	150	0.01982	0.03	0.04	0.84	0.84	2.27	2.89	16	16	
007-002	B1-056	B1-045	51.00	724.490	722.850	723.540	721.900	0.950	0.950	150	0.03216	0.06	0.09	1.00	1.00	2.15	4.21	14	14	DG 0.002
006-001	B1-053	B1-054	75.00	724.000	721.900	723.050	720.950	0.950	0.950	150	0.02800	0.04	0.06	0.95	0.95	2.18	3.78	14	14	
006-002	B1-054	B1-047	76.00	721.900	720.000	720.950	719.050	0.950	0.950	150	0.02500	0.08	0.12	0.91	0.91	2.21	3.46	15	15	
005-001	B1-051	B1-052	77.00	721.740	719.100	720.790	718.150	0.950	0.950	150	0.03429	0.04	0.06	1.02	1.02	2.13	4.42	14	14	DG 0.002
005-002	B1-052	B1-048	77.00	719.100	717.710	718.148	716.758	0.952	0.952	150	0.01805	0.09	0.12	0.81	0.81	2.29	2.69	16	16	
004-001	B1-035	B1-036	65.00	732.600	732.381	731.650	731.317	0.950	1.064	150	0.00512	0.04	0.05	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
004-002	B1-036	B1-037	46.00	732.381	732.150	731.317	731.081	1.064	1.069	150	0.00512	0.06	0.09	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
004-003	B1-037	B1-038	12.00	732.150	732.000	731.081	731.020	1.069	0.980	150	0.00512	0.07	0.10	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	DG 0.068
004-004	B1-038	B1-039	79.00	732.000	730.224	730.952	729.274	1.048	0.950	150	0.02124	0.20	0.29	0.86	0.86	2.25	3.05	15	15	DG 0.006
004-005	B1-039	B1-040	79.00	730.224	729.710	729.268	728.754	0.956	0.956	150	0.00651	0.25	0.36	0.57	0.57	2.57	1.21	21	21	
004-006	B1-040	B1-041	62.00	729.710	728.180	728.754	727.230	0.956	0.950	150	0.02458	0.28	0.41	0.91	0.91	2.22	3.42	15	15	DG 0.003
004-007	B1-041	B1-042	32.00	728.180	727.750	727.227	726.797	0.953	0.953	150	0.01344	0.30	0.43	0.73	0.73	2.37	2.14	17	17	
004-008	B1-042	B1-043	63.00	727.750	726.237	726.797	725.287	0.953	0.950	150	0.02397	0.34	0.48	0.90	0.90	2.22	3.35	15	15	DG 0.003
004-009	B1-043	B1-044	100.00	726.237	725.150	725.284	724.197	0.953	0.953	150	0.01087	0.39	0.57	0.68	0.68	2.43	1.81	18	18	
004-010	B1-044	B1-045	64.00	725.150	722.850	724.197	721.900	0.953	0.950	150	0.03589	1.15	1.66	1.03	1.07	2.17	4.58	14	14	DG 0.002
004-011	B1-045	B1-046	33.00	722.850	722.000	721.898	721.048	0.952	0.952	150	0.02576	1.23	1.77	0.92	0.97	2.29	3.54	15	16	
004-012	B1-046	B1-047	54.00	722.000	720.000	721.048	719.050	0.952	0.950	150	0.03700	1.26	1.81	1.05	1.11	2.21	4.69	14	15	
004-013	B1-047	B1-048	50.00	720.000	717.710	719.050	716.760	0.950	0.950	150	0.04580	1.37	1.98	1.13	1.22	2.20	5.54	13	15	DG 0.002

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
004-014	B1-048	B1-049	13.00	717.710	717.000	716.758	716.050	0.952	0.950	150	0.05446	1.47	2.11	1.20	1.33	2.19	6.33	12	15	DG 0.009
004-015	B1-049	B1-050	96.00	717.000	716.000	716.041	715.041	0.959	0.959	150	0.01042	1.52	2.19	0.67	0.75	2.65	1.76	19	22	DG 0.005
004-016	B1-050	B1-024	100.00	716.000	716.343	715.036	714.535	0.964	1.808	150	0.00500	1.58	2.27	0.52	0.58	2.89	1.01	23	27	TQ *****
003-001	B1-033	B1-034	98.00	729.000	726.480	728.050	725.530	0.950	0.950	150	0.02571	0.06	0.08	0.92	0.92	2.20	3.54	15	15	
003-002	B1-034	B1-030	61.00	726.480	723.200	725.530	722.250	0.950	0.950	150	0.05377	0.09	0.13	1.19	1.19	2.03	6.27	12	12	
002-001	B1-026	B1-027	90.00	729.350	728.000	728.400	727.050	0.950	0.950	150	0.01500	0.05	0.07	0.76	0.76	2.34	2.33	17	17	
002-002	B1-027	B1-028	89.00	728.000	726.000	727.050	725.050	0.950	0.950	150	0.02247	0.10	0.14	0.88	0.88	2.24	3.19	15	15	
002-003	B1-028	B1-029	56.00	726.000	724.650	725.050	723.700	0.950	0.950	150	0.02411	0.13	0.19	0.90	0.90	2.22	3.36	15	15	
002-004	B1-029	B1-030	58.00	724.650	723.200	723.700	722.250	0.950	0.950	150	0.02500	0.16	0.24	0.91	0.91	2.21	3.46	15	15	
002-005	B1-030	B1-031	79.00	723.200	718.000	722.250	717.050	0.950	0.950	150	0.06582	0.30	0.43	1.28	1.28	1.98	7.33	12	12	DG 0.003
002-006	B1-031	B1-032	54.00	718.000	716.640	717.047	715.687	0.953	0.953	150	0.02519	0.33	0.47	0.91	0.91	2.21	3.48	15	15	
002-007	B1-032	B1-025	69.00	716.640	715.000	715.687	714.050	0.953	0.950	150	0.02372	0.37	0.53	0.89	0.89	2.22	3.32	15	15	TQ *****
001-001	B1-001	B1-002	69.00	747.770	741.650	746.820	740.700	0.950	0.950	150	0.08870	0.04	0.06	1.42	1.42	1.92	9.24	11	11	DG 0.013
001-002	B1-002	B1-003	85.00	741.650	741.440	740.687	740.252	0.963	1.188	150	0.00512	0.10	0.15	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
001-003	B1-003	B1-004	50.00	741.440	740.000	740.252	739.050	1.188	0.950	150	0.02404	0.16	0.23	0.90	0.90	2.22	3.36	15	15	DG 0.007
001-004	B1-004	B1-005	99.00	740.000	739.800	739.043	738.535	0.957	1.265	150	0.00512	0.45	0.65	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
001-005	B1-005	B1-006	99.00	739.800	738.100	738.535	737.150	1.265	0.950	150	0.01399	0.51	0.73	0.74	0.74	2.36	2.20	17	17	
001-006	B1-006	B1-007	39.00	738.100	736.000	737.150	735.050	0.950	0.950	150	0.05385	0.53	0.76	1.19	1.19	2.03	6.28	12	12	DG 0.005
001-007	B1-007	B1-008	99.00	736.000	734.500	735.045	733.545	0.955	0.955	150	0.01515	0.84	1.21	0.76	0.76	2.34	2.35	17	17	
001-008	B1-008	B1-009	100.00	734.500	732.800	733.545	731.850	0.955	0.950	150	0.01695	0.90	1.29	0.80	0.80	2.31	2.56	16	16	DG 0.006
001-009	B1-009	B1-010	51.00	732.800	734.000	731.844	731.583	0.956	2.417	150	0.00512	0.93	1.34	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
001-010	B1-010	B1-011	34.00	734.000	732.000	731.583	731.050	2.417	0.950	150	0.01568	1.51	2.17	0.77	0.86	2.53	2.41	17	20	

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 1

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
001-011	B1-011	B1-012	38.00	732.000	728.600	731.050	727.650	0.950	0.950	150	0.08947	1.63	2.35	1.46	1.63	2.12	9.66	11	14	DG 0.006
001-012	B1-012	B1-013	19.00	728.600	728.100	727.644	727.144	0.956	0.956	150	0.02632	1.64	2.36	0.95	1.06	2.43	3.75	15	18	DG 0.011
001-013	B1-013	B1-014	42.00	728.100	729.180	727.133	726.928	0.967	2.252	150	0.00488	1.67	2.40	0.53	0.59	2.93	1.02	23	28	
001-014	B1-014	B1-015	84.00	729.180	730.600	726.928	726.524	2.252	4.076	150	0.00481	1.71	2.47	0.53	0.59	2.95	1.02	24	29	DG 0.001
001-015	B1-015	B1-016	84.00	730.600	730.050	726.523	726.124	4.077	3.926	150	0.00475	1.76	2.53	0.53	0.59	2.97	1.02	24	29	
001-016	B1-016	B1-017	84.00	730.050	728.000	726.124	725.729	3.926	2.271	150	0.00469	1.81	2.60	0.53	0.59	3.00	1.02	25	30	
001-017	B1-017	B1-018	84.00	728.000	726.000	725.729	725.050	2.271	0.950	150	0.00808	1.85	2.67	0.65	0.72	2.84	1.58	22	26	DG 0.005
001-018	B1-018	B1-019	84.00	726.000	727.000	725.045	724.660	0.955	2.340	150	0.00458	1.90	2.74	0.54	0.60	3.04	1.02	25	31	DG 0.001
001-019	B1-019	B1-020	77.00	727.000	725.800	724.659	724.312	2.341	1.488	150	0.00451	1.96	2.83	0.54	0.60	3.06	1.03	26	31	
001-020	B1-020	B1-021	78.00	725.800	724.000	724.312	723.050	1.488	0.950	150	0.01618	2.01	2.89	0.85	0.95	2.68	2.81	19	23	DG 0.001
001-021	B1-021	B1-022	78.00	724.000	722.800	723.049	721.849	0.951	0.951	150	0.01538	2.05	2.95	0.84	0.94	2.71	2.73	20	23	
001-022	B1-022	B1-023	72.00	722.800	721.500	721.849	720.550	0.951	0.950	150	0.01804	2.09	3.01	0.90	1.00	2.67	3.11	19	23	TQ *****
001-023	B1-023	B1-024	90.00	721.500	716.343	648.825	648.574	72.671	67.769	150	0.00278	5.51	7.93	0.60	0.65	3.91	1.06	52	65	DG 0.008
001-024	B1-024	B1-025	30.00	716.343	715.000	648.566	648.462	67.771	66.538	150	0.00347	7.10	10.22	0.69	0.74	3.98	1.40	56	73	
001-025	B1-025	FIM	20.00	715.000	714.500	648.462	648.384	66.531	66.116	150	0.00391	7.48	10.77	0.73	0.79	3.98	1.57	56	72	FIM

Planilha Gerada Através do Sistema SANCAD - Sanegraph Ltda. - Tel/Fax: (041) 352-4792

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 2

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
048-001	B2-152	B2-153	27.00	750.000	748.750	749.050	747.800	0.950	0.950	150	0.04630	0.01	0.02	1.13	1.13	2.06	5.58	13	13	
048-002	B2-153	B2-154	76.00	748.750	745.160	747.800	744.210	0.950	0.950	150	0.04724	0.05	0.07	1.14	1.14	2.06	5.67	13	13	DG 0.002
048-003	B2-154	B2-005	60.00	745.160	743.550	744.208	742.598	0.952	0.952	150	0.02683	0.08	0.11	0.93	0.93	2.19	3.66	15	15	DG 0.004
047-001	B2-151	B2-149	37.00	747.010	745.270	746.060	744.320	0.950	0.950	150	0.04703	0.02	0.02	1.14	1.14	2.06	5.65	13	13	DG 0.007
046-001	B2-147	B2-148	99.00	747.000	746.060	746.050	745.110	0.950	0.950	150	0.00949	0.05	0.07	0.65	0.65	2.46	1.63	19	19	DG 0.001
046-002	B2-148	B2-149	98.00	746.060	745.270	745.109	744.319	0.951	0.951	150	0.00806	0.09	0.13	0.61	0.61	2.51	1.44	20	20	DG 0.006
046-003	B2-149	B2-150	83.00	745.270	744.500	744.313	743.544	0.957	0.956	150	0.00927	0.15	0.21	0.64	0.64	2.47	1.60	19	19	
046-004	B2-150	B2-006	84.00	744.500	742.940	743.544	741.990	0.956	0.950	150	0.01850	0.19	0.27	0.82	0.82	2.29	2.74	16	16	DG 0.004
045-001	B2-143	B2-144	41.00	748.000	745.870	747.050	744.920	0.950	0.950	150	0.05195	0.02	0.03	1.18	1.18	2.04	6.11	12	12	DG 0.005
045-002	B2-144	B2-145	25.00	745.870	745.520	744.915	744.565	0.955	0.955	150	0.01400	0.03	0.04	0.74	0.74	2.36	2.21	17	17	
045-003	B2-145	B2-146	85.00	745.520	743.000	744.565	742.050	0.955	0.950	150	0.02959	0.07	0.10	0.97	0.97	2.17	3.94	14	14	DG 0.003
045-004	B2-146	B2-007	58.00	743.000	742.119	742.047	741.166	0.953	0.953	150	0.01519	0.10	0.14	0.77	0.77	2.34	2.35	17	17	
044-001	B2-140	B2-141	36.00	745.000	744.150	744.050	743.200	0.950	0.950	150	0.02361	0.02	0.02	0.89	0.89	2.23	3.31	15	15	
044-002	B2-141	B2-142	75.00	744.150	742.000	743.200	741.050	0.950	0.950	150	0.02867	0.05	0.07	0.96	0.96	2.18	3.85	14	14	DG 0.004
044-003	B2-142	B2-008	79.00	742.000	741.050	741.046	740.096	0.954	0.954	150	0.01203	0.09	0.13	0.70	0.70	2.40	1.96	18	18	
043-001	B2-139	B2-138	29.00	742.000	741.430	741.050	740.480	0.950	0.950	150	0.01966	0.01	0.02	0.84	0.84	2.27	2.87	16	16	DG 0.006
042-001	B2-136	B2-137	99.00	743.500	741.800	742.550	740.850	0.950	0.950	150	0.01717	0.05	0.07	0.80	0.80	2.31	2.59	16	16	DG 0.003
042-002	B2-137	B2-138	38.00	741.800	741.430	740.847	740.477	0.953	0.953	150	0.00974	0.07	0.09	0.65	0.65	2.46	1.66	19	19	DG 0.003
042-003	B2-138	B2-008	59.00	741.430	741.050	740.474	740.097	0.956	0.953	150	0.00639	0.11	0.15	0.56	0.56	2.57	1.20	21	21	DG 0.001
041-001	B2-135	B2-009	86.00	741.300	740.290	740.350	739.340	0.950	0.950	150	0.01174	0.04	0.06	0.70	0.70	2.40	1.92	18	18	DG 0.001
040-001	B2-134	B2-011	99.00	740.000	738.765	739.050	737.815	0.950	0.950	150	0.01247	0.05	0.07	0.71	0.71	2.39	2.02	18	18	
039-001	B2-133	B2-013	97.00	738.230	735.940	737.280	734.990	0.950	0.950	150	0.02361	0.05	0.07	0.89	0.89	2.23	3.31	15	15	TQ 1.339

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 2

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
038-001	B2-131	B2-132	72.00	741.000	740.100	740.050	739.150	0.950	0.950	150	0.01250	0.03	0.05	0.71	0.71	2.39	2.02	18	18	DG 0.004
038-002	B2-132	B2-126	72.00	740.100	739.660	739.146	738.706	0.954	0.954	150	0.00611	0.07	0.10	0.55	0.55	2.58	1.16	21	21	
037-001	B2-130	B2-129	62.00	735.000	736.180	734.050	733.732	0.950	2.448	150	0.00512	0.03	0.04	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
036-001	B2-123	B2-124	52.00	743.340	742.000	742.390	741.050	0.950	0.950	150	0.02577	0.02	0.03	0.92	0.92	2.20	3.54	15	15	DG 0.002
036-002	B2-124	B2-125	62.00	742.000	741.000	741.048	740.048	0.952	0.952	150	0.01613	0.05	0.08	0.78	0.78	2.32	2.46	17	17	
036-003	B2-125	B2-126	65.00	741.000	739.660	740.048	738.710	0.952	0.950	150	0.02058	0.09	0.12	0.85	0.85	2.26	2.98	16	16	DG 0.004
036-004	B2-126	B2-127	71.00	739.660	738.600	738.706	737.650	0.954	0.950	150	0.01487	0.19	0.26	0.76	0.76	2.34	2.31	17	17	
036-005	B2-127	B2-128	71.00	738.600	737.200	737.650	736.250	0.950	0.950	150	0.01972	0.22	0.31	0.84	0.84	2.27	2.88	16	16	DG 0.001
036-006	B2-128	B2-129	71.00	737.200	736.180	736.249	735.229	0.951	0.951	150	0.01437	0.26	0.36	0.75	0.75	2.35	2.25	17	17	TQ 1.497
036-007	B2-129	B2-013	15.00	736.180	735.940	733.732	733.655	2.448	2.285	150	0.00512	0.29	0.41	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	DG 0.004
035-001	B2-122	B2-015	44.00	736.530	734.890	735.580	733.940	0.950	0.950	150	0.03727	0.02	0.03	1.05	1.05	2.11	4.72	14	14	TQ 0.868
034-001	B2-121	B2-017	52.00	735.000	733.959	734.050	733.009	0.950	0.950	150	0.02002	0.02	0.03	0.84	0.84	2.27	2.91	16	16	TQ 0.594
033-001	B2-120	B2-094	84.00	744.400	742.220	743.450	741.270	0.950	0.950	150	0.02595	0.04	0.06	0.92	0.92	2.20	3.56	15	15	DG 0.006
032-001	B2-119	B2-118	38.00	744.000	743.050	743.050	742.100	0.950	0.950	150	0.02500	0.02	0.03	0.91	0.91	2.21	3.46	15	15	DG 0.154
031-001	B2-117	B2-118	53.00	743.168	743.050	742.218	741.946	0.950	1.104	150	0.00512	0.03	0.04	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
031-002	B2-118	B2-095	54.00	743.050	741.700	741.946	740.750	1.104	0.950	150	0.02215	0.07	0.10	0.87	0.87	2.24	3.15	15	15	DG 0.005
030-001	B2-116	B2-113	52.00	741.500	741.222	740.550	740.272	0.950	0.950	150	0.00535	0.02	0.03	0.53	0.53	2.62	1.04	22	22	DG 0.004
029-001	B2-115	B2-114	30.00	740.600	740.500	739.650	739.496	0.950	1.004	150	0.00512	0.01	0.02	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
028-001	B2-111	B2-112	45.00	743.460	743.000	742.510	742.050	0.950	0.950	150	0.01022	0.02	0.03	0.67	0.67	2.44	1.73	19	19	
028-002	B2-112	B2-113	62.00	743.000	741.222	742.050	740.272	0.950	0.950	150	0.02868	0.05	0.07	0.96	0.96	2.18	3.85	14	14	DG 0.004
028-003	B2-113	B2-114	71.00	741.222	740.500	740.268	739.546	0.954	0.954	150	0.01017	0.11	0.15	0.66	0.66	2.44	1.72	19	19	DG 0.050
028-004	B2-114	B2-098	74.00	740.500	739.200	739.496	738.250	1.004	0.950	150	0.01684	0.16	0.22	0.79	0.79	2.31	2.55	16	16	DG 0.001

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 2

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
027-001	B2-110	B2-101	53.00	737.740	737.500	736.790	736.518	0.950	0.982	150	0.00512	0.03	0.04	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	DG 0.017
026-001	B2-107	B2-108	94.00	740.000	737.478	739.050	736.528	0.950	0.950	150	0.02683	0.05	0.06	0.93	0.93	2.19	3.66	15	15	DG 0.006
026-002	B2-108	B2-109	61.00	737.478	737.000	736.522	736.044	0.956	0.956	150	0.00784	0.07	0.10	0.61	0.61	2.51	1.40	20	20	DG 0.002
026-003	B2-109	B2-102	47.00	737.000	736.829	736.042	735.801	0.958	1.028	150	0.00512	0.10	0.14	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
025-001	B2-092	B2-093	75.00	744.240	743.110	743.290	742.160	0.950	0.950	150	0.01507	0.04	0.05	0.76	0.76	2.34	2.34	17	17	DG 0.001
025-002	B2-093	B2-094	67.00	743.110	742.220	742.159	741.269	0.951	0.951	150	0.01328	0.07	0.10	0.73	0.73	2.37	2.12	17	17	DG 0.005
025-003	B2-094	B2-095	62.00	742.220	741.700	741.264	740.745	0.956	0.955	150	0.00837	0.14	0.19	0.62	0.62	2.50	1.48	19	19	
025-004	B2-095	B2-096	71.00	741.700	740.900	740.745	739.950	0.955	0.950	150	0.01120	0.24	0.34	0.69	0.69	2.42	1.85	18	18	
025-005	B2-096	B2-097	71.00	740.900	739.970	739.950	739.020	0.950	0.950	150	0.01310	0.28	0.39	0.73	0.73	2.38	2.09	17	17	DG 0.001
025-006	B2-097	B2-098	71.00	739.970	739.200	739.019	738.249	0.951	0.951	150	0.01085	0.31	0.43	0.68	0.68	2.43	1.81	18	18	
025-007	B2-098	B2-099	29.00	739.200	738.840	738.249	737.890	0.951	0.950	150	0.01238	0.48	0.68	0.71	0.71	2.39	2.00	18	18	
025-008	B2-099	B2-100	62.00	738.840	737.530	737.890	736.580	0.950	0.950	150	0.02113	0.51	0.72	0.86	0.86	2.25	3.04	16	16	DG 0.007
025-009	B2-100	B2-101	14.00	737.530	737.500	736.573	736.501	0.957	0.999	150	0.00512	0.52	0.73	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
025-010	B2-101	B2-102	24.00	737.500	736.829	736.501	735.879	0.999	0.950	150	0.02592	0.56	0.78	0.92	0.92	2.20	3.56	15	15	DG 0.078
025-011	B2-102	B2-103	81.00	736.829	736.150	735.801	735.200	1.028	0.950	150	0.00742	0.69	0.97	0.59	0.59	2.53	1.35	20	20	
025-012	B2-103	B2-104	41.00	736.150	735.540	735.200	734.590	0.950	0.950	150	0.01488	0.71	1.00	0.76	0.76	2.34	2.31	17	17	DG 0.001
025-013	B2-104	B2-105	52.00	735.540	734.930	734.589	733.979	0.951	0.951	150	0.01173	0.74	1.03	0.70	0.70	2.41	1.92	18	18	
025-014	B2-105	B2-106	43.00	734.930	734.000	733.979	733.050	0.951	0.950	150	0.02160	0.76	1.06	0.87	0.87	2.25	3.09	15	15	DG 0.001
025-015	B2-106	B2-018	70.00	734.000	732.640	733.049	731.689	0.951	0.951	150	0.01943	0.79	1.11	0.83	0.83	2.27	2.85	16	16	DG 0.010
024-001	B2-091	B2-090	23.00	732.370	732.360	731.420	731.335	0.950	1.025	150	0.00371	7.49	10.79	0.72	0.77	3.99	1.51	57	74	
023-001	B2-089	B2-090	45.00	733.390	732.360	732.440	731.410	0.950	0.950	150	0.02289	0.02	0.03	0.88	0.88	2.23	3.23	15	15	DG 0.075
023-002	B2-090	B2-019	41.00	732.360	731.680	731.335	730.730	1.025	0.950	150	0.01476	7.53	10.84	1.20	1.33	3.57	4.60	38	47	DG 0.030

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 2

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
022-001	B2-087	B2-088	98.00	732.370	730.000	731.420	729.050	0.950	0.950	150	0.02418	0.05	0.07	0.90	0.90	2.22	3.37	15	15	
022-002	B2-088	B2-020	14.00	730.000	729.300	729.050	728.350	0.950	0.950	150	0.05000	0.05	0.08	1.16	1.16	2.05	5.93	13	13	DG 0.084
021-001	B2-086	B2-083	53.00	732.035	730.516	731.085	729.566	0.950	0.950	150	0.02866	0.03	0.04	0.96	0.96	2.18	3.85	14	14	
020-001	B2-085	B2-084	52.00	731.486	729.681	730.536	728.731	0.950	0.950	150	0.03471	0.02	0.03	1.02	1.02	2.13	4.47	14	14	
019-001	B2-081	B2-082	51.00	732.440	731.280	731.490	730.330	0.950	0.950	150	0.02275	0.02	0.03	0.88	0.88	2.23	3.22	15	15	
019-002	B2-082	B2-083	26.00	731.280	730.516	730.330	729.566	0.950	0.950	150	0.02938	0.04	0.05	0.96	0.96	2.17	3.92	14	14	
019-003	B2-083	B2-084	28.00	730.516	729.681	729.566	728.731	0.950	0.950	150	0.02982	0.08	0.11	0.97	0.97	2.17	3.97	14	14	
019-004	B2-084	B2-020	13.00	729.681	729.300	728.731	728.350	0.950	0.950	150	0.02931	0.11	0.15	0.96	0.96	2.17	3.92	14	14	DG 0.084
018-001	B2-080	B2-023	81.00	731.470	728.520	730.520	727.570	0.950	0.950	150	0.03642	0.04	0.05	1.04	1.04	2.12	4.64	14	14	DG 0.056
017-001	B2-079	B2-069	83.00	729.000	727.360	728.050	726.410	0.950	0.950	150	0.01976	0.04	0.06	0.84	0.84	2.27	2.88	16	16	DG 0.113
016-001	B2-078	B2-069	99.00	727.950	727.360	727.000	726.410	0.950	0.950	150	0.00596	0.05	0.07	0.55	0.55	2.59	1.13	21	21	DG 0.113
015-001	B2-077	B2-074	38.00	729.000	726.740	728.050	725.790	0.950	0.950	150	0.05947	0.02	0.03	1.24	1.24	2.01	6.78	12	12	DG 0.006
014-001	B2-076	B2-075	47.00	727.000	726.492	726.050	725.542	0.950	0.950	150	0.01081	0.02	0.03	0.68	0.68	2.43	1.80	18	18	DG 0.006
013-001	B2-072	B2-073	59.00	729.680	729.000	728.730	728.050	0.950	0.950	150	0.01153	0.03	0.04	0.69	0.69	2.41	1.90	18	18	
013-002	B2-073	B2-074	61.00	729.000	726.740	728.050	725.790	0.950	0.950	150	0.03705	0.06	0.08	1.05	1.05	2.12	4.70	14	14	DG 0.006
013-003	B2-074	B2-075	17.00	726.740	726.492	725.784	725.536	0.956	0.956	150	0.01459	0.08	0.12	0.75	0.75	2.35	2.28	17	17	
013-004	B2-075	B2-071	41.00	726.492	725.900	725.536	724.950	0.956	0.950	150	0.01429	0.13	0.18	0.75	0.75	2.35	2.24	17	17	TQ 0.465
012-001	B2-064	B2-065	55.00	734.000	732.000	733.050	731.050	0.950	0.950	150	0.03636	0.03	0.04	1.04	1.04	2.12	4.63	14	14	
012-002	B2-065	B2-066	98.00	732.000	728.000	731.050	727.050	0.950	0.950	150	0.04082	0.07	0.10	1.08	1.08	2.09	5.06	13	13	DG 0.010
012-003	B2-066	B2-067	68.00	728.000	729.000	727.040	726.692	0.960	2.308	150	0.00512	0.11	0.15	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
012-004	B2-067	B2-068	53.00	729.000	727.659	726.692	726.420	2.308	1.239	150	0.00512	0.13	0.18	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
012-005	B2-068	B2-069	24.00	727.659	727.360	726.420	726.297	1.239	1.063	150	0.00512	0.14	0.20	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 2

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
012-006	B2-069	B2-070	65.00	727.360	725.949	726.297	724.999	1.063	0.950	150	0.01997	0.26	0.37	0.84	0.84	2.27	2.91	16	16	DG 0.007
012-007	B2-070	B2-071	99.00	725.949	725.900	724.992	724.485	0.957	1.415	150	0.00512	0.31	0.43	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
012-008	B2-071	B2-024	76.00	725.900	726.410	724.485	724.096	1.415	2.314	150	0.00512	0.47	0.66	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	DG 0.076
011-001	B2-063	B2-053	20.00	732.700	732.065	731.750	731.115	0.950	0.950	150	0.03175	0.01	0.01	0.99	0.99	2.15	4.17	14	14	DG 0.002
010-001	B2-062	B2-059	60.00	731.000	725.240	730.050	724.290	0.950	0.950	150	0.09600	0.03	0.04	1.46	1.46	1.90	9.82	11	11	DG 0.013
009-001	B2-061	B2-060	43.00	731.000	730.750	730.050	729.800	0.950	0.950	150	0.00581	0.02	0.03	0.55	0.55	2.60	1.11	21	21	TQ 5.625
008-001	B2-057	B2-058	71.00	733.000	732.040	732.050	731.090	0.950	0.950	150	0.01352	0.03	0.05	0.73	0.73	2.37	2.15	17	17	
008-002	B2-058	B2-059	71.00	732.040	725.240	731.090	724.290	0.950	0.950	150	0.09577	0.07	0.10	1.46	1.46	1.90	9.81	11	11	DG 0.013
008-003	B2-059	B2-060	20.00	725.240	730.750	724.277	724.175	0.963	6.575	150	0.00512	0.11	0.15	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
008-004	B2-060	B2-055	31.00	730.750	729.460	724.175	724.016	6.575	5.444	150	0.00512	0.14	0.20	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
007-001	B2-051	B2-052	54.00	733.000	732.550	732.050	731.600	0.950	0.950	150	0.00833	0.03	0.04	0.62	0.62	2.50	1.47	19	19	
007-002	B2-052	B2-053	11.00	732.550	732.065	731.600	731.115	0.950	0.950	150	0.04409	0.03	0.04	1.11	1.11	2.07	5.38	13	13	DG 0.002
007-003	B2-053	B2-054	78.00	732.065	730.100	731.113	729.148	0.952	0.952	150	0.02519	0.08	0.11	0.91	0.91	2.21	3.48	15	15	DG 0.006
007-004	B2-054	B2-055	79.00	730.100	729.460	729.142	728.504	0.958	0.956	150	0.00808	0.12	0.16	0.61	0.61	2.51	1.44	20	20	TQ 4.488
007-005	B2-055	B2-056	17.00	729.460	728.860	724.016	723.929	5.444	4.931	150	0.00512	0.27	0.37	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
007-006	B2-056	B2-027	59.00	728.860	725.780	723.929	723.627	4.931	2.153	150	0.00512	0.29	0.41	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	DG 0.082
006-001	B2-047	B2-048	74.00	731.999	731.300	731.049	730.350	0.950	0.950	150	0.00945	0.04	0.05	0.65	0.65	2.46	1.62	19	19	DG 0.004
006-002	B2-048	B2-049	74.00	731.300	731.800	730.346	729.967	0.954	1.833	150	0.00512	0.07	0.10	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
006-003	B2-049	B2-050	74.00	731.800	730.000	729.967	729.050	1.833	0.950	150	0.01239	0.11	0.15	0.71	0.71	2.39	2.01	18	18	
006-004	B2-050	B2-046	55.00	730.000	726.860	729.050	725.910	0.950	0.950	150	0.05709	0.13	0.19	1.22	1.22	2.02	6.57	12	12	TQ 0.792
005-001	B2-042	B2-043	84.00	732.730	730.600	731.780	729.650	0.950	0.950	150	0.02536	0.04	0.06	0.92	0.92	2.21	3.50	15	15	DG 0.001
005-002	B2-043	B2-044	84.00	730.600	728.800	729.649	727.849	0.951	0.951	150	0.02143	0.08	0.11	0.86	0.86	2.25	3.07	15	15	

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 2

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
005-003	B2-044	B2-045	84.00	728.800	726.430	727.849	725.480	0.951	0.950	150	0.02820	0.12	0.17	0.95	0.95	2.18	3.80	14	14	DG 0.008
005-004	B2-045	B2-046	69.00	726.430	726.860	725.472	725.118	0.958	1.742	150	0.00512	0.15	0.22	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
005-005	B2-046	B2-027	23.00	726.860	725.780	725.118	724.830	1.742	0.950	150	0.01252	0.30	0.42	0.71	0.71	2.39	2.02	18	18	TQ 1.285
004-001	B2-038	B2-039	85.00	733.000	730.100	732.050	729.150	0.950	0.950	150	0.03412	0.04	0.06	1.02	1.02	2.14	4.41	14	14	
004-002	B2-039	B2-040	85.00	730.100	727.200	729.150	726.250	0.950	0.950	150	0.03412	0.08	0.11	1.02	1.02	2.14	4.41	14	14	DG 0.008
004-003	B2-040	B2-041	15.00	727.200	726.950	726.242	725.992	0.958	0.958	150	0.01667	1.58	2.45	0.80	0.91	2.58	2.58	17	21	
004-004	B2-041	B2-033	24.00	726.950	726.150	725.992	725.200	0.958	0.950	150	0.03300	1.59	2.47	1.02	1.17	2.40	4.41	14	18	TQ 0.546
003-001	B2-035	B2-036	79.00	731.000	728.500	730.050	727.550	0.950	0.950	150	0.03165	0.04	0.05	0.99	0.99	2.15	4.16	14	14	
003-002	B2-036	B2-037	79.00	728.500	726.000	727.550	725.050	0.950	0.950	150	0.03165	0.08	0.11	0.99	0.99	2.15	4.16	14	14	
003-003	B2-037	B2-034	13.00	726.000	725.480	725.050	724.530	0.950	0.950	150	0.04000	0.08	0.11	1.07	1.07	2.10	4.98	13	13	DG 0.352
002-001	B2-029	B2-030	73.00	733.000	728.000	732.050	727.050	0.950	0.950	150	0.06849	0.04	0.05	1.30	1.30	1.97	7.56	12	12	DG 0.006
002-002	B2-030	B2-031	79.00	728.000	727.000	727.044	726.044	0.956	0.956	150	0.01266	0.07	0.10	0.72	0.72	2.38	2.04	18	18	
002-003	B2-031	B2-032	42.00	727.000	726.000	726.044	725.050	0.956	0.950	150	0.02367	0.09	0.13	0.89	0.89	2.22	3.32	15	15	DG 0.007
002-004	B2-032	B2-033	74.00	726.000	726.150	725.043	724.663	0.957	1.487	150	0.00512	0.13	0.18	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	DG 0.009
002-005	B2-033	B2-034	100.00	726.150	725.480	724.654	724.179	1.496	1.301	150	0.00475	1.77	2.72	0.53	0.60	3.02	1.02	24	30	DG 0.001
002-006	B2-034	B2-028	28.00	725.480	725.632	724.178	724.049	1.302	1.583	150	0.00463	1.86	2.85	0.54	0.60	3.06	1.02	25	31	TQ 0.702
001-001	B2-001	B2-002	92.00	751.500	749.560	750.550	748.610	0.950	0.950	150	0.02109	0.04	0.06	0.86	0.86	2.25	3.03	16	16	DG 0.002
001-002	B2-002	B2-003	93.00	749.560	748.320	748.608	747.368	0.952	0.952	150	0.01333	0.09	0.12	0.73	0.73	2.37	2.12	17	17	
001-003	B2-003	B2-004	83.00	748.320	746.000	747.368	745.050	0.952	0.950	150	0.02793	0.13	0.18	0.95	0.95	2.18	3.77	15	15	
001-004	B2-004	B2-005	92.00	746.000	743.550	745.050	742.600	0.950	0.950	150	0.02663	0.17	0.24	0.93	0.93	2.20	3.64	15	15	DG 0.006
001-005	B2-005	B2-006	52.00	743.550	742.940	742.594	741.986	0.956	0.954	150	0.01169	0.28	0.39	0.70	0.70	2.41	1.92	18	18	
001-006	B2-006	B2-007	53.00	742.940	742.119	741.986	741.169	0.954	0.950	150	0.01542	0.49	0.69	0.77	0.77	2.33	2.38	17	17	DG 0.003

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 2

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
001-007	B2-007	B2-008	48.00	742.119	741.050	741.166	740.100	0.953	0.950	150	0.02221	0.62	0.86	0.87	0.87	2.24	3.16	15	15	DG 0.004
001-008	B2-008	B2-009	56.00	741.050	740.290	740.096	739.340	0.954	0.950	150	0.01350	0.84	1.18	0.73	0.73	2.37	2.14	17	17	DG 0.001
001-009	B2-009	B2-010	11.00	740.290	740.180	739.339	739.229	0.951	0.951	150	0.01000	0.89	1.24	0.66	0.66	2.45	1.70	19	19	
001-010	B2-010	B2-011	82.00	740.180	738.765	739.229	737.815	0.951	0.950	150	0.01724	0.93	1.30	0.80	0.80	2.30	2.59	16	16	
001-011	B2-011	B2-012	84.00	738.765	737.200	737.815	736.250	0.950	0.950	150	0.01863	1.02	1.42	0.82	0.82	2.28	2.75	16	16	DG 0.001
001-012	B2-012	B2-013	84.00	737.200	735.940	736.249	734.989	0.951	0.951	150	0.01500	1.06	1.48	0.76	0.76	2.34	2.33	17	17	TQ 1.338
001-013	B2-013	B2-014	20.00	735.940	735.670	733.651	733.549	2.289	2.121	150	0.00512	1.41	1.96	0.52	0.56	2.79	1.01	22	25	
001-014	B2-014	B2-015	93.00	735.670	734.890	733.549	733.072	2.121	1.818	150	0.00512	1.45	2.03	0.52	0.57	2.81	1.01	22	26	
001-015	B2-015	B2-016	100.00	734.890	734.330	733.072	732.562	1.818	1.768	150	0.00509	1.52	2.12	0.52	0.58	2.84	1.01	22	26	
001-016	B2-016	B2-017	29.00	734.330	733.959	732.562	732.415	1.768	1.544	150	0.00507	1.53	2.14	0.52	0.58	2.85	1.01	22	26	
001-017	B2-017	B2-018	81.00	733.959	732.640	732.415	731.690	1.544	0.950	150	0.00895	1.60	2.23	0.65	0.71	2.70	1.60	20	23	DG 0.011
001-018	B2-018	B2-019	62.00	732.640	731.680	731.679	730.720	0.961	0.960	150	0.01547	2.42	3.38	0.89	0.98	2.79	2.94	21	25	DG 0.020
001-019	B2-019	B2-020	66.00	731.680	729.300	730.700	728.330	0.980	0.970	150	0.03591	9.98	14.27	1.80	1.98	3.45	10.47	35	43	DG 0.064
001-020	B2-020	B2-021	13.00	729.300	729.250	728.266	728.236	1.034	1.014	200	0.00231	10.15	14.50	0.65	0.71	4.47	1.15	50	62	
001-021	B2-021	B2-022	32.00	729.250	729.000	728.236	728.000	1.014	1.000	200	0.00737	10.16	14.52	1.00	1.10	4.02	2.92	36	44	
001-022	B2-022	B2-023	8.00	729.000	728.520	728.000	727.520	1.000	1.000	200	0.06000	10.17	14.53	2.11	2.34	3.23	15.16	21	25	DG 0.006
001-023	B2-023	B2-024	59.00	728.520	726.410	727.514	725.404	1.006	1.006	200	0.03576	10.24	14.62	1.76	1.95	3.42	10.15	24	29	TQ 1.384
001-024	B2-024	B2-025	37.00	726.410	726.000	724.020	723.944	2.390	2.056	200	0.00203	10.72	15.30	0.63	0.68	4.54	1.06	53	67	
001-025	B2-025	B2-026	63.00	726.000	726.000	723.944	723.816	2.056	2.184	200	0.00203	10.75	15.35	0.63	0.68	4.55	1.06	53	68	
001-026	B2-026	B2-027	60.00	726.000	725.780	723.816	723.694	2.184	2.086	200	0.00203	10.78	15.39	0.63	0.68	4.55	1.06	54	68	DG 0.149
001-027	B2-027	B2-028	100.00	725.780	725.632	723.545	723.347	2.235	2.285	200	0.00197	11.42	16.28	0.63	0.68	4.59	1.06	56	71	
001-028	B2-028	FIM	13.00	725.632	723.750	723.347	722.750	2.285	1.000	200	0.04592	13.29	19.14	2.07	2.30	3.52	13.82	26	31	FIM

Dados Finais da Rede de Esgotos

16/12/2008

IPUPIARA

BACIA 3

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
009-001	B3-020	B3-002	27.00	733.000	732.570	732.050	731.620	0.950	0.950	150	0.01593	0.03	0.05	0.78	0.78	2.32	2.44	17	17	TQ 0.883
008-001	B3-019	B3-003	49.00	732.000	731.860	731.050	730.799	0.950	1.061	150	0.00512	0.06	0.09	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	DG 0.349
007-001	B3-017	B3-018	99.00	730.860	728.728	729.910	727.778	0.950	0.950	150	0.02154	0.11	0.18	0.87	0.87	2.25	3.08	15	15	DG 0.004
007-002	B3-018	B3-005	85.00	728.728	727.950	727.774	726.996	0.954	0.954	150	0.00915	0.21	0.33	0.64	0.64	2.47	1.58	19	19	DG 0.004
006-001	B3-016	B3-008	81.00	733.410	733.000	732.460	732.045	0.950	0.955	150	0.00512	0.09	0.14	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
005-001	B3-015	B3-009	27.00	733.000	732.590	732.050	731.640	0.950	0.950	150	0.01519	0.03	0.05	0.77	0.77	2.34	2.35	17	17	
004-001	B3-014	B3-010	50.00	730.460	729.960	729.510	729.010	0.950	0.950	150	0.01000	0.06	0.09	0.66	0.66	2.45	1.70	19	19	DG 0.001
003-001	B3-012	B3-013	96.00	731.680	731.190	730.730	730.238	0.950	0.952	150	0.00512	0.11	0.17	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
003-002	B3-013	B3-011	95.00	731.190	729.760	730.238	728.810	0.952	0.950	150	0.01503	0.22	0.34	0.76	0.76	2.34	2.33	17	17	DG 0.001
002-001	B3-007	B3-008	97.00	733.880	733.000	732.930	732.050	0.950	0.950	150	0.00907	0.11	0.17	0.64	0.64	2.47	1.57	19	19	DG 0.005
002-002	B3-008	B3-009	26.00	733.000	732.590	732.045	731.640	0.955	0.950	150	0.01558	0.23	0.36	0.77	0.77	2.33	2.40	17	17	
002-003	B3-009	B3-010	95.00	732.590	729.960	731.640	729.010	0.950	0.950	150	0.02768	0.37	0.58	0.94	0.94	2.19	3.75	15	15	DG 0.001
002-004	B3-010	B3-011	9.00	729.960	729.760	729.009	728.809	0.951	0.951	150	0.02222	0.44	0.69	0.87	0.87	2.24	3.16	15	15	
002-005	B3-011	B3-006	72.00	729.760	727.417	728.809	726.467	0.951	0.950	150	0.03253	0.74	1.16	1.00	1.00	2.15	4.25	14	14	DG 0.004
001-001	B3-001	B3-002	65.00	732.020	732.570	731.070	730.737	0.950	1.833	150	0.00512	0.07	0.12	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
001-002	B3-002	B3-003	56.00	732.570	731.860	730.737	730.450	1.833	1.410	150	0.00512	0.17	0.26	0.52	0.52	2.63	1.01	22	22	
001-003	B3-003	B3-004	96.00	731.860	730.270	730.450	729.320	1.410	0.950	150	0.01177	0.33	0.52	0.70	0.70	2.40	1.93	18	18	
001-004	B3-004	B3-005	85.00	730.270	727.950	729.320	727.000	0.950	0.950	150	0.02729	0.43	0.67	0.94	0.94	2.19	3.71	15	15	DG 0.008
001-005	B3-005	B3-006	80.00	727.950	727.417	726.992	726.463	0.958	0.954	150	0.00661	0.73	1.15	0.57	0.57	2.56	1.23	21	21	
001-006	B3-006	FIM	16.00	727.417	724.500	726.463	723.550	0.954	0.950	150	0.18206	1.49	2.33	1.83	2.09	1.95	16.12	9	11	FIM

Planilha Gerada Através do Sistema SANCAD - Sanegraph Ltda. - Tel/Fax: (041) 352-4792

Dados Finais da Rede de Esgotos

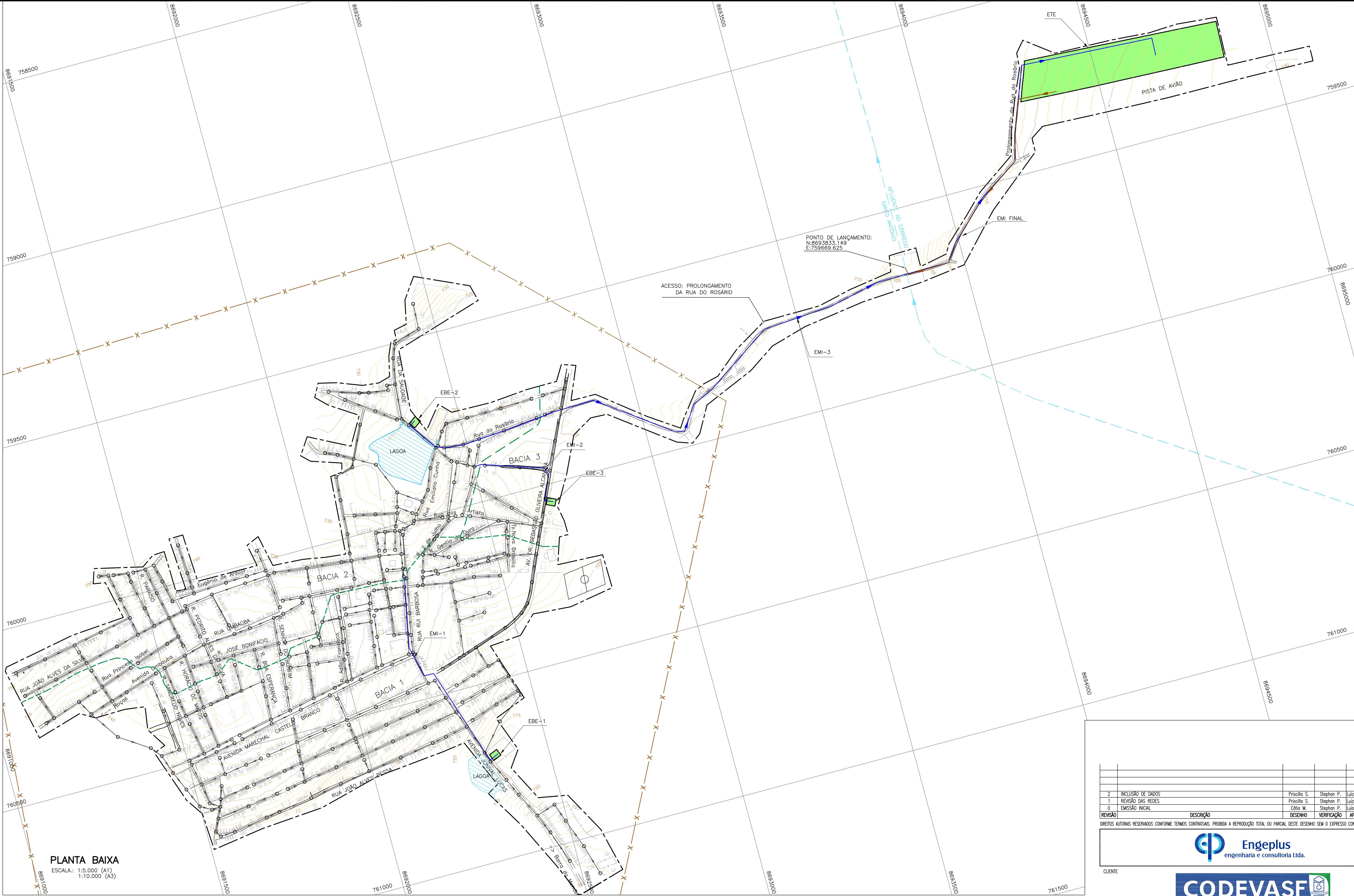
05/11/2008

IPUPIARA EMISSÁRIO FINAL

Num	PV M	PV J	COMP	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PR M	PR J	D	DECL	Q I	Q F	V Ini	V fim	VEL CRI	TEN TRA	HD I %	HD F%	OBS
001-001	EF-001	EF-002	48.00	721.550	720.000	720.550	719.000	1.000	1.000	200	0.03229	0.54	0.90	0.96	0.96	2.09	3.99	10	10	DG 0.003
001-002	EF-002	EF-003	62.00	720.000	718.220	718.997	717.217	1.003	1.003	200	0.02871	1.24	2.07	0.92	1.02	2.28	3.64	10	12	DG 0.021
001-003	EF-003	EF-004	98.00	718.220	718.540	717.196	716.789	1.024	1.751	200	0.00415	2.35	3.92	0.53	0.62	3.25	0.99	20	26	DG 0.009
001-004	EF-004	EF-005	78.00	718.540	719.150	716.780	716.502	1.760	2.648	200	0.00357	3.23	5.39	0.56	0.64	3.53	1.01	24	31	DG 0.003
001-005	EF-005	EF-006	96.00	719.150	717.000	716.499	715.997	2.651	1.003	200	0.00523	4.31	7.20	0.69	0.80	3.61	1.55	25	33	
001-006	EF-006	EF-007	60.00	717.000	714.138	715.997	713.138	1.003	1.000	200	0.04765	4.99	8.33	1.58	1.83	2.93	9.25	16	20	DG 0.016
001-007	EF-007	EF-008	100.00	714.138	712.780	713.122	711.764	1.016	1.016	200	0.01358	6.12	10.21	1.07	1.24	3.51	3.80	24	31	
001-008	EF-008	EF-009	45.00	712.780	711.250	711.764	710.250	1.016	1.000	200	0.03364	6.62	11.06	1.52	1.76	3.24	8.00	20	25	DG 0.006
001-009	EF-009	EF-010	47.00	711.250	710.216	710.244	709.210	1.006	1.006	200	0.02200	7.15	11.95	1.33	1.55	3.45	5.94	23	29	
001-010	EF-010	EF-011	89.00	710.216	701.850	709.210	700.850	1.006	1.000	200	0.09393	8.16	13.62	2.32	2.69	3.03	19.51	17	22	DG 0.027
001-011	EF-011	EF-012	30.00	701.850	701.550	700.823	700.523	1.027	1.027	200	0.01000	8.50	14.19	1.06	1.22	3.88	3.44	30	40	
001-012	EF-012	FIM	20.00	701.550	701.000	700.523	700.000	1.027	1.000	200	0.02615	8.72	14.56	1.50	1.74	3.53	7.41	24	31	FIM

Planilha Gerada Através do Sistema SANCAD - Sanegraph Ltda. - Tel/Fax: (041) 352-4792

13.3 Peças Gráficas



PLANTA BAIXA

ESCALA: 1:5.000 (A1)
1:10.000 (A3)

- LEGENDA:**
- EMISSION BY RECALQUE (EMI 1, 2, 3)
 - EMISSION FINAL
 - LIMIT OF PROJECT
 - LIMIT URBANO
 - DIVISOR DE BACIAS/ SUB-BACIAS
 - CURVA DE NIVEL
 - MEIO-FIO
 - CURSO D'ÁGUA
 - REDE COLETORA
 - UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO - EBE, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO - ETE)

NOTAS:

- 1- LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO SEMI-CADASTRAL REALIZADO PELA ENGEPLUS - ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA EM JUNHO/2008, TENDO COMO REFERÊNCIA:
- DATUM OFICIAL: SAD-69
MERIDIANO CENTRAL: -45°00'00"
SISTEMA DE COORDENADAS: NORTE-ESTE
DATUM VERTICAL: SAD-69
HEMISFÉRIO: SUL
MARCO DE COORDENADA: BOM JESUS DA LAPA
N: 8.534.106,082m
E: 671.036,526m
ELEVACÃO: 434,24m
- 2- MARCOS IMPLANTADOS
- M0: N: 8.692.799,405m
E: 759.745,197m
ELEVACÃO: 732,659m
- M1: N: 8.692.776,481m
E: 759.807,569m
ELEVACÃO: 732,208m
- 3- ACESSO À ÁREA DA ETE ATRAVÉS DO PROLONGAMENTO DA RUA DO ROSÁRIO A UMA DISTÂNCIA PRÓXIMA DE 185m DA AV. DR. SEBASTIÃO OLIVEIRA ALCANTARA
- 4- COMPONENTES DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO:
- REDE COLETORA: 23.620m
 - ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO DE ESGOTO: 3
 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO:
 - CAIXA DE AREIA
 - 1 LAGOA ANAERÓBIA
 - 1 LAGOA FACULTATIVA
 - EMISSÁRIO FINAL: 969m
 - CORPO RECEPTOR: AFLUENTE AO Córrego Santo Antônio.

2	INCLUSÃO DE DADOS		Priscilla S.	Stephan P.	Luiz Carlos C.
1	REVISÃO DAS REDES		Priscilla S.	Stephan P.	Luiz Carlos C.
0	EMISSION INICIAL		Cátia M.	Stephan P.	Luiz Carlos C.
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DESENHO SEM O EXPRESSO CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO					
ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE IPUPIARA					
CLIENTE	TÍTULO DO DESENHO				
RESPONSÁVEL TÉCNICO	PROJETO BÁSICO PLANTA GERAL DO SISTEMA				
CODIGO	ESCALA	NOME DO ARQUIVO	DATA	NÚMERO DO CLIENTE	
EG0085-D-IPR-GER-01-02	INDICADA	EG0085-D-IPR-GER-01-02.dwg	08/2008	IPR-GER-01	