

**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-V1-02

IPUPIARA

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO
VOLUME 1
RESUMO DO PROJETO BÁSICO



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-V1-02

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO

VOLUME 1 – RESUMO DO PROJETO BÁSICO

IPUPIARA

JANEIRO/2009

CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

<i>Código do Relatório:</i>	EG0085-R-IPR-PBA-28-V1-01		
<i>Título do Documento:</i>	RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO VOLUME 1 - RESUMO DO PROJETO BÁSICO		
<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	Inclusão matriz avaliação impactos	01/12	Stephan Prates
02	Alteração estudo viabilidade	15/01	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-31 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 1 – RESUMO DO PROJETO BÁSICO
IPUPIARA**

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO	10
2 INTRODUÇÃO	13
2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado	15
3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE	17
4 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	20
4.1 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água Existente.....	21
4.2 Caracterização Administrativa do Sistema de Abastecimento de Água	25
4.2.1 Sistema Tarifário da Embasa para Abastecimento de Água	30
4.3 Caracterização Comercial do Sistema de Abastecimento de Água	32
5 PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	33
5.1 Métodos de Cálculo da Projeção Populacional	34
5.2 Resultado da Aplicação dos Métodos de Projeção Populacional.....	34
5.3 Distribuição de População por Bacia Hidrossanitária.....	36
6 COMPARATIVO DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS	38
6.1 Alternativas para o Sistema Coletor e Emissários.....	39
6.2 Alternativa A.....	39
6.3 Alternativa B.....	39
6.4 Alternativa C.....	40
6.5 Alternativas para a Estação de Tratamento de Esgotos	41
6.5.1 Alternativa 1.....	41
6.5.2 Alternativa 2.....	41
6.5.3 Alternativa 3.....	41

6.6	Avaliação Ambiental das Alternativas	41
6.6.1	Alternativa Escolhida	44
6.7	Resumo dos Custos	49
6.8	Seleção da Alternativa	50
7	CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	51
8	PARÂMETROS DE PROJETO	53
8.1	Área de Estudo	54
8.1.1	Localização no Estado.....	54
8.1.2	Climatologia	57
8.1.3	Geologia e Geomorfologia	59
8.1.4	Recursos Hídricos	62
8.2	Alcance do Estudo	64
8.3	População Estimada	64
8.4	Consumo “Per Capita” Medido.....	64
8.5	Coeficientes Ligados a Determinação das Vazões	64
8.6	Quadro Progressivo de Contribuições Domésticas	65
8.7	Quadro Progressivo de Contribuições Totais.....	65
9	AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	73
10	VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA	75
11	QUANTITATIVOS E ORÇAMENTOS	77
12	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	79
13	MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	81
14	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E GEOTÉCNICOS	83
15	PROJETO DE DESAPROPRIAÇÕES	85
16	CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS	87
17.1	Planilhas de Abastecimento de Água – Embasa	90

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.

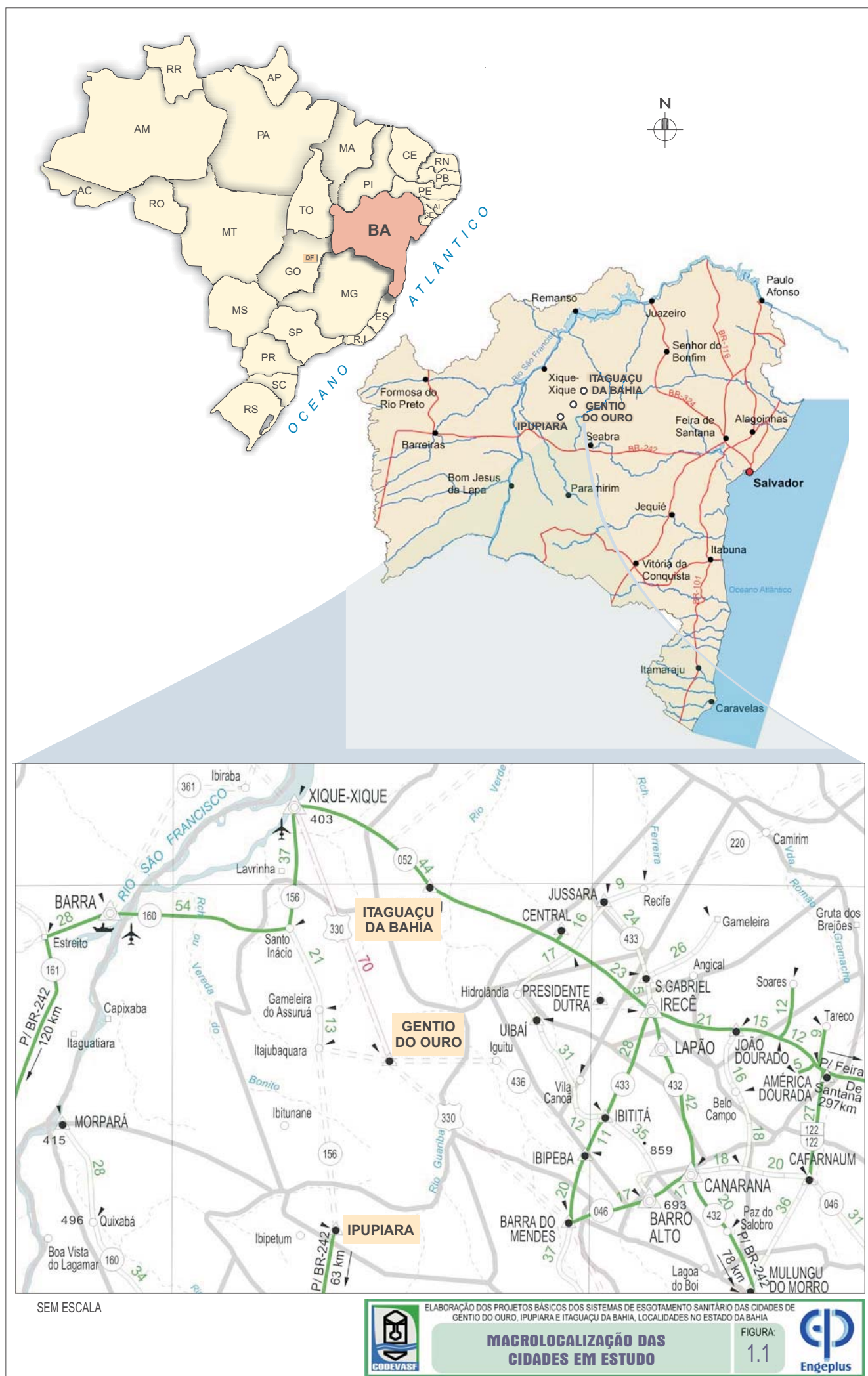
Sendo assim, foi licitada a Elaboração dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das cidades de Gentio do Ouro, Ipupiara e Itaguaçu da Bahia, com localização ilustrada adiante na Figura 1.1, de forma a integrar estes municípios no Programa de Revitalização do Rio São Francisco, objetivando 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 1 – Resumo do Projeto Básico, referente ao Relatório Final do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ipupiara.



2 INTRODUÇÃO

2 INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se ao Volume 1 do Relatório Final do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ipuíara. Na sequência são apresentados os elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar o sistema projetado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, assegurando a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, em atendimento aos Termos de Referência indicados no Edital de Concorrência N° 036/2007.

O presente trabalho reúne conteúdos abordados nos relatórios parciais RT-03 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente; RT-04 – Estudo Populacional e Contribuições Sanitárias; RT-09 – Comparação e Seleção da Melhor Alternativa; RT-10 – Análise de Pré-Viabilidade da Alternativa Selecionada; RT-12 – Projeto Básico das Redes Coletoras; RT-13 – Projeto Básico de Coletores Tronco, Interceptores e Emissários; RT-14 – Projeto Básico de Estações Elevatórias; RT-15 – Projeto Básico de Linhas de Recalque e Emissários Finais; RT-16 Projeto Básico de ETE's; RT-17 Projetos Complementares; RT-18 – Especificações Técnicas; RT-19 – Projeto de Desapropriações; RT-20 – Avaliação Socioambiental; RT-21 – Manuais de Operação e Manutenção; RT-22 – Estudos de Viabilidade e na Minuta do Relatório do Projeto Básico. Os relatórios anteriores foram compilados nos seguintes tópicos:

- Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente;
- Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água;
- Projeção Populacional;
- Comparativo das Alternativas Técnicas Propostas;
- Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Parâmetros de Projeto;
- Avaliação Socioambiental;
- Viabilidade Econômica e Financeira;
- Quantitativos e Orçamentos;
- Especificações Técnicas;
- Manuais de Operação e Manutenção;
- Estudos Topográficos e Geotécnicos;
- Projetos de Desapropriações; e
- Cronograma Físico de Execução das Obras.

Esses temas estão descritos em continuação, sendo que ao final do relatório são apresentados alguns elementos complementares como anexos, que consolidam as informações descritas.

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	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

Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
			Bombas Instaladas	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 Caixa de Areia Lagoa Anaeróbia Lagoa Facultativa Eficiência de Tratamento	Lagoas de Estabilização 2029 Tipo Canal Número de lagoas Tempo Detenção Dimensões (LxC) Profundidade Número de lagoas Tempo Detenção Dimensões (LxC) Profundidade Remoção DBO Remoção Coliformes	11,96 L/s 18,36 L/s 1 unid. 3 dias 15 m x 30 m 4 m 1 unid. 13 dias 192 m x 48 m 1,5 m 95,79% 94,70%
2.6	Emissário Final	Corpo Receptor	DN Extensão Material Afluente do Córrego Santo Antônio	200 mm 773 m PVC

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

Com a utilização da água para abastecimento, como consequência há a geração de esgotos. Se a destinação deste esgoto não for adequada, acaba contaminando as águas superficiais e subterrâneas, solo, constituindo assim, perigosos focos de disseminação de doenças.

Atualmente, existe coleta dos esgotos sanitários no município de Ipupiara, que abrange somente as ruas pavimentadas. A rede coletora não foi executada conforme os padrões da Embasa, segundo informações dos técnicos da prefeitura.

A rede existente foi executada sem projeto de engenharia, não considerando as contribuições sanitárias, declividades dos trechos padrão de poço de visita, entre outros. Em função da área urbana estar assentada sobre rocha a pouca profundidade, as redes coletoras de esgotos sanitários foram executadas sem considerar o recobrimento mínimo adotado pela Embasa, que é de 0,90m.

No Quadro 3.1, apresenta-se os dados dos domicílios conforme o tipo de esgotamento sanitário existente.

Quadro 3.1: Situação do esgotamento sanitário por domicílio – Ipupiara/ BA

Tipo de Esgotamento Sanitário	População (habitantes)	% do Total
Fossa Rudimentar	1.458	66,33
Fossa Séptica	3	0,14
Rede Pluvial	2	0,09
Lança direto do rio	-	-
Lança em valas	4	0,18
Domicílios sem banheiros ou sanitários	679	30,89
Outra forma	52	2,37
Total	2.198	100

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000.

No Capítulo 9 é apresentada detalhadamente a caracterização do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Ipupiara.

Em função da topografia do município, e também do regime pluviométrico, a rede pluvial não é tomada como prioridade, apenas existindo em locais isolados que apresentam problemas de acúmulo de água quando da ocorrência de chuvas mais acentuadas.

Apesar de existir uma grande quantidade de fossas sépticas na área de projeto, a maioria foi construída sem qualquer tipo de projeto de engenharia.

Também existe uma grande quantidade de moradias que não contam com tratamento dos efluentes, com os esgotos seguindo a céu aberto até o a lagoa da cidade. Esta contaminação ocasiona a proliferação de doenças de veiculação hídrica como verminose, esquistossomose e diarreia.

Destaca-se, portanto, a urgente necessidade de implantação de um sistema de coleta e tratamento dos esgotos sanitários para a cidade de Ipupiara.

Além dos aspectos já apresentados dentre os benefícios oriundos da implantação do sistema de esgotamento sanitário, que visa abranger toda a área urbana do distrito sede de Ipupiara, pode-se citar:

- Conservação dos recursos naturais;
- Melhoria das condições sanitárias locais;
- Eliminação de focos de contaminação e poluição;
- Eliminação de problemas estéticos desagradáveis;
- Redução das doenças ocasionadas pela água contaminada;
- Redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças;
- Diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento.

Dessa forma, a construção de um novo sistema de esgotamento sanitário na cidade de Ipupiara, com atendimento dos preceitos técnicos correntes, possibilitará o afastamento seguro dos esgotos, evitando o contato primário da população com os efluentes, a coleta dos esgotos individual ou coletiva (fossas ou rede coletora) e posteriormente o tratamento e disposição adequada dos esgotos tratados.

4 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em continuação é descrito o Sistema de Abastecimento de Água atualmente em operação na cidade de Ipupiara. Essa descrição esta baseada nas informações coletadas na Prefeitura Municipal de Ipupiara, junto a seus técnicos. As informações foram complementadas por uma visita de inspeção realizada nas principais unidades dos sistemas existentes. Os dados relativos à operação dos sistemas foram posteriormente fornecidos pela Embasa.

4.1 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água Existente

Os problemas decorrentes da falta de um sistema de coleta, tratamento e disposição final de esgoto sanitário agravam-se quando existe fornecimento de água tratada à população. Pois, cada metro cúbico de água utilizada produz, pelo menos, outro metro cúbico de esgoto sanitário.

Dessa forma, conhecer o sistema de abastecimento de água da cidade de Ipupiara é uma maneira de prever as necessidades de esgotamento sanitário e assim projetar um sistema que atenda às expectativas, tanto da comunidade envolvida, quanto da Codevasf, e também da concessionária dos serviços, a Embasa.

Com esse objetivo, em continuação se apresenta uma breve síntese do sistema de abastecimento de água da cidade de Ipupiara.

a) Captação

O manancial utilizado para o suprimento de água para o Sistema de Abastecimento de Água de Ipupiara, atualmente é o lençol freático, através da extração de água mediante o aproveitamento de poços profundos, conforme mostrado nas Figura 4.1 e Figura 4.2. O principal poço de captação possui 80 metros de profundidade e extrai um volume de água de 26m³/h.



Figura 4.1: Vista da localização do poço tubular de captação de água



Figura 4.2: Vista do poço tubular atual de captação de água na região sul da cidade

b) Adução de Água Bruta

Após a captação de água, esta é aduzida até a Estação de Tratamento de Água (ETA) de Ipupiara através de uma bomba submersa com a seguinte configuração:

- Conjuntos: 1 operativo;
- Vazão: 26m³/h;
- Potência instalada: 11CV.

A rede de adução de água é constituída por tubulação de PVC de 110mm de diâmetro e 250 metros de extensão.

c) Estação de Tratamento de Água e Reservação

A desinfecção da água é feita através de um sistema de cloração denominado SIC, que configuram um sistema de simples desinfecção. A água tratada então é acumulada em um reservatório elevado com capacidade de 100m³, localizado junto a ETA, conforme mostrado na Figura 4.3.



Figura 4.3: Estação de Tratamento de Água e reservatório de Ipupiara na Rua Senhor do Bonfim

d) Rede de Distribuição de Ipupiara

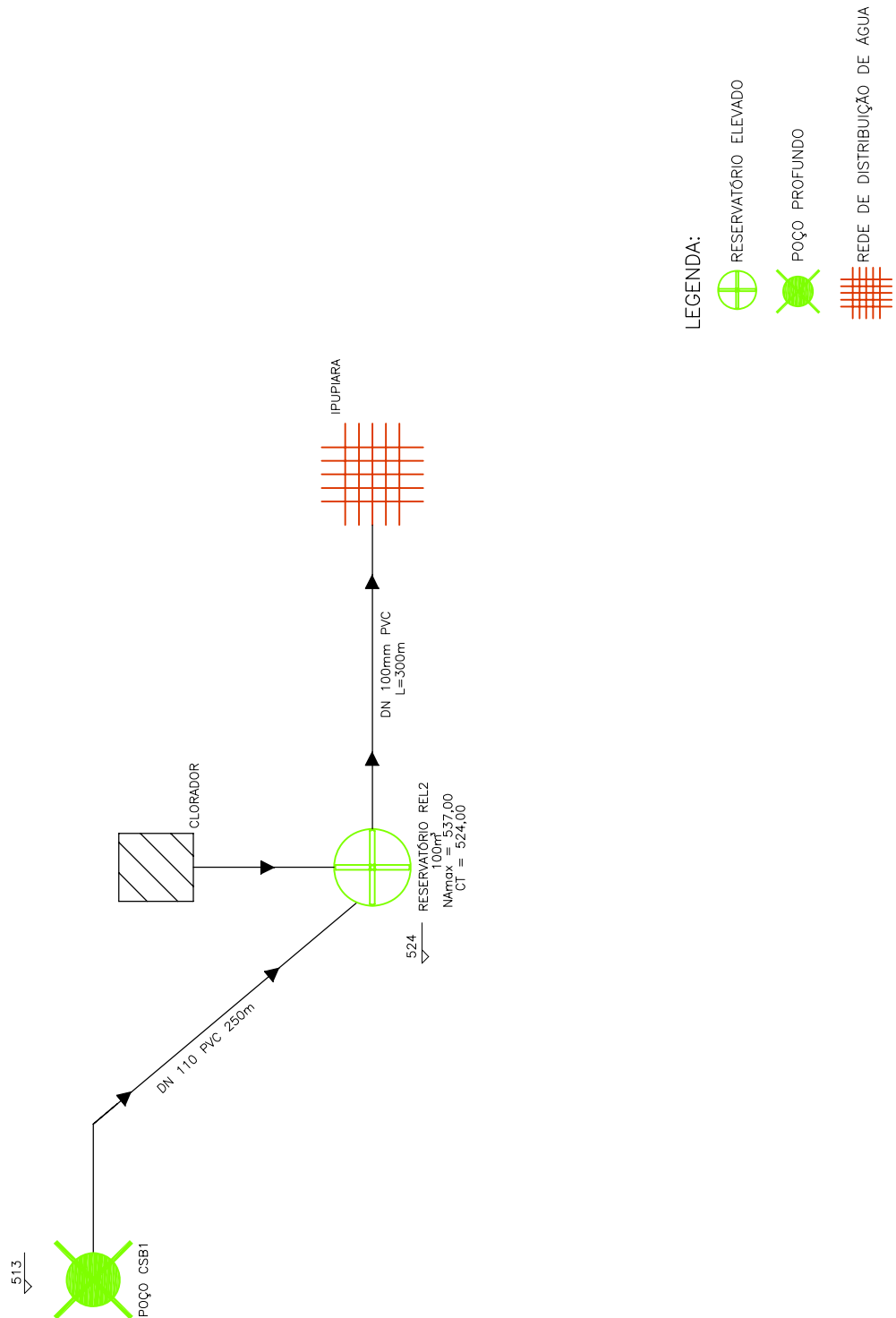
A partir do ponto de reservação referido anteriormente, têm-se as redes de distribuição. No Quadro 4.1 é apresentada a relação dos materiais das redes e suas extensões de acordo com o diâmetro das redes.

Quadro 4.1: Relação das redes de distribuição de água de Ipupiara/BA

Diâmetro (mm)	Material	Comprimento (m)
DN 60	PVC	11.038
DN 85	PVC	618
DN 110	PVC	2.913
DN 120	PVC	348
DN 50	F°F°	245
DN 75	F°F°	75
DN 200	F°F°	8
Comprimento Total(m)		15.505

Atualmente o sistema de abastecimento de Ipupiara é do tipo simplificado, composto de uma única zona de pressão constituído de 1.538 economias faturadas.

Na Figura 4.4 é apresentado o Diagrama do Sistema de Abastecimento de Água de Ipupiara.



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

DIAGRAMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE IPUIARA

FIGURA:
4.4



4.2 Caracterização Administrativa do Sistema de Abastecimento de Água

A caracterização do sistema comercial foi realizada tendo por base os dados fornecidos pela Embasa, para o período compreendido entre março de 2007 até fevereiro de 2008. Nesse período de um ano, foram avaliados os volumes faturados, produzidos, consumidos, micromedidos e estimados, número de ligações e economias de água além da estrutura e valores tarifários vigentes.

A partir dos dados analisados, atualmente o nível de atendimento de água do sistema é de 92,7%, para uma população urbana de 6.818 habitantes e uma população abastecida de 6.320 habitantes.

O comprimento de rede por ligação de água é de 10,15m/ligação.

Na Figura 4.5 está sendo mostrado a variação do volume de água disponibilizada mensalmente pelo sistema de abastecimento de água de Ipupiara, entre março de 2007 a fevereiro de 2008. O volume disponibilizado corresponde ao volume aduzido para Ipupiara, também sendo equivalente ao volume disponibilizado, no mesmo período.

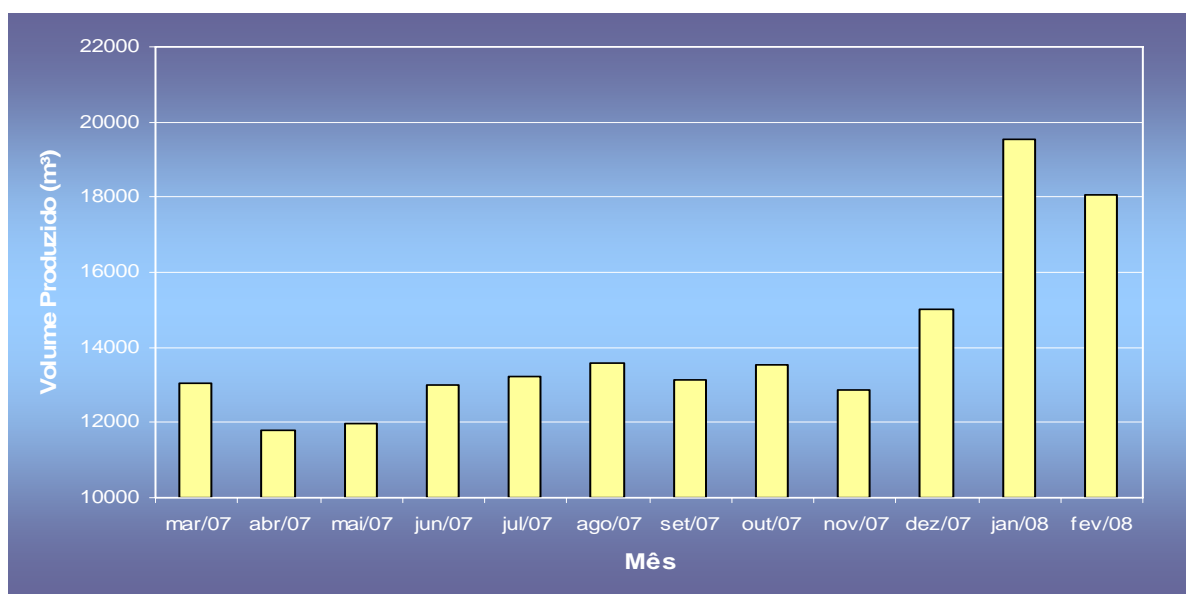


Figura 4.5: Volume de água produzido no sistema de abastecimento de Ipupiara/BA

Observa-se na Figura 4.5 que o maior volume de água produzido ocorreu no mês de janeiro de 2008, atingindo de 19.544m³, sendo que a média mensal do período observado atingiu 14.068m³. O mês que apresentou o menor consumo e conseqüentemente a menor produção foi abril de 2007, com um volume de 11.790m³.

Na Figura 4.6 é mostrada a variação mensal do volume de água disponibilizado, micromedido, e o faturado no sistema de abastecimento de água da cidade de Ipupiara no período entre março de 2007 e fevereiro de 2008, conforme dados fornecidos pela Embasa.

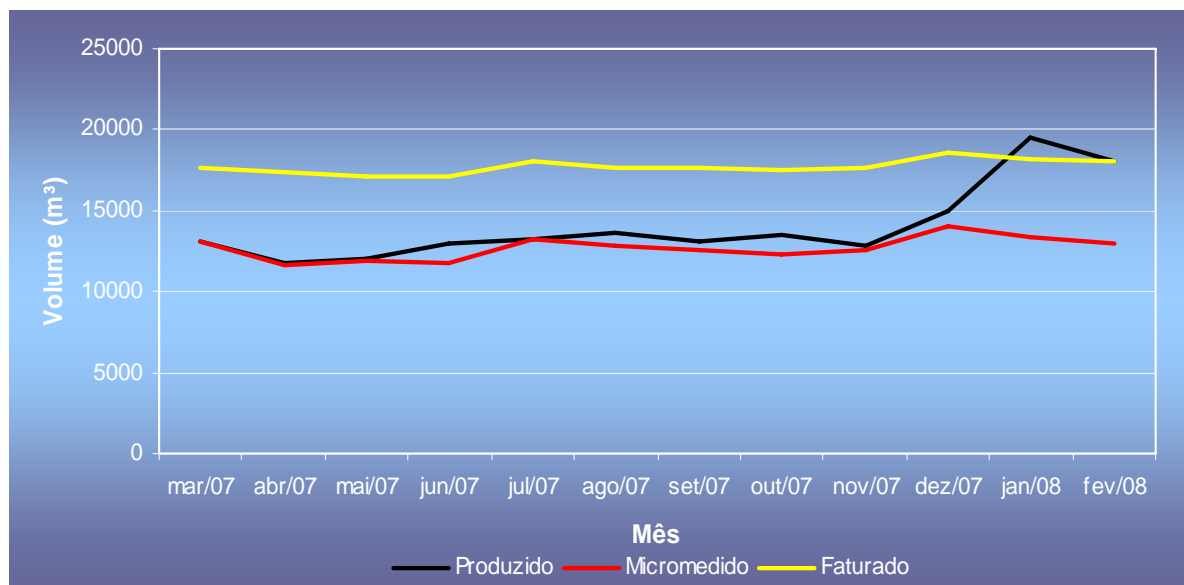


Figura 4.6: Volume de água produzido, micromedido e faturado no sistema de abastecimento de Ipupiara/BA

Observando a figura, pode-se perceber que o volume mensal de água que é micromedido acompanhou a variação do volume disponibilizado na maioria dos meses, destacando-se, portanto, a baixa variação do índice de perdas. Existe uma tendência ao aumento do consumo de água no período de janeiro de 2008, como indica a Figura 4.6. O volume faturado mensal apresentou um volume médio mensal de 17.709m³.

Na Figura 4.7 é apresentada a variação do volume de água estimado mensalmente no sistema de abastecimento de água de Ipupiara no período de março de 2007 a fevereiro de 2008.

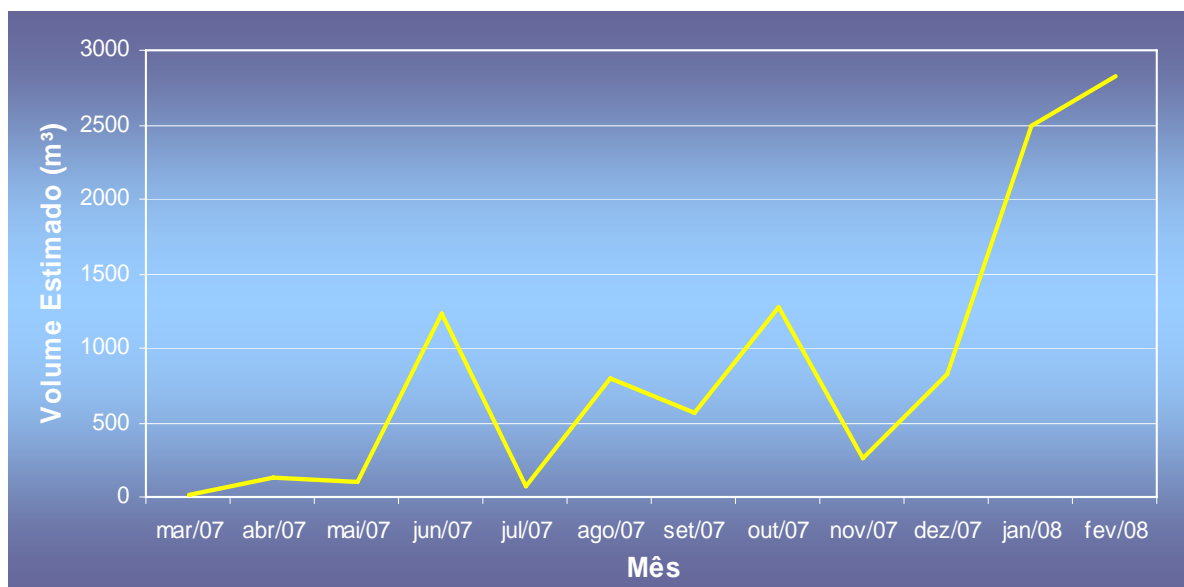


Figura 4.7: Volume de água estimado no sistema de abastecimento de Ipupiara/BA

Avaliando as oscilações do volume de água estimado no período considerado, pode-se perceber que o maior valor ocorreu no mês de fevereiro de 2008, atingindo 2.824m³. O volume médio estimado no período foi de 883m³.

A Embasa acompanha as perdas nos sistemas, sendo que são divididas em:

- PSP: perdas no sistema produtor;
- PSAB: perdas no sistema adutor de água bruta;
- PST: perdas no sistema de tratamento;
- ANC: águas não contabilizadas, que indica as perdas na distribuição (PSD); e
- ANF: águas não faturadas.

Atualmente, o índice de hidrometração verificado no sistema integrado é de 82,1%.

Na Figura 4.8 a seguir são apresentadas as variações das perdas de água ao longo do período de março de 2007 a fevereiro de 2008 no sistema produtor e de tratamento, além de apresentar as perdas devido ao sistema distribuidor (não contabilizadas) e as águas não faturadas.

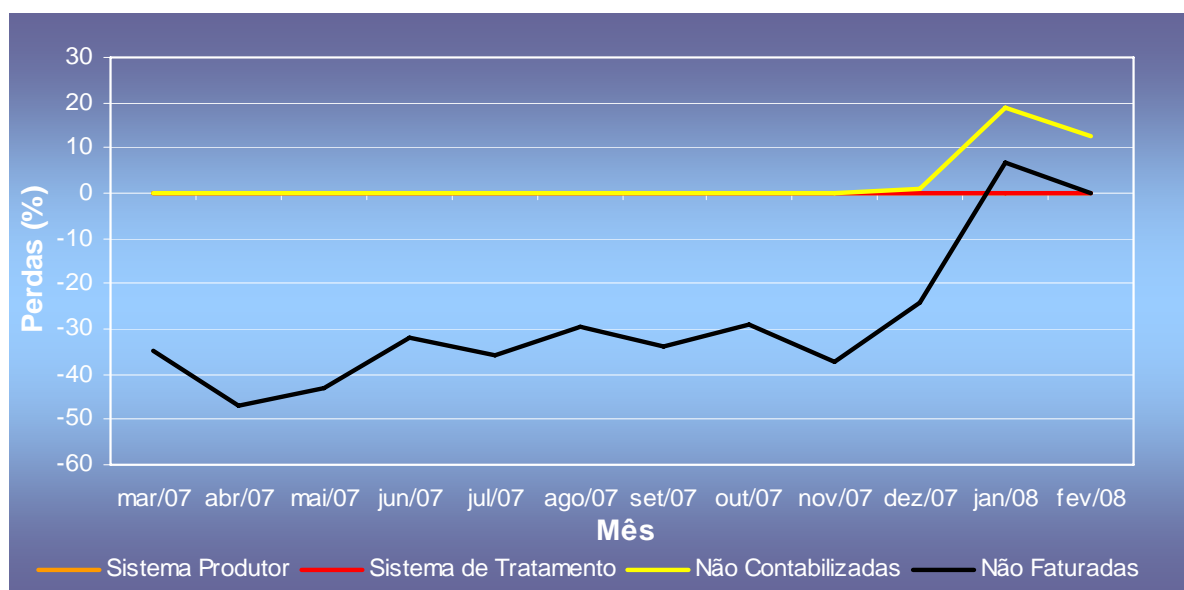


Figura 4.8: Perdas do sistema de abastecimento de água de Ipujara

Avaliando o comportamento das perdas nas redes de distribuição de água, constata-se que ocorreu uma oscilação entre valores positivos e negativos.

Segundo explicação dos técnicos da Embasa, os índices de perdas negativos verificados na maioria dos meses indicam que o sistema sofreu um período crítico de desabastecimento, com problemas na operação do sistema. Quando ocorre o desabastecimento de água, não existindo fornecimento por um período prolongado, o volume consumido pode ficar abaixo do consumo mínimo para faturamento, que é de 10m³ mensais. Mesmo o volume consumido sendo inferior a 10m³, é contabilizado como volume faturado, vindo a incidir no índice de perdas, que utiliza a relação entre volume faturado e volume disponibilizado.

Também foi reportado que geralmente ocorrem problemas na macromedição, o que pode explicar em parte os valores encontrados.

Desconsiderando os valores negativos, o índice de perdas para o sistema de Ipuíara foi de 3,60%, no período de março de 2007 até fevereiro de 2008. Já o índice de perdas das águas não faturadas corresponde a 3,64%, sem considerar os valores negativos no gráfico.

A variação média de horas de operação do sistema de abastecimento de água do município de Ipuíara está ilustrada na Figura 4.9.

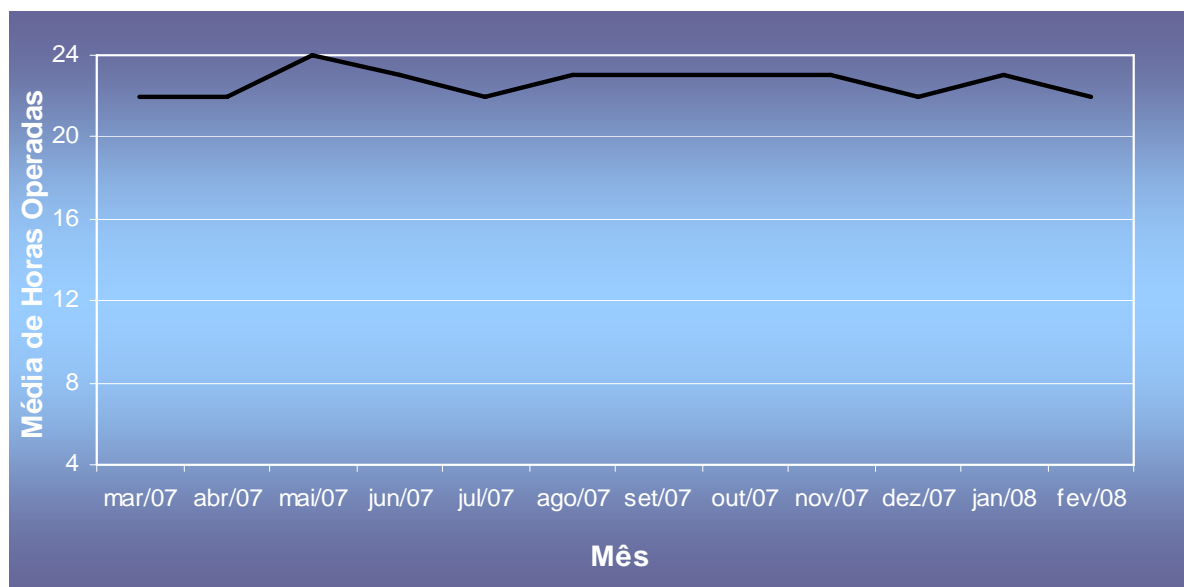


Figura 4.9: Variação da média mensal de horas de operação do sistema de abastecimento de água de Ipuíara

O número de horas de operação do sistema teve leves oscilações mensais, mantendo-se em torno de uma média de 23 horas por dia. O mês que apresentou o maior tempo de operação do bombeamento foi março de 2007, com uma média de 24 horas de operação, o que indica que nesse período o sistema operou no seu limite.

A Figura 4.10 apresenta o volume consumido por economia ativa faturada, no período de estudo.

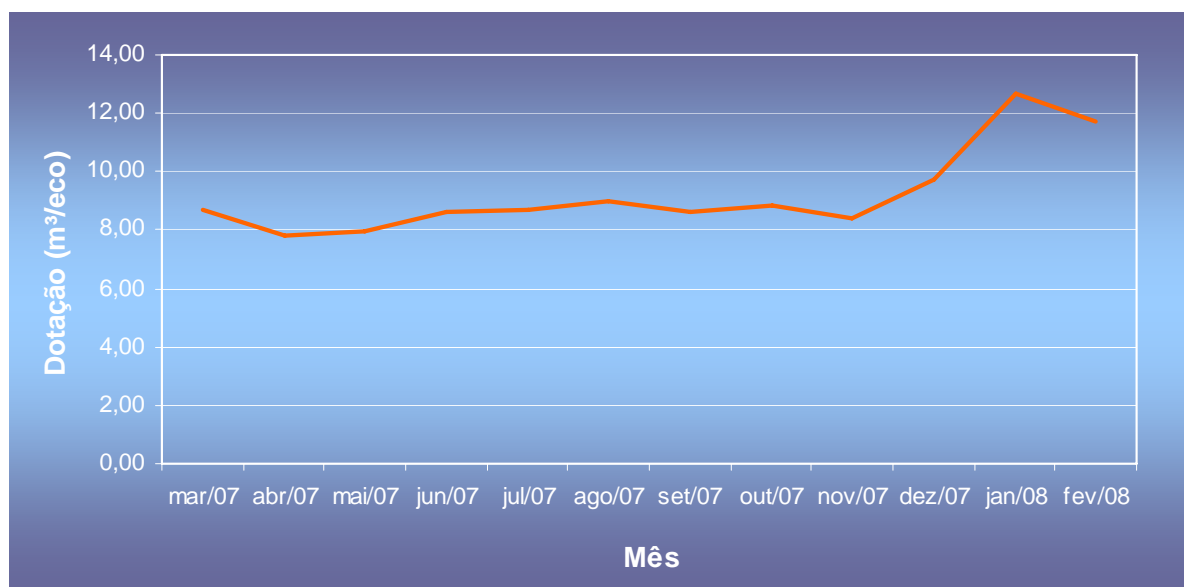


Figura 4.10: Variação da dotação mensal do sistema de abastecimento de Ipupiara

O volume consumido por economia, para a área urbana de Ipupiara, variou de 7,80m³/economia em abril de 2007 atingindo um valor máximo de 12,71m³/economia no mês de janeiro de 2008. Já o valor médio da dotação de água foi de 9,29m³ por economia ativa faturada.

O consumo per capita efetivo é considerado como o volume micromedido pela população. Já o consumo per capita considera as perdas do sistema.

O cálculo do consumo per capita efetivo e do consumo per capita foi feito a partir dos volumes de água micromedidos e disponibilizados.

Segundo dados da IBGE, Ipupiara apresenta 3,81 habitantes por economia, para o ano de 2000, sendo considerado o mesmo índice para o cálculo do consumo por habitante.

O volume médio mensal micromedido no período entre março de 2007 e fevereiro de 2008 foi de 12,674m³/mês e o volume médio mensal faturado foi de 17.709m³/mês.

Ipupiara apresenta 1.537 economias ativas faturadas, sendo que o número de ligações ativas faturadas foi de 1528. As economias micromedidas totalizavam 94,01% das economias ativas e as ligações micromedidas foram 93,98% das ligações ativas.

Segundo estes dados, para o período considerado, o consumo per capita efetivo para Ipupiara é de 75,94L/hab.dia e o consumo per capita é de 80,06L/hab.dia.

A Figura 4.11 o a seguir apresenta os dados mensais para de consumo per capita para o período de março de 2007 até fevereiro de 2008.

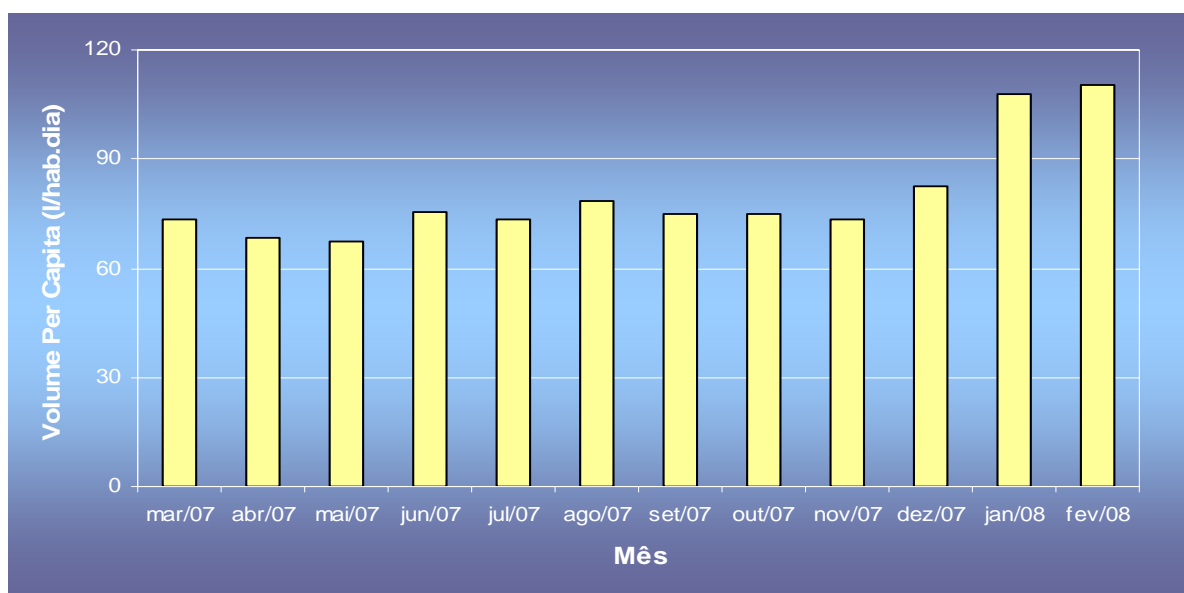


Figura 4.11: Variação do consumo per capita de água no município de Ipupiara

4.2.1 Sistema Tarifário da Embasa para Abastecimento de Água

As tarifas mensais para os serviços de abastecimento de água tratada oferecidos pela concessionária Embasa, baseiam-se na Lei Federal Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para política federal de saneamento básico; e no Decreto Estadual Nº 3.060 de 29 de abril de 1994, o qual regulamenta os serviços da Embasa. No Quadro 4.2 a seguir são apresentados os valores de cobrança adotados pela Embasa de acordo com as faixas de consumo e a característica das economias residenciais, onde o sistema apresenta medição.

Quadro 4.2: Tarifas mensais para serviços de abastecimento de água em economias residenciais

Faixas de Consumo	Residencial Popular e Filantrópica	Residencial Não Popular	Residencial de Veraneio	Residencial Social
Até 10 m³	R\$ 5,20 por mês	R\$ 10,00 por mês	R\$ 10,00 por mês	R\$ 5,20 por mês
11 – 15 m³	R\$ 1,69 por m³	R\$ 2,56 por m³	R\$ 2,56 por m³	R\$ 2,27 por m³
16 – 20 m³	R\$ 1,83 por m³	R\$ 2,77 por m³	R\$ 2,77 por m³	R\$ 2,46 por m³
21 – 25 m³	R\$ 1,96 por m³	R\$ 2,97 por m³	R\$ 2,97 por m³	R\$ 2,63 por m³
26 – 30 m³	R\$ 2,01 por m³	R\$ 3,04 por m³	R\$ 3,04 por m³	R\$ 2,70 por m³
31 – 40 m³	R\$ 2,10 por m³	R\$ 3,18 por m³	R\$ 3,18 por m³	R\$ 2,82 por m³
41 – 50 m³	R\$ 2,18 por m³	R\$ 3,30 por m³	R\$ 3,30 por m³	R\$ 2,93 por m³
> 50 m³	R\$ 2,54 por m³	R\$ 3,84 por m³	R\$ 3,84 por m³	R\$ 3,40 por m³

Fonte: Embasa, 2008.

Observando os dados apresentados no quadro acima, verifica-se que até a faixa de consumo de 10m³ o valor cobrado mantém-se fixo para cada classe, sendo que acima desse volume consumido a cobrança é realizada por metro cúbico de consumo.

Para consumidores não residenciais os valores de cobrança apresentam-se diferenciados em relação às faixas de consumo consideradas. O Quadro 9.3 apresenta as tarifas cobradas de consumidores não residenciais de água tratada e bruta, onde o consumo de água é medido.

Quadro 4.3: Tarifas mensais para serviços de abastecimento de água em economias não residenciais

Faixas de Consumo	Comercial e Prestadores de Serviços	Pequenos Comércio	Adutoras de Água Bruta	Construção e Industrial
Até 10 m ³	R\$ 27,90 por mês	R\$ 13,95 por mês	R\$ 5,20 por mês	R\$ 33,50 por mês
11 – 50 m ³	R\$ 7,20 por m ³	R\$ 7,20 por m ³	R\$ 0,60 por m ³	R\$ 7,20 por m ³
> 50 m ³	R\$ 8,03 por m ³	R\$ 8,03 por m ³	R\$ 0,67 por m ³	R\$ 8,03 por m ³

Fonte: Embasa, 2008.

Em relação aos consumidores públicos a cobrança é realizada da seguinte forma, até a faixa de volume de 10m³, o valor cobrado é de R\$ 34,85 por mês, entre o consumo de 11m³ e 30m³ o valor é de R\$ 6,92 por metro cúbico consumido, para consumos da faixa de 31m³ a 50m³ o valor cobrado por metro cúbico é de R\$ 7,35 e consumos superiores a 50m³ o valor da tarifa é de R\$ 8,66 por metro cúbico.

Onde o sistema não apresenta medição, os valores adotados para cada tipo de consumidor estão apresentados no Quadro 9.4.

Quadro 4.4: Tarifas mensais para serviços de abastecimento de água em sistemas não medidos

Consumidor	Tarifa
Residencial Popular e Filantrópica	R\$ 5,20 por mês
Residencial não Popular	R\$ 14,00 por mês
Residencial de Veraneio	R\$ 14,00 por mês
Residencial Social	R\$ 5,20 por mês
Comercial / Prestadores de Serviços	R\$ 27,90 por mês
Pequenos Comércio	R\$ 13,95 por mês
Construção / Industrial	R\$ 33,50 por mês
Pública	R\$ 46,25 por mês

Fonte: Embasa, 2008.

4.3 Caracterização Comercial do Sistema de Abastecimento de Água

A caracterização do sistema financeiro foi realizada tendo por base os dados fornecidos pela Embasa, para o período compreendido entre março de 2007 até fevereiro de 2008. Nesse período de um ano, foram avaliadas as receitas faturadas, arrecadadas, operacionais diretas e indiretas e as não operacionais, além das despesas com a manutenção do sistema de abastecimento de água de Ipupiara.

No Quadro 4.5 são discretizadas as despesas mensais com a manutenção do sistema de abastecimento de água de Ipupiara já desmembradas do sistema integrado.

Quadro 4.5: Despesas mensais com a manutenção do sistema de abastecimento de água de Ipupiara

Período	Pessoal	Energia Elétrica	Produtos Químicos	Serviços de Terceiros
Março/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 2.807,76	R\$ 599,00	R\$ 2.608,50
Abril/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 2.967,94	R\$ 599,00	R\$ 2.608,50
Maio/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 3.535,05	R\$ 569,05	R\$ 2.608,50
Junho/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 3.593,65	R\$ 539,10	R\$ 2.608,50
Julho/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 4.251,84	R\$ 419,30	R\$ 2.608,50
Agosto/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 6.828,49	R\$ 419,30	R\$ 2.608,50
Setembro/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 3.617,00	R\$ 449,25	R\$ 2.608,50
Outubro/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 3.725,20	R\$ 479,20	R\$ 2.608,50
Novembro/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 3.788,29	R\$ 737,01	R\$ 2.608,50
Dezembro/2007	R\$ 2.011,91	R\$ 3.869,19	R\$ 1.096,41	R\$ 2.658,94
Janeiro/2008	R\$ 2.011,91	R\$ 4.691,05	R\$ 920,82	R\$ 2.658,94
Fevereiro/2008	R\$ 2.011,91	R\$ 3.871,54	R\$ 875,80	R\$ 2.658,94

5 PROJEÇÃO POPULACIONAL

5 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Para o desenvolvimento deste estudo, foram empregadas as diretrizes gerais normalmente adotadas em trabalhos semelhantes, sendo estabelecidos os dados e critérios básicos a serem utilizados.

A área de projeto considerada é a área urbana de Ipuiara, definida pelos setores censitários urbanos do Censo Demográfico de 2000.

Conforme Termos de Referência do Edital de Concorrência N° 036/2007, a Codevasf definiu como horizonte de projeto em 20 anos. Sendo assim, foi considerado o início de plano em 2010 e final de plano em 2029.

5.1 Métodos de Cálculo da Projeção Populacional

O estudo populacional desenvolvido procurou abranger os principais métodos utilizados em projeções populacionais, para a estimativa da população da área de projeto, a saber:

- Método Aritmético;
- Método Geométrico;
- Método da Taxa de Crescimento Decrescente; e
- Método da Curva Logística.

Estes métodos são utilizados para previsão de população em diversas situações, tendo sido utilizados em vários projetos tanto de abastecimento de água quanto sistemas de esgotos sanitários.

Entre a bibliografia que recomenda a utilização destes métodos podemos citar: GOMES, H.P 2004, Sistemas de abastecimento de água; TSUTIYA, M.T. 2005, Sistemas de abastecimento de água; TSUTIYA, M.T. 1999, Coleta e transporte de esgoto sanitário; METCALF & EDDY, 1985, Redes de alcantarillado y bombeo de aguas residuales; ALCANTARA, M.C. 2002, Estudo demográfico; DACHACH, N.G. 1979, Sistemas urbanos de água; METCALF & EDDY, 2003, Wastewater engineering, treatment and reuse; ORSINI, E.Q. 1996, Sistemas de abastecimento de água.

Todos os trabalhos citados assim como a literatura da área técnica recomendam a utilização destes métodos de previsão populacional.

Segundo edital da Codevasf e orientação da Embasa, foi adotado como horizonte de projeto 20 anos de vida útil do sistema, sendo que o ano considerado para início de plano e conclusão das obras foi 2010, se estendendo até 2029.

5.2 Resultado da Aplicação dos Métodos de Projeção Populacional

A projeção populacional para o período 2000-2029 está apresentada na Figura 5.1 a seguir, assim como os dados dos censos demográficos utilizados na projeção populacional.

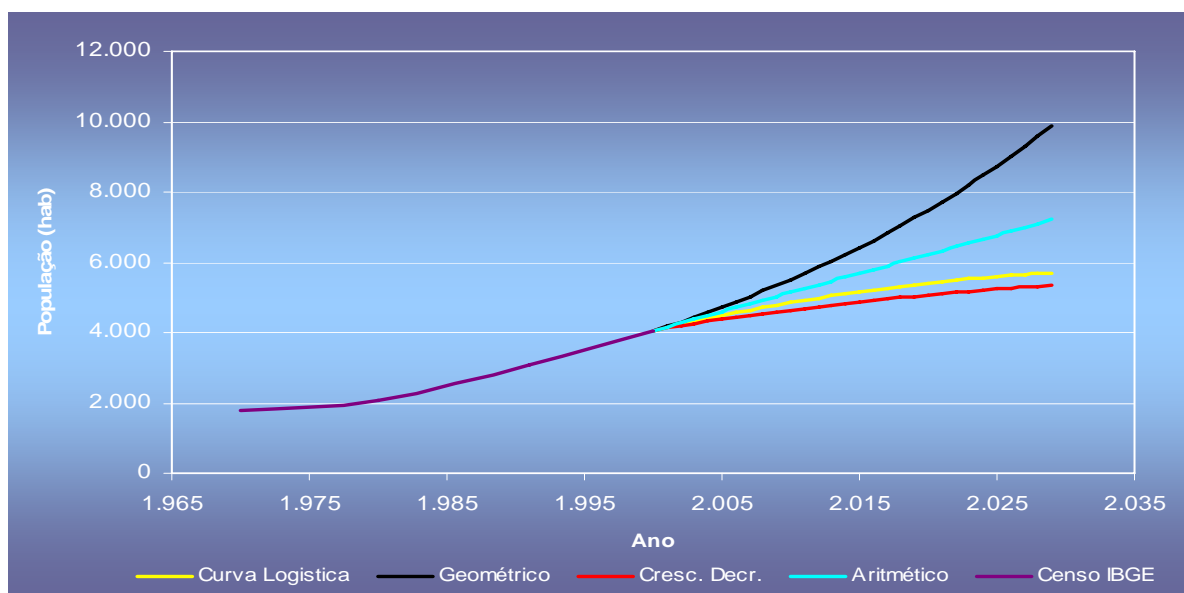


Figura 5.1: Projeção da população para a cidade de Ipuiriara

Analisando os dados obtidos, observa-se que o método geométrico apresentou um crescimento significativo, com uma população de final de plano (2029) de 9.868 habitantes. As taxas de crescimento apresentadas pelos censos anteriores justificam desconsiderar este método, comprovando que o crescimento está muito acima do verificado nos dados históricos.

O método da taxa de crescimento decrescente apresentou o menor crescimento esperado, com uma população final de plano de 5.340 habitantes. Este valor ficou abaixo do esperado em virtude da população de saturação calculada para o método apresentar 6.122 pessoas, o que influenciou a aplicação das fórmulas. Logo, este método foi descartado.

O método da curva logística apresentou o segundo menor crescimento dentre os métodos selecionados, com uma população final de plano de 5.705 habitantes, o que representa cerca de 6,4% superior ao método da taxa de crescimento decrescente. Como este método também utiliza a população de saturação no cálculo da projeção, este método não foi selecionado.

Com os dados censitários verificados nos últimos quatro censos e a população atual verificada através de variáveis sintomáticas, o método de projeção populacional que mais se adequou foi o da taxa de crescimento aritmético.

Este método sugere a aplicação de uma taxa de crescimento constante ao longo do horizonte de projeto, significando que a população se desenvolve aritmeticamente.

Se analisarmos os dados existentes dos censos demográficos anteriores, e conjugarmos os dados de população utilizado neste método verifica-se que ele obtém o melhor ajuste, se comparado com os demais métodos utilizados e já descritos anteriormente, ou seja, o método do crescimento aritmético se ajusta as tendências de crescimento apresentadas nos censos demográficos anteriores, de 1970 até 2000.

Também foi considerado na utilização deste método o fato de que a cidade ainda apresenta uma forte tendência à urbanização e a migração de parte da população da zona rural para a urbana, o que aumenta a taxa de crescimento populacional.

Como a tendência de migração não mostra sintomas de estar enfraquecendo, supõe-se que ocorra nas próximas duas décadas, o que irá manter as taxas de crescimento apresentadas, justificando a escolha do método de projeção populacional escolhido.

5.3 Distribuição de População por Bacia Hidrossanitária

Para o desenvolvimento do projeto de esgotamento sanitário é indispensável o conhecimento da população por bacia contribuinte. Esta seria uma tarefa muito difícil não fosse um produto oriundo dos levantamentos censitários, os denominados Setores Censitários. A demarcação das áreas relativas aos Setores Censitários é uma técnica de contagem populacional, na qual se estabelece áreas onde os recenseadores atuam nas suas atribuições como pesquisadores. A delimitação dessas áreas e a população nelas contidas são elementos fornecidos pelo IBGE.

Tendo por base a cartografia disponível foi realizada uma análise das informações topográficas e hidrográficas das bacias de esgotamento com as respectivas ocupações pela população, segundo as informações dos Setores Censitários.

Utilizando-se de programas de geoprocessamento, foram cruzadas as superfícies dos Setores Censitários e as superfícies das bacias hidrográficas, resultando no Quadro 5.1 a seguir.

Quadro 5.1: Matriz da superposição das áreas dos setores censitários e das bacias hidrossanitárias

Setor	Áreas Superpostas (ha)			Área Setores
	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3	
S01	12,18	12,71	-	24,89
S02	0,30	31,59	30,64	62,54
S03	36,99	0,73	1,11	38,83
S04	17,02	0,58	-	17,60
Total	66,49	45,61	31,75	143,85

Considerando que a população de cada Setor Censitário esteja distribuída de forma homogênea, obteve-se a densidade populacional, que aplicada nas áreas superpostas resultou na população de cada uma das bacias de esgotamento para o ano relativo ao Censo considerado, isto é, do ano 2000.

Analisando estes valores em conformidade com as informações obtidas junto aos funcionários municipais contatados pelos técnicos da Consultora no que tange as tendências de ocupação do espaço urbano, pode ser realizada estimativa das densidades para final de plano (ano de 2029) e, conseqüentemente, calculou-se as populações resultantes por bacia nesta etapa.

Os resultados obtidos estão apresentados no Quadro 5.2, em continuação.

Quadro 5.2: População por bacia hidrossanitária

Ano	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3
2000*	2.281	1.191	582
2001	2.342	1.223	597
2002	2.403	1.255	613
2003	2.464	1.287	629
2004	2.525	1.319	644
2005	2.587	1.351	660
2006	2.648	1.383	675
2007	2.709	1.415	691
2008	2.770	1.447	706
2009	2.831	1.479	722
2010**	2.892	1.511	738
2011	2.953	1.543	753
2012	3.015	1.575	769
2013	3.076	1.607	784
2014	3.137	1.639	800
2015	3.198	1.670	816
2016	3.259	1.702	831
2017	3.320	1.734	847
2018	3.381	1.766	862
2019	3.442	1.798	878
2020	3.504	1.830	894
2021	3.565	1.862	909
2022	3.626	1.894	925
2023	3.687	1.926	940
2024	3.748	1.958	956
2025	3.809	1.990	972
2026	3.870	2.022	987
2027	3.932	2.054	1.003
2028	3.993	2.086	1.018
2029***	4.054	2.118	1.034

Obs.: * - Último dado censitário disponível.

** - Início do atendimento do presente projeto.

*** - Alcance máximo previsto para o atendimento do presente projeto.

6 COMPARATIVO DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS

6 COMPARATIVO DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS

Foram analisadas as três alternativas de projeto e as três alternativas de tratamento, e na seqüência são apresentados os resumos dos custos calculados. Contudo, são apresentados somente os custos referentes às unidades do sistema que se modificam entre uma alternativa e outra.

6.1 Alternativas para o Sistema Coletor e Emissários

A seguir, estas alternativas são resumidas, sendo que o pré-dimensionamento das mesmas é apresentado em continuação.

6.2 Alternativa A

Na Alternativa A, o SES de Ipupiara será composto por:

- Bacia 1:
 - CT-1: coletor-tronco da Bacia 1;
 - EBE-1: recalca os esgotos sanitários da Bacia 1 até a Bacia 2, através do EMI-1;
 - EMI-1: recebe os esgotos sanitários da EBE-1 e conduz até a Bacia 2.
- Bacia 2:
 - CT-2: recebe os esgotos sanitários das Bacias 1 e 2 e conduz até a EBE – 2;
 - EBE – 2: recalca as contribuições das Bacias 1, 2, 3 até a ETE-1A através do EMI-2;
 - EMI-2: recebe os esgotos da EBE-2 e conduz até a ETE-1A.
- Bacia 3:
 - CT-3: coletor-tronco da Bacia 3 descarregando toda contribuição na EBE-3;
 - EBE-3: recebe toda contriubição da Bacia 3 e recalca os esgotos sanitários até a Bacia 2;
 - EMI-3: recebe os esgotos sanitários da EBE-3 e interligando com o CT – 2.1.
- A Estação de Tratamento de Esgotos se localiza na margem direita do córrego Santo Antônio, afastada da área urbana de Ipupiara.

6.3 Alternativa B

Na Alternativa B, o SES de Ipupiara será composto por:

- Bacia 1:

- CT-1: coletor-tronco da Bacia 1;
- EBE - 1: recalca os esgotos sanitários das Bacias, através do EMI-1;
- EMI-1: recebe os esgotos da EBE-1 e conduz até o CT – 2.2.
- Bacia 2:
 - CT – 2: recebe toda a contribuição das Bacias 1 e 2 e conduz até a EBE-2;
 - EBE-2: recalca a contribuição das Bacias 1 e 2 através do EMI-2;
 - EMI-2: recebe os esgotos sanitários da EBE-2 e interliga com o CT-3.
- Bacia 3:
 - CT – 3: coletor tronco da Bacia 3; e
 - EBE-3: recebe as contribuições das Bacias 1 ,2 e 3 e recalca para a ETA – B através do EMI-3.
- A Estação de Tratamento de Esgotos se localiza na margem direita do córrego Santo Antônio, afastada da área urbana de Ipupiara.

6.4 Alternativa C

Na Alternativa C, o SES de Ipupiara será composto por:

- Bacia 1:
 - CT-1: coletor-tronco da Bacia 1;
 - EBE - 1: recalca os esgotos sanitários da Bacia 1, através do EMI-1;
 - EMI-1: recebe os esgotos da EBE-1 e conduz até o CT – 3, na Alternativa C.
- Bacia 2:
 - CT – 2: coletor-tronco da bacia 2, conduz toda contribuição da Bacia 2 até a EBE-2;
 - EBE-2: recalca a contribuição da Bacia 2 através do EMI-2;
 - EMI-2: recebe os esgotos sanitários da EBE-2 e interliga com o CT-3.

- Bacia 3:
 - CT- 3: coletor-tronco da Bacia 3 e receptor das contribuições das Bacias 1 e 2; e
 - EBE-3: recebe o esgoto sanitário das Bacias 1, 2 e 3 e recalca até a ETE, através do EMI 3.
 - A Estação de Tratamento de Esgotos se localiza na margem direita do córrego Santo Antônio, afastada da área urbana de Ipupiara.

6.5 Alternativas para a Estação de Tratamento de Esgotos

6.5.1 Alternativa 1

- Lagoa Facultativa; e
- Lagoa de Maturação.

6.5.2 Alternativa 2

- Lagoa Anaeróbia; e
- Lagoa Facultativa.

6.5.3 Alternativa 3

- Caixa de Areia e Partidor Hidráulico;
- Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB);
- Filtro biológico de alta carga; e
- Leitos de Secagem.

Analisando os resultados obtidos para os custos das diferentes alternativas de tratamento, concluiu-se que a opção economicamente viável para o sistema de tratamento é a Alternativa 2, a qual apresenta o menor custo de investimento, bem como o menor valor presente.

6.6 Avaliação Ambiental das Alternativas

Neste item apresenta-se a avaliação ambiental para a escolha da alternativa mais adequada para o tipo de tratamento de esgoto, bem como para a alternativa locacional da ETE.

Conforme mencionado, as quatro alternativas de projeto consideraram a estação de tratamento localizada em três locais diferentes, em face da topografia e da disposição das bacias de drenagem. As áreas escolhidas localizam-se nos arredores da zona urbana. A Figura 6.1 apresenta as alternativas analisadas.

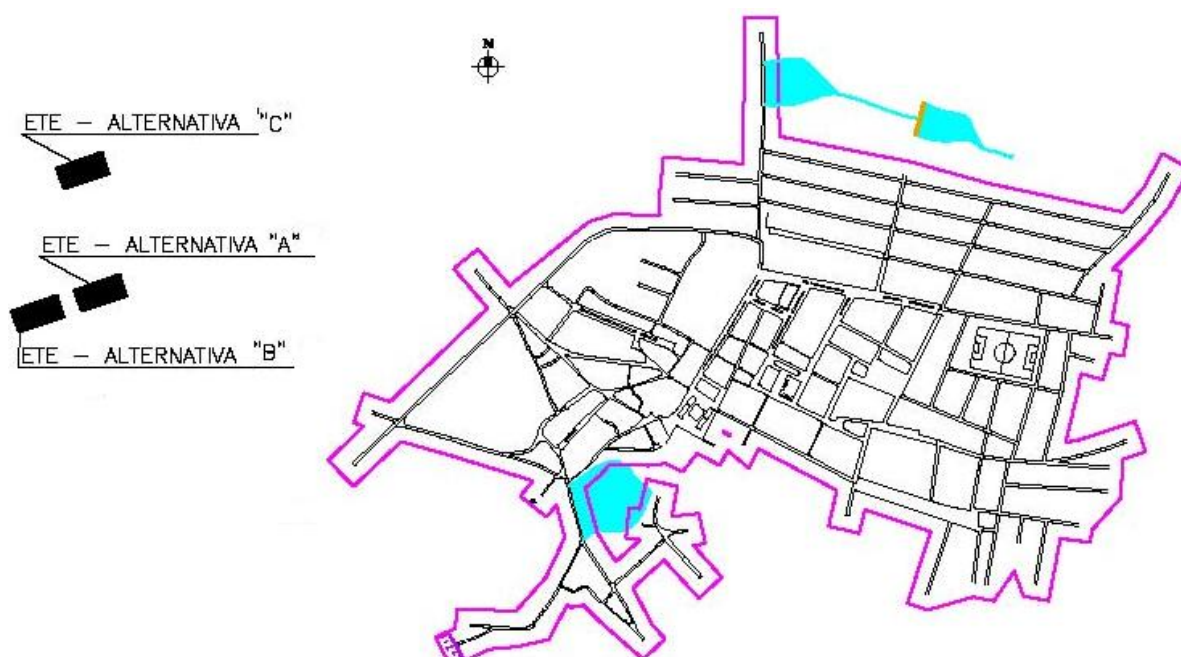


Figura 6.1: Alternativas locais analisadas

As alternativas locais A, B e C consideram locais diferentes para instalação da ETE. Na alternativa A, a área da ETE foi localizada junto do aeroporto municipal, afastada da área urbana de Ipuíara. A ETE na alternativa B situa-se à oeste da alternativa A e a alternativa C considerou a ETE em um terreno ao norte do Aeroporto Municipal de Ipuíara.

A análise da alternativa operacional e locacional mais adequada sob os aspectos econômicos, técnicos e socioambientais foi realizada a partir do comparativo entre os principais aspectos positivos e negativos resultantes da implantação de cada alternativa.

Para tanto se realizou uma discussão e avaliação dos resultados econômicos, técnicos e socioambientais e, em seguida, foi efetivada uma escolha da alternativa embasada em metodologia multicritério de apoio à decisão.

As metodologias multicritério de apoio à decisão objetivam auxiliar em situações nas quais há a necessidade de identificação de prioridades sob a ótica de múltiplos critérios, o que ocorre normalmente quando coexistem interesses em conflito (Gomes, 1997)¹.

Cabe salientar que, a escolha de um modo particular de construir um critério deve considerar a qualidade dos dados utilizados para sua construção. As comparações deduzidas dos critérios devem considerar elementos de determinação de incerteza e/ou imprecisão afetando os dados utilizados na construção.

¹GOMES, P.M. A questão ambiental, técnica e implicação social da locação das unidades operacionais de esgotos. Foz do Iguaçu: **Anais do 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (1997).

Ainda de acordo com Gomes (1997)¹, tradicionalmente o aspecto decisivo na concepção de sistemas, o fator econômico, nos últimos anos, acabou por ceder espaço aos fatores ambientais e sociais não sendo mais o fator decisivo na hora da escolha do tipo de sistema de esgotamento sanitário a ser adotado. De todos os aspectos que devem ser analisados no momento da definição do local de uma unidade operacional de esgoto, quer seja tratamento quer seja elevatória, o mais importante talvez seja o ambiental. Neste contexto, salienta-se que critérios como a melhor conservação dos recursos hídricos e preservação de áreas de interesse ambiental são fatores essenciais para a escolha da melhor alternativa para a implantação do empreendimento em questão.

Neste sentido, a importância do desempenho ambiental do sistema de tratamento de esgoto sanitário tem repercussões locais, envolvendo solo, ar e corpo hídrico que recebe o efluente tratado, pois envolve um dos principais ciclos de vida, que é o da água, fundamental para manutenção da qualidade ambiental.

Desta forma, para a avaliação ambiental das alternativas foi estabelecida uma metodologia multicritério, tendo sido identificados os pontos em comum entre as mesmas a fim de possibilitar a escolha daquela considerada a melhor alternativa para a implantação do empreendimento. Neste contexto, foi utilizada uma matriz como forma de avaliar os impactos das alternativas locais A, B e C.

A construção da matriz é simples, sendo que para cada aspecto avaliado são dados pontos de 1 a 5 (muito negativo a muito positivo) e para cada aspecto analisado adota-se pesos percentuais, diferenciando assim a importância a ser dada os aspectos econômico-financeiros, técnicos, ambientais e sociais. Desta forma, a alternativa que obtiver o maior produto peso x pontuação será a alternativa mais indicada. Neste sentido, ressalta-se que para a avaliação dos aspectos ambientais, além do atendimento a legislação aplicável, deve-se considerar, dentre outros, os impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico, durante as fases de implantação e operação.

De um modo geral os impactos sobre o meio ambiente variam de medianos a positivos, pois na maioria das vezes estes impactos são mais benéficos que a ausência do sistema de esgotamento sanitário. Deve-se considerar neste caso os impactos sobre a flora, fauna, solo, recursos hídricos e geração de odores e ruídos causados pelo empreendimento, e verificar se os mesmos serão temporários ou permanentes. No Quadro 6.1 é apresentada a matriz de avaliação das alternativas locais A, B e C.

Quadro 6.1: Matriz de avaliação das alternativas locacionais para ETE

Tipo de Critério	Pesos	Alternativa A		Alternativa B		Alternativa C	
		Pontos	Pontos X Pesos	Pontos	Pontos X Pesos	Pontos	Pontos X Pesos
Econômico-financeiro	14%		0,5		0,3		0,26
Desapropriação	4%	5	0,2	1	0,04	1	0,04
Implantação	4%	3	0,12	2	0,08	1	0,04
Operação	6%	3	0,18	3	0,18	3	0,18
Técnico	33%		0,91		0,91		0,91
Necessidade de área	5%	3	0,15	3	0,15	3	0,15
Tecnologia	3%	4	0,12	4	0,12	4	0,12
Confiabilidade	5%	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Eficiência	4%	3	0,12	3	0,12	3	0,12
Produção de lodos	8%	2	0,16	2	0,16	2	0,16
Risco de extravasamento	8%	2	0,16	2	0,16	2	0,16
Ambiental	33%		1,07		0,87		0,81
Implantação	6%	3	0,18	2	0,12	2	0,12
Operação	5%	3	0,15	3	0,15	3	0,15
Meio Físico	6%	3	0,18	2	0,12	1	0,06
Meio Biótico	8%	3	0,24	2	0,16	2	0,16
Meio Antrópico	8%	4	0,32	4	0,32	4	0,32
Sociais	20%		0,85		0,75		0,75
Aceitabilidade	10%	4	0,4	3	0,3	3	0,3
Economia local	5%	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Condições de vida	5%	5	0,25	5	0,25	5	0,25
TOTAL	100%		3,33		2,83		2,73

Obs.: Pontuação utilizada na avaliação: 1 – muito negativo, 2 – negativo, 3 – indiferente, 4 – positivo, 5 – muito positivo.

6.6.1 Alternativa Escolhida

É importante mencionar que o esgoto doméstico possui características que variam de acordo com os costumes, hábitos e poder aquisitivo da população de cada região, necessitando assim, de métodos específicos para tratamento, além de monitoração acompanhada de análises que servem para verificar valores de parâmetros como Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Oxigênio Dissolvido – OD, Demanda Química de Oxigênio – DQO, Carga Orgânica – CO, potencial hidrogeniônico – pH, fósforo total, sólidos suspensos, amônia, temperatura, cloretos, coliformes totais, coliformes fecais e outros.

Neste contexto, entende-se que o tratamento de esgoto doméstico consiste, basicamente, na modificação de suas características físico-químicas e biológicas de tal forma que eles possam ser lançados em corpos receptores dentro dos padrões exigidos pelos órgãos de controle de poluição ambiental, sendo que a eficiência no

tratamento depende do método empregado na elaboração e execução do projeto da ETE.

Desta forma, devido a disponibilidade de área, bem como demais características do local, a opção escolhida foi a de lagoa facultativa, sendo esta a mais adequada por adotar um sistema de baixo custo e simples que é constituído por processos naturais além de resultar em uma alta eficiência.

Resumidamente, os principais aspectos que foram analisados para se selecionar a área para o Sistema de Tratamento de Esgotos constituído de lagoas estão apresentados a seguir:²

- Disponibilidade de área: a disponibilidade de área pode conduzir à seleção do tipo de lagoa a ser adotado;
- Localização da área em relação ao local de geração dos esgotos: a maior proximidade reduz os custos de transporte dos esgotos;
- Localização da área em relação ao corpo receptor: a maior proximidade reduz os custos de transporte dos esgotos tratados ao local de destinação final;
- Localização da área em relação às residências próximas: as lagoas anaeróbias necessitam de um afastamento mínimo em torno das residências próximas;
- Nível do lençol freático: o nível do lençol freático pode determinar o nível de assentamento das lagoas e a necessidade de impermeabilização do fundo;
- Características do solo: o tipo de solo tem grande influência no planejamento da compensação entre o corte e o aterro, na necessidade de material de empréstimo, na inclinação dos taludes, nos custos das obras (rochas) e na necessidade de impermeabilização do fundo;
- Ventos: a localização da lagoa deve permitir o livre acesso do vento, o qual é importante para se garantir uma mistura suave na lagoa;
- Condições de acesso: o acesso das equipes de obra e das futuras equipes de operação e manutenção não deve ser difícil;
- Facilidades de aquisição do terreno: dificuldades na desapropriação de áreas podem ser um elemento de inviabilização da locação da lagoa na área pretendida;
- Custo do terreno: em áreas urbanas ou próximas a áreas urbanas ou de algum elemento de importância o custo do terreno pode ser bastante elevado, conduzindo à necessidade de se adotar soluções mais compactas.

² Sperling, M.V. 1986. Lagoas de estabilização. 2ª Ed. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade de Minas Gerais.

O atendimento simultâneo aos diversos critérios é usualmente difícil, devendo ser dada prioridade, em cada caso, aos fatores de maior importância que devem ser observados segundo a realidade local.

O projeto de lagoas de estabilização não se resume à aplicação de parâmetros de projeto mais ou menos indicados. Um bom projeto extrapola a adoção de parâmetros de dimensionamento e exige conhecimento, prática e identificação de objetivos e suas associações, até a determinação da geometria e da posição relativa no espaço físico em função do relevo e dos fatores ambientais intervenientes: ventos, luz, temperatura.³

Contudo, mesmo sendo incontestável a excelência do processo de lagoas de estabilização como alternativa de tratamento, não se trata de uma panacéia para o problema o tratamento de esgotos. Existem restrições ao seu uso, principalmente quanto à característica da área e solo adequado, com relação ao tipo e relevo.

No presente caso, a cidade de Ipuiriara conta com diversas áreas disponíveis para instalação de lagoas. Foram avaliadas áreas nas proximidades da zona urbana e áreas mais afastadas da zona urbana. As áreas muito próximas da cidade não são recomendáveis, em função da topografia, e também em função da possibilidade de exalação de odores pela proximidade da população de ocupação urbana.

Além disso, a topografia existente na área urbana de Ipuiriara e nas proximidades dela é composta por áreas com declividade acentuada, o que desfavorece a instalação da Estação de Tratamento de Esgotos, pela necessidade de maiores volumes de escavação e aterro de diques de contenção.

A condição topográfica favorece a implantação da ETE na alternativa A, já que existe uma declividade favorável para que a estação de tratamento trabalhe por gravidade. Já nas alternativas locais B e C existe uma declividade mais acentuada, o que acarreta em problemas construtivos já que para estas alternativas deverá ser compatibilizada a parte de escavação e aterro.

As alternativas B e C se localizam mais afastadas da área urbana, comparando-se com a alternativa A, acarretando custos mais elevados para a condução dos esgotos até a ETE e também para o emissário final, já que o corpo receptor é o mesmo, nas três alternativas.

Visando a economia para a viabilidade do sistema tratamento de esgotos, foi considerada uma solução com escavação no solo e contenção dos esgotos com diques de terra para a construção das lagoas de estabilização.

Neste caso, essa economia na construção de lagoas de estabilização foi alcançada no local escolhido para a ETE foi propiciar um racional movimento de terra em função da forma da lagoa com o uso de dispositivos simples de entrada e saída dos efluentes.

³ Neto, C.O.A., 1997. Sistemas Simples para tratamento de esgotos sanitários: experiência brasileira, Rio de Janeiro, Ed. ABES.

Conforme apresentado no item 8.1.3 deste relatório, o embasamento litológico do município de Ipupiara é constituído por arenitos, diabásios e sedimentos dentrito-lateríticos.

Na sede do município, onde o projeto foi desenvolvido, existe a formação Depressões Periféricas e Interplanálticas e Serra da Borda Ocidental da Chapada Diamantina. Essas depressões apresentam dissecação pela drenagem de baixa energia (desnível médio de 40 a 70m), condicionada às altitudes e declividades menos elevadas. Incluem os terrenos cristalinos que circundam o antigo maciço da Chapada da Diamantina, denominados de Pediplano Sertanejo, e que foram esculpidos em longos e poligênicos processos de pediplanação. São áreas de relevo plano retocados por drenagem incipiente, onde despontam elevações residuais isoladas ou agrupadas, maciços e serras. A área apresenta grande incidência de solos rasos, associada a vegetação de caatinga.

Em função da característica do subsolo da região destaca-se que as sondagens mostraram predominância de silte arenoso. Somente três sondagens apresentaram presença de rocha a menos de 2m de profundidade, ST-5, ST-6 e ST-23, sendo localizadas próximas da saída da cidade, em direção à ETE.

Na alternativa A, no local selecionado para implantação da ETE, as características geotécnicas indicadas pelas sondagens a percussão realizadas demonstram o limite de 7,5m sem encontrar material impenetrável.

Com relação ao posicionamento da lagoa no terreno, foram realizadas diversas simulações de cortes e aterros no sentido de minimizar o movimento de terra, tendo por base a topografia e a geologia do local.

Por outro lado, avaliando os fatores ambientais, a localização da Estação de Tratamento de Esgotos próximo da área urbana poderia acarretar em problemas relacionados com a emissão de odores, principalmente da lagoa anaeróbia.

Afastada do centro urbano, isto é, em condições ambientais favoráveis, lagoa de estabilização é, reconhecidamente, a solução para tratamento de esgotos mais adequado para regiões em que o solo não alcança altos preços e onde existe escassez de pessoal técnico preparado.

Ao analisar as informações apresentadas no Quadro 6.1 apresentado anteriormente, observa-se que a relação peso *versus* pontuação indica que a Alternativa A é a mais favorável a instalação do empreendimento.

O terreno indicado para a instalação da ETE localiza-se afastado da cidade de Ipupiara, na direção oeste, após o depósito de resíduos sólidos da Prefeitura Municipal, conforme visualizado na Figura 6.2 e também na planta geral do sistema.

Conforme observado na Figura 6.1 percebe-se que as alternativas avaliadas se encontram afastadas da área urbana do município. Outro aspecto importante é que a instalação da ETE não requer desapropriação de área, pois o terreno considerado é de propriedade da Prefeitura Municipal de Ipupiara. Além das considerações expostas, a Alternativa A não necessitará de interferência no córrego Santo Antônio.

Conforme a Figura 6.2 e também com a visita local à área selecionada, percebe-se que a supressão vegetal não envolverá a remoção de espécies ameaçadas de extinção. Já nas alternativas B e C a supressão vegetal e a interferência com a biota local é mais evidenciada, já que as áreas encontram-se mais preservadas.

O lançamento do efluente será em um ponto distinto no córrego Santo Antônio, por meio de um emissário.



Figura 6.2: Terreno onde será instalada a ETE.

Portanto, na presente solução, a área para a instalação da ETE de Ipupiara foi selecionada como sendo a mais favorável esta que está nas proximidades da pista de aeroporto local – Alternativa A.

Neste contexto, salienta-se ainda que os impactos identificados serão localizados e temporários, sendo que estes, em sua maioria, irão ocorrer durante a fase de instalação do empreendimento, e dizem respeito ao aumento do ruído, poeira e da movimentação de veículos, maquinários e equipamentos.

Entretanto, cabe mencionar ainda que serão adotados procedimentos ambientais e de segurança necessários durante a instalação do empreendimento, no sentido de minimizar os impactos decorrentes das obras e demais intervenções necessárias.

Os principais fatores que nortearam essa escolha foram:

- Coleta da totalidade dos efluentes domésticos da área urbana;
- Afastamento entre a ETE e a área urbana de Ipupiara, não interferindo a qualidade de vida da população;
- Melhor topografia que os terrenos mais próximos de Ipupiara, com a possibilidade da ETE operar com desnível mínimo entre as lagoas, compatibilizando as unidades no terreno;

- Fácil acesso ao terreno escolhido para implantação da ETE;
- Melhor relação de corte e escavação das lagoas e taludes, reduzindo custos de transporte de material importado e para bota-fora;
- A interferência em APP será apenas aquela necessária a instalação do emissário;
- A supressão vegetal será restrita a instalação da lagoa e construção do emissário.
- Características geotécnicas mais favoráveis; e
- O terreno escolhido não precisa ser desapropriado, pois já é de propriedade da Prefeitura de Ipupiara, reduzindo os custos e os prazos para execução da obra.

6.7 Resumo dos Custos

O Quadro 6.2 apresenta o resumo dos custos das unidades que se diferenciam entre as alternativas propostas para o sistema de coleta e os emissários, combinados com a alternativa selecionada para o sistema de tratamento.

Quadro 6.2: Resumo dos custos das Alternativas A, B e C (considerando somente as unidades que se diferenciam entre as alternativas)

Alternativa		A	B	C
Sistema de Coleta e Emissários	Investimentos (R\$)	R\$ 4.511.646,84	R\$ 4.544.868,10	R\$ 4.734.872,34
	Valor Presente (R\$)	R\$ 1.503.427,24	R\$ 1.576.810,73	R\$ 1.565.681,55
Sistema de Tratamento	Investimentos (R\$)	R\$ 543.430,99	R\$ 543.430,99	R\$ 543.430,99
	Valor Presente (R\$)	R\$ 1.079.206,24	R\$ 1.079.206,24	R\$ 1.079.206,24
Total	Investimentos (R\$)	R\$ 5.055.077,83	R\$ 5.088.299,10	R\$ 5.278.303,33
	Valor Presente (R\$)	R\$ 2.582.633,49	R\$ 2.656.016,97	R\$ 2.644.887,80
Diferenças	Investimentos (%)	-	0,66%	4,42%
	Valor Presente (%)	-	2,84%	2,41%

Avaliando os resultados obtidos no Quadro 6.2 pode-se observar que as diferenças entre os custos de investimento atingem 4,42% entre as Alternativas A e C, sendo inferior entre as demais alternativas.

Ao analisar o valor presente percebe-se que a Alternativa A apresentou o menor valor, apresentando uma diferença de 2,84% em relação à Alternativa B.

Contudo, analisando os custos de investimentos e os valores presentes conclui-se que estes são insignificantes perante as dimensões econômicas do projeto, dessa forma, pode-se dizer que todas as alternativas são economicamente iguais.

6.8 Seleção da Alternativa

Através da análise dos itens anteriores é possível concluir que a Alternativa A é a que se apresenta mais adequada economicamente, pois apresentou os menores custos de implantação e de operação do sistema.

Desta forma a concepção do sistema de tratamento de esgotos da referida cidade está embasada no tratamento das águas servidas por lagoas de estabilização em série, compostas por lagoas anaeróbias e facultativas.

O Quadro 6.3 apresenta os investimentos iniciais para implantação do sistema, considerando as soluções recomendadas.

Quadro 6.3: Resumo dos investimentos iniciais para implantação do sistema

Unidade	Custo (R\$)
Ramais Prediais	R\$ 756.400,00
Rede Coletora	R\$ 2.846.090,63
Coletores-tronco	R\$ 465.203,44
Emissários	R\$ 226.980,00
Estações de Bombeamento de Esgotos	R\$ 838.288,31
Estação de Tratamento de Esgotos (Lagoas Anaeróbias + Lagoas Facultativas)	R\$ 543.430,99
Emissário Final	R\$ 135.084,46
Custo Total de Investimento	R\$ 5.811.477,83

No Volume 14 – Desenhos é possível visualizar a divisão em bacias da cidade, assim como todas as unidades que deverão ser contempladas nos projetos básico e executivo, para a alternativa selecionada.

7 CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7 CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de Esgotos Sanitários de Ipuíara foi dividido em 3 (três) bacias, em função das características topográficas e de ocupação do solo. As bacias foram denominadas em decorrência da drenagem ou locais que se situam, sendo:

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

O SES de Ipuíara é composto por:

- Bacia 1:
 - CT-1: coletor-tronco da Bacia 1;
 - EBE-1: recalca os esgotos sanitários da Bacia 1 até a Bacia 2, através do EMI-1; e
 - EMI-1: recebe os esgotos sanitários da EBE-1 e conduz até a Bacia 2.
- Bacia 2:
 - CT-2: recebe os esgotos sanitários das Bacias 1 e 2 e conduz até a EBE-2;
 - EBE-2 : recalca as contribuições das Bacias 1, 2, 3 até 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 3 descarregando toda contribuição na EBE-3;
 - EBE-3: recebe toda contribuição da Bacia 3 e recalca os esgotos sanitários até a Bacia 2; e
 - EMI-3: recebe os esgotos sanitários da EBE-3 e interligando com o CT-2.
- A Estação de Tratamento de Esgotos se localiza a noroeste da área urbana de Ipuíara.

8 PARÂMETROS DE PROJETO

8 PARÂMETROS DE PROJETO

8.1 Área de Estudo

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

8.1.1 Localização no Estado

Ipupiara está localizada na Chapada Diamantina Meridional, na região noroeste do Estado da Bahia, na microrregião geográfica de Boquira. A aproximadamente 624km da capital, a uma altitude média de 720 metros acima do nível do mar no município sede. A área territorial total do município é de 1.335,40 km².

Faz parte da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, sendo banhado pela Vereda Ipupiara, importante afluente que deságua na margem esquerda do Rio Verde. A sede do município localiza-se nas seguintes coordenadas geográficas: latitude -11° 49' 00" e longitude -42° 37' 00".

O município limita-se:

- Ao Norte com os municípios de Gentio do Ouro;
- Ao Sul e Oeste com Brotas de Macaúbas;
- Ao Leste com Barra do Mendes.

A Figura 8.1 mostra a delimitação com os municípios vizinhos.

A única rodovia que leva a Ipupiara é a BA-156, que liga o Município à BR-242, na altura de Bom Sossego. Já existe um projeto da rodovia BA-156 ter continuação até Itajubaquara.

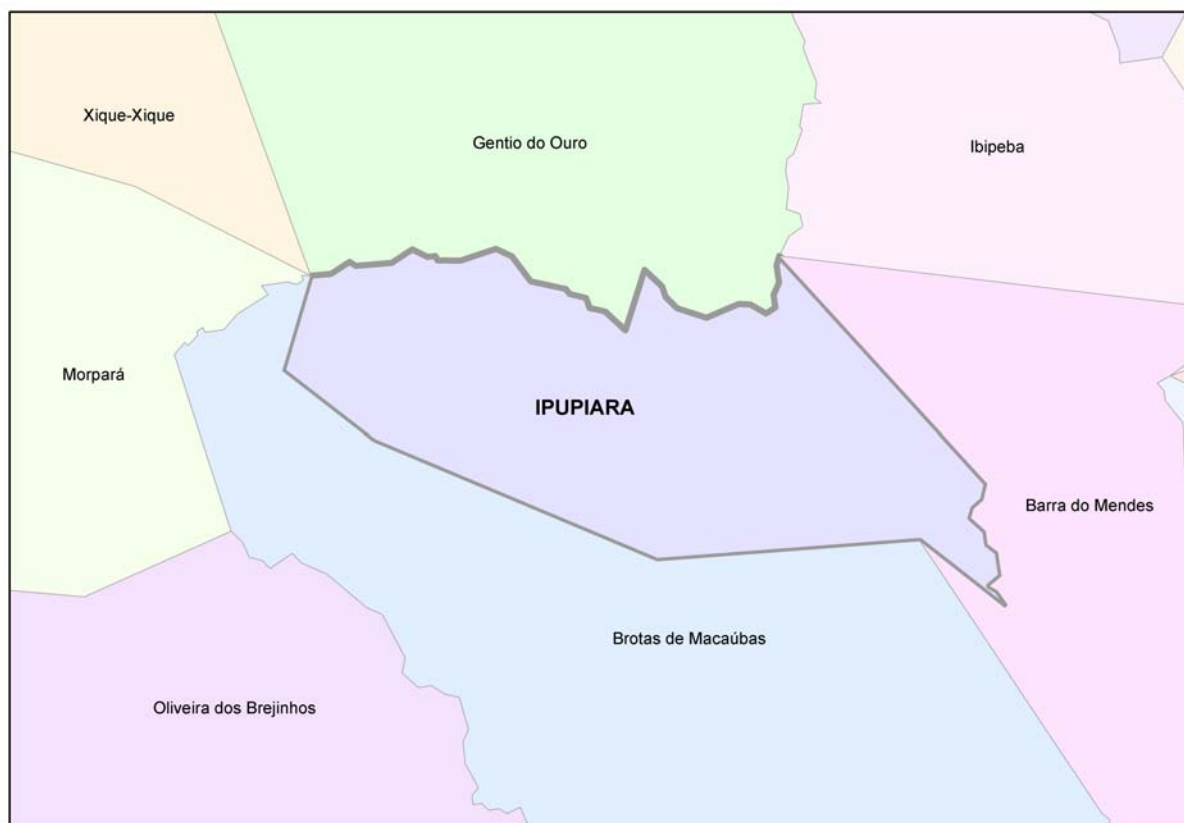


Figura 8.1: Limites municipais de Ipuíara

Dentre as principais rodovias que circundam a cidade, conforme apresenta a Figura 8.2, destacam-se:

- BA-156: rodovia que liga Ipuíara a cidade de Brotas de Macaúbas e a BR-242 ao sul e Gentio do Ouro ao norte;
- BR – 242: rodovia que dá acesso a região oeste e leste do Estado e também a capital. Por essa rodovia também é possível se chegar a BR-101 e BR-116, possibilitando ir ao norte e sul do estado e do país.

O aeroporto mais próximo localiza-se no município de Bom Jesus da Lapa, a 291 km de distância, tendo dois vôos semanais com destino a Salvador.

No Quadro 8.1 a seguir são apresentadas as distâncias da localidade de Ipuíara aos principais centros urbanos do Estado da Bahia juntamente com as rodovias de ligação. Esses centros são considerados locais de aquisição de materiais e equipamentos necessários para a execução do projeto.

Quadro 8.1: Distâncias entre Ipupiara e os principais centros urbanos

Cidade	Distância (km)	Rodovias de acesso
Barreiras	354	BA-156 e BR-242
Bom Jesus da Lapa	291	BA-156, BR-242 e BA-160
Feira de Santana	499	BA-156, BR-242 e BR-116
Itabuna	676	BA-156, BR-242, BA-142, BA-026, BR-330 e BR-101
Juazeiro	560	BA-156, BR-242, BA-477, BA-433, BA-052, BA-426, BA-368, BA-131 e BR-407
Salvador	624	BA-156, BR-242 e BR-324
Senhor do Bom Fim	433	BA-156, BR-242, BA-477, BA-433, BA-052, BA-426, BA-368 e BA-131
Vitória da Conquista	489	BA-156, BR-242, BA-142 e BR-407
Xique-Xique	121	BA-156

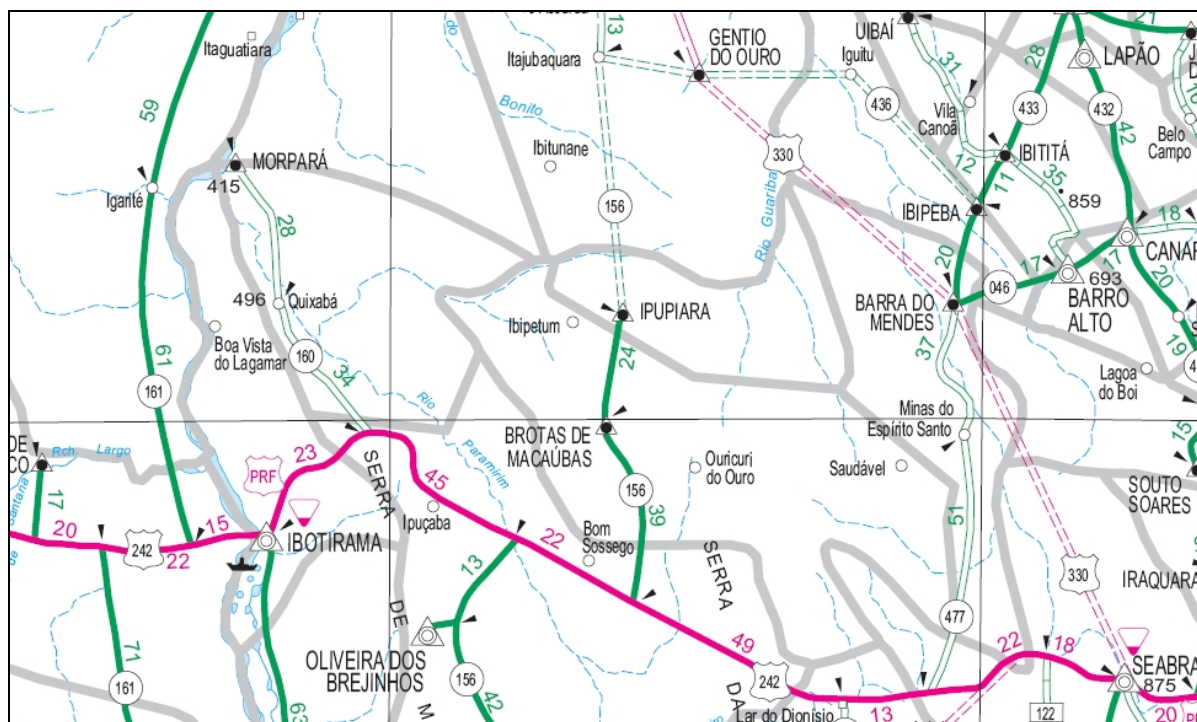


Figura 8.2: Principais acessos a Ipupiara

8.1.2 Climatologia

O clima é um fator de grande importância na definição de projetos de esgotamento sanitário, pois ao conhecer as condições climáticas da área de projeto, é possível definir qual a alternativa de tratamento que mais se adequa ao clima da região. Em região de clima quente como é o Nordeste, sem grandes variações de temperaturas ao longo do ano, o sistema de tratamento de efluentes não apresenta decréscimo na eficiência do tratamento, fato este que ocorre em regiões que apresentam temperaturas mais baixas em parte do ano, como é o caso dos estados do sul do Brasil.

O território de Ipuipara está integralmente inserido no polígono das secas. O clima caracteriza-se por ser subúmido a seco e semi-árido.

A temperatura é um dos fatores ambientais mais importantes, se não o mais importante. Os fenômenos biológicos que ocorrem nas estações de tratamento são afetados de algum modo pela temperatura do ambiente. O calor afeta benéficamente, até certo limite, a atividade de algas e bactérias. Acima de 35°C na massa líquida a atividade bacteriológica cai e a velocidade da fotossíntese diminui, por causa da destruição de enzimas pelo calor. Outro efeito da temperatura é o fato de condicionar a solubilidade dos gases no líquido.

Apresenta características de clima quente na época das chuvas e agradável no resto das estações (semi-árido). O período chuvoso é de novembro a abril, com precipitação anual de 550 a 700 mm, tendo sua maior intensidade de novembro a janeiro.

A pluviosidade máxima anual em Ipuipara é 141,4 mm, com média anual de 628,4 mm. A temperatura máxima registrada é de 29,5°C com média máxima de 27,9°C e a temperatura mínima registrada é de 18°C com média mínima de 18,1°C. Na Figura 8.3 é apresentada a variação histórica das temperaturas ao longo do ano, na estação meteorológica mais próxima a Ipuipara, localizada no município de Irecê.

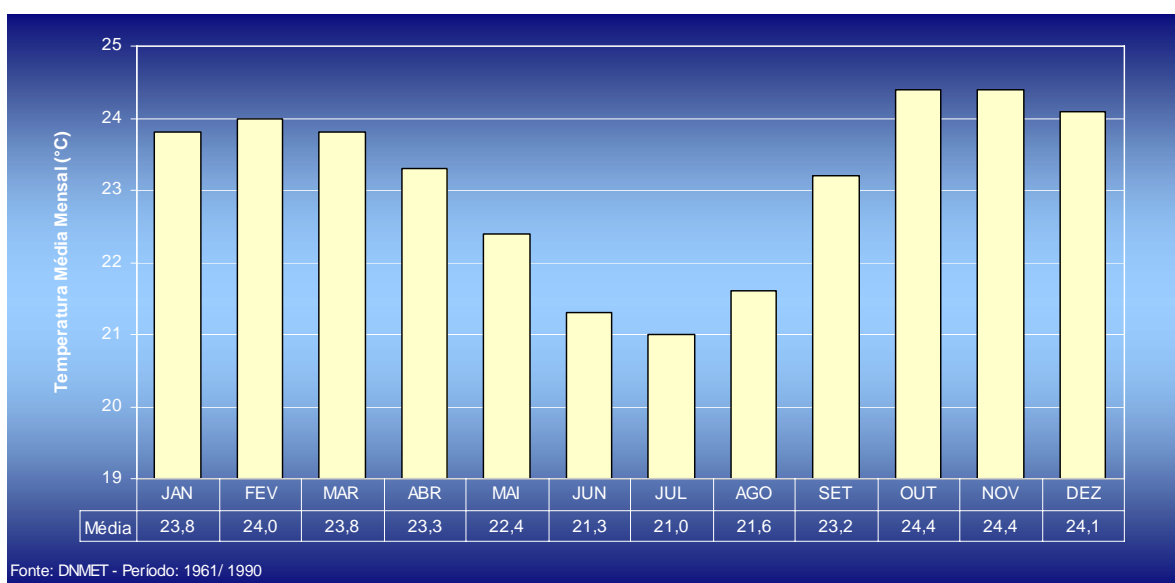


Figura 8.3: Variação histórica da temperatura mensal no município de Irecê

Observando o comportamento da temperatura ao longo dos anos, pode-se perceber que suas variações não são elevadas, mas destacam-se dois períodos anuais diferenciados, sendo que o período com temperaturas médias inferiores a 24°C (maio a setembro) corresponde ao período de seca na região.

A característica principal da região semi-árida da bacia é o baixo volume médio precipitado, aliado à grande variabilidade espacial e temporal das chuvas. No quadrimestre chuvoso acontece uma porcentagem significativa das precipitações, ficando o restante do ano praticamente sem chuva ou com valores bastante reduzidos. Para detalhar o comportamento da precipitação ao longo do ano, a Figura 8.4 mostra médias históricas de precipitação em uma estação pluviométrica instalada em Irecê.

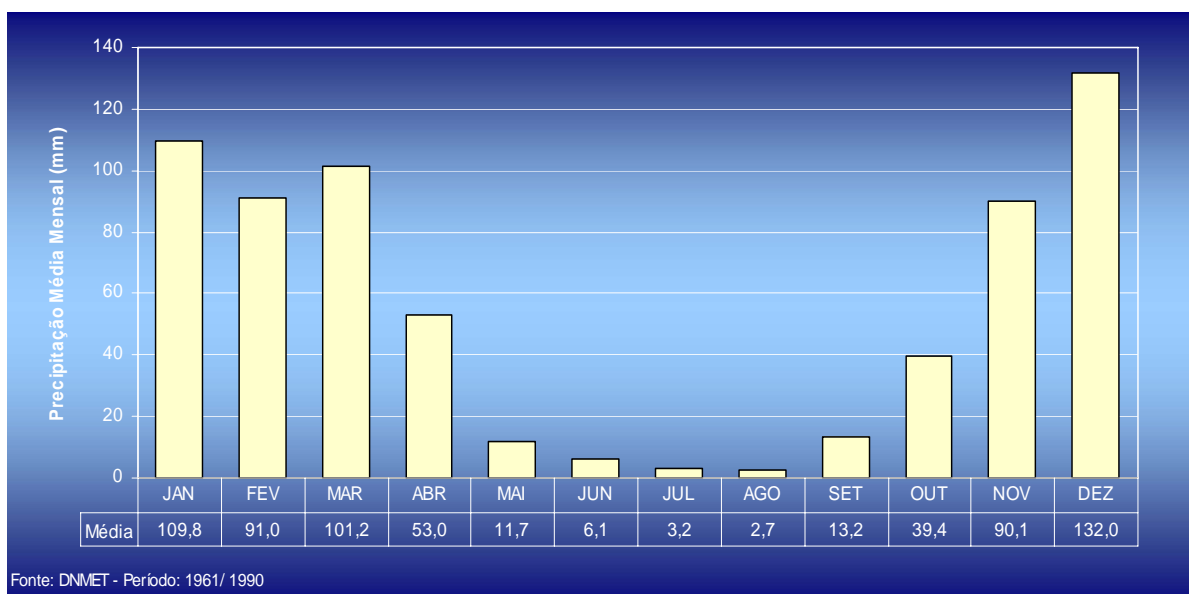


Figura 8.4: Variação histórica da precipitação mensal no município de Irecê

O período chuvoso predominante na região compreende os meses de outubro a janeiro, tendo maior intensidade de novembro a janeiro. O trimestre seco acontece durante os meses junho, julho e agosto. O período seco é muito rigoroso, caracterizado por valores extremamente baixos de precipitação. A soma das precipitações médias mensais no trimestre seco é normalmente menor que 1% da média anual.

Outro fator climático característico da região semi-árida é a alta taxa de evaporação, em torno dos 2000 mm anuais. Com isso, tem-se que a potencial perda de água para atmosfera será sempre maior do que a precipitação. Esse fenômeno é o principal responsável pelo esvaziamento dos açudes de pequeno porte na região. A alta taxa de evaporação na região é fruto de uma série de fatores convergentes (baixa umidade, altos índices de insolação, ventos, vegetação, etc.), fazendo com que seja um dos principais fatores para a baixa disponibilidade de água local.

Para melhor caracterizar o clima na região do município de Ipuíara da Figura 8.5 até a Figura 8.6 são apresentados os dados mensais de evaporação e umidade relativa.

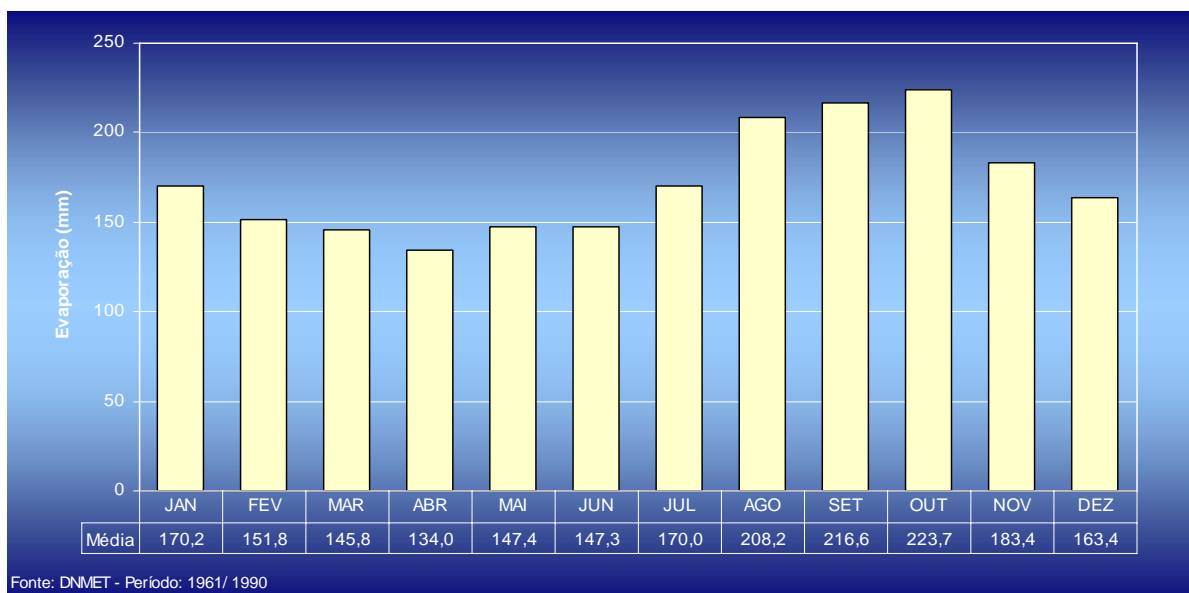


Figura 8.5: Variação histórica da evaporação mensal no município de Irecê

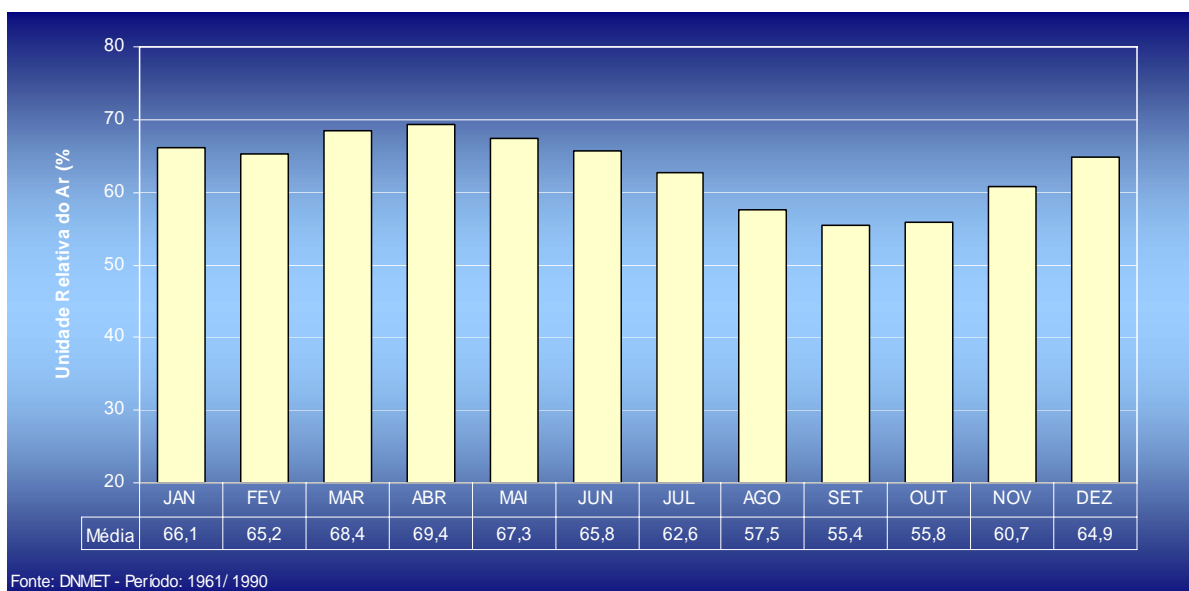


Figura 8.6: Variação histórica da umidade relativa do ar mensal no município de Irecê

8.1.3 Geologia e Geomorfologia

A geologia do local de projeto interfere nos custos finais, relacionados com as escavações para instalação das redes coletoras e coletores-tronco, com o projeto estrutural das estações elevatórias e de tratamento de esgoto e também com a utilização de material para construção das unidades (argila e rocha, por exemplo). A falta de algum elemento na região, como por exemplo, argila, pode orientar a não consideração de sistema de lagoas para o tratamento dos efluentes sanitários. Já se existe rocha superficial nas vias urbanas, o dimensionamento das redes coletoras é realizado procurando reduzir a profundidade das redes para evitar custos elevados com escavação em rocha.

Na região de Ipupiara, a geologia é caracterizada pela ocorrência de Coberturas Detríticas Tércio-Quartenárias e Supergrupo Espinhaço do Proterozóico Médio, que compreende os grupos Paraguaçu (formações Mangabeira e Ouricuri do Ouro) e

Chapada Diamantina (formações Caboclo, Tombador e Morro do Chapéu). A Figura 8.7 a seguir apresenta o mapa geológico da região em estudo.

O embasamento litológico do município de Ipupiara é constituído por: arenitos, diabásios e sedimentos detrítico-lateríticos, conforme apresentado na Figura 8.8 (SEI/BA).

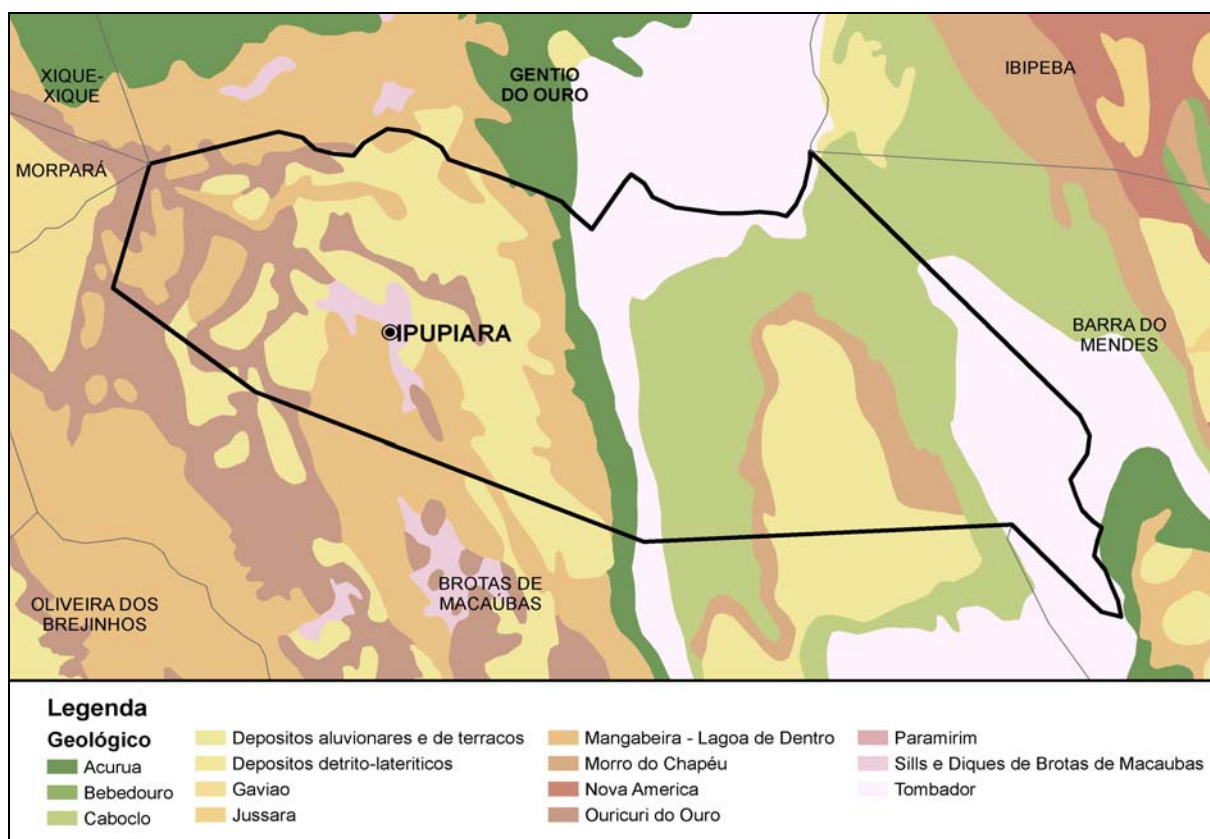


Figura 8.7: Formações geológicas da região de Ipupiara

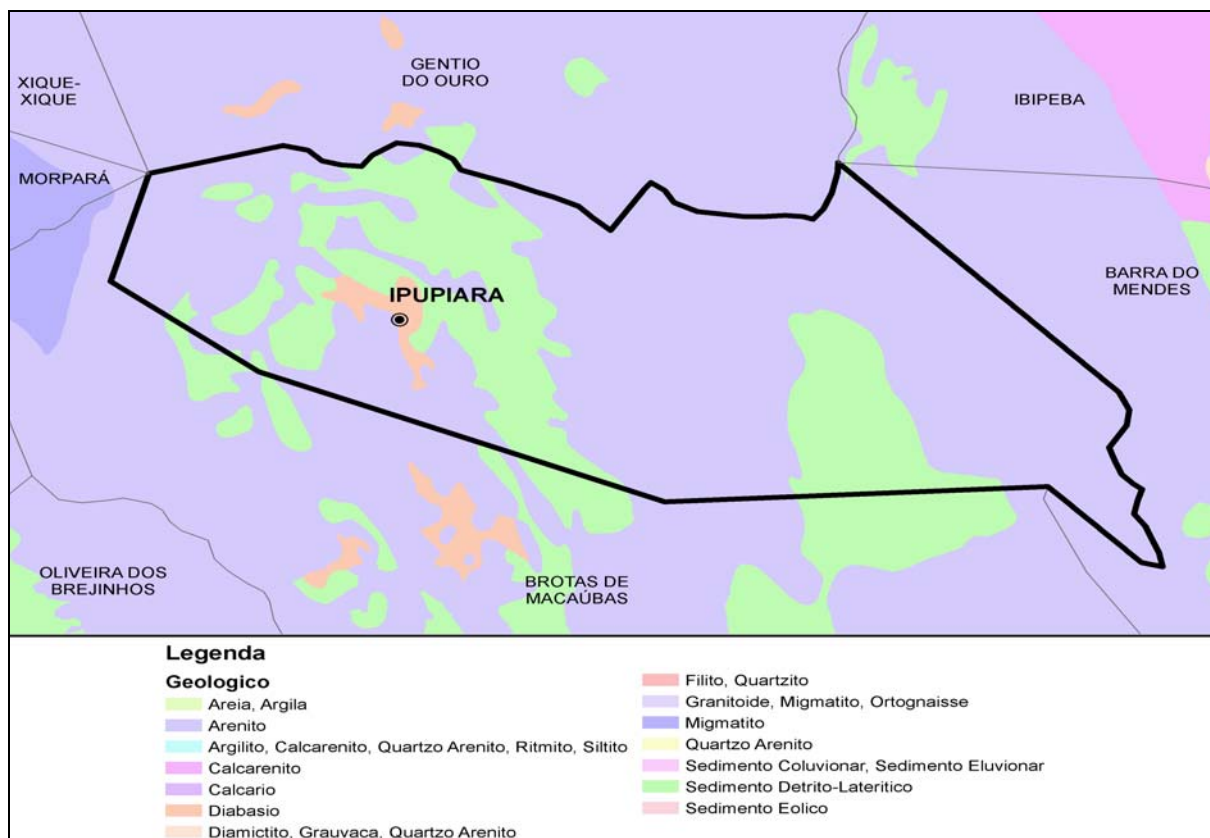


Figura 8.8: Mapa dos tipos litológicos da região de Ipuíara

Para a caracterização da Geomorfologia da área em estudo, foi utilizada a bibliografia disponível, especialmente os mapeamentos existentes e produzidos pela Comissão Executiva do Projeto RADAMBRASIL, editado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em 1986.

No município de Ipuíara pode-se identificar duas unidades geomorfológicas principais, a Depressões Periféricas e Interplanálticas e a Serra da Borda Ocidental da Chapada Diamantina, conforme ilustra a Figura 8.9.

As Depressões Periféricas e Interplanálticas apresentam dissecação pela drenagem de baixa energia (desnível médio de 40 a 70m), condicionada às altitudes e declividades menos elevadas. Incluem os terrenos cristalinos que circundam o antigo maciço da Chapada da Diamantina, denominados de Pediplano Sertanejo, que foram esculpidos em longos e poligênicos processos de pediplanação. São áreas de relevo plano com altitude média de 500m retocados por drenagem incipiente, onde despontam elevações residuais isoladas ou agrupadas, maciços e serras. Aos solos rasos associa-se a vegetação de caatinga.

A Chapada Diamantina inclui a unidade Serras da Borda Ocidental que engloba relevos elevados que se encontram apenas na parte sudeste da região, cujas serras encontram-se em posição altimétrica quase sempre acima de 1000m e freqüentemente com cotas elevadas. A morfologia foi desenvolvida principalmente sobre os metarenitos, metassiltitos, metargilitos, quartzitos e lentes do conglomerado do grupo Chapada Diamantina, configurando as elevações residuais correspondentes aos flancos de dobras antigas que se encontram hoje desmanteladas.

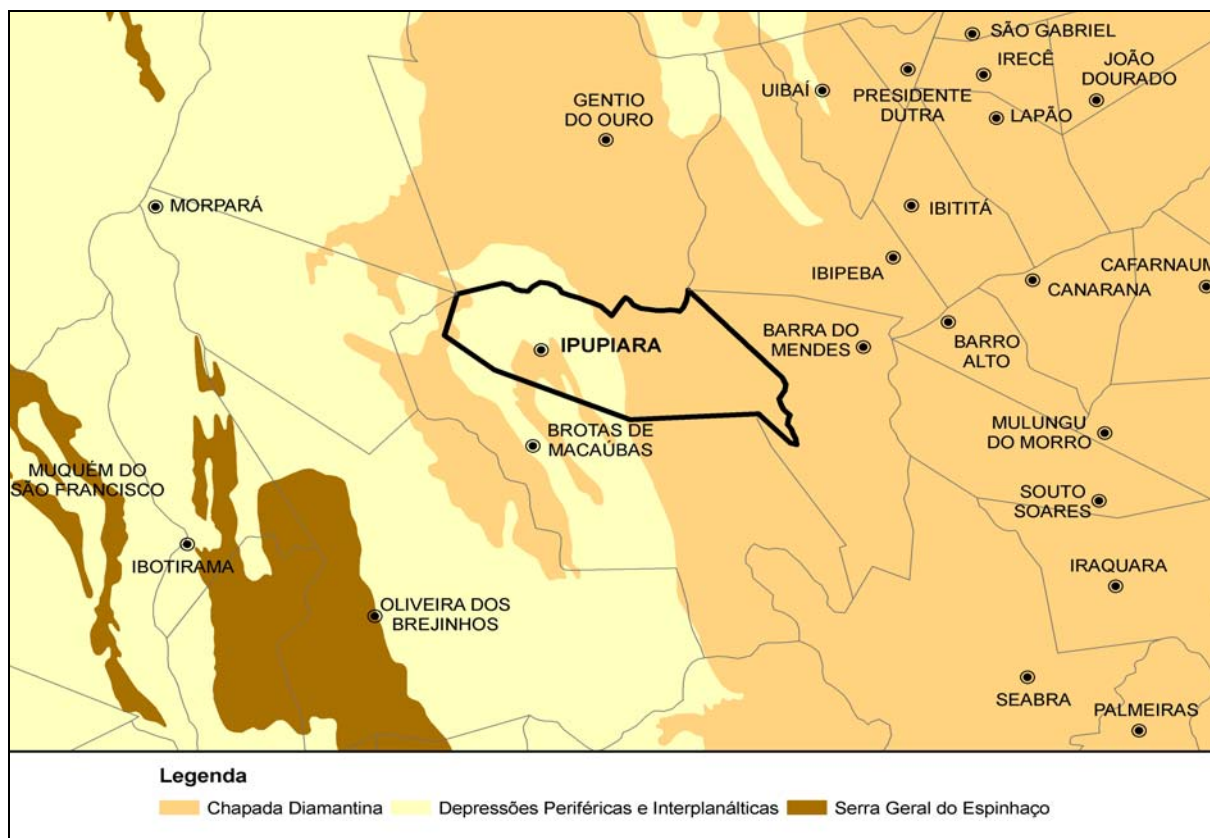


Figura 8.9: Unidades de relevo da região de Ipuíara

8.1.4 Recursos Hídricos

A seguir será feita a caracterização da bacia hidrográfica do corpo receptor quanto a seus usos e características. O corpo receptor para a Estação de Tratamento de Esgotos será o riacho das Telhas ou das Brotas, afluente do rio Paramirim.

Não foi reportada a existência de dados de qualidade das águas tanto para o riacho das Telhas ou das Brotas como para o rio Paramirim.

8.1.4.1 Bacia do Riacho das Telhas ou das Brotas e Rio Paramirim

O município de Ipuíara faz parte da bacia do rio São Francisco, e seu território está sobre duas sub-bacias, a do rio Paramirim, na qual o distrito sede está inserido e a sub-bacia dos rios Verde-Jacaré. Já na área urbana de Ipuíara existe o riacho das Telhas ou das Brotas sendo afluente do rio Paramirim, e este, afluente do rio São Francisco.

A sub-bacia do rio Paramirim nasce no município de Érico Cardoso (antiga Água Quente), ao pé da Serra das Almas, localizada esta na Chapada Diamantina, chegando aproximadamente a 1.600 metros acima do nível do mar. A Figura 8.10 a seguir apresenta a hidrografia da região de Ipuíara.

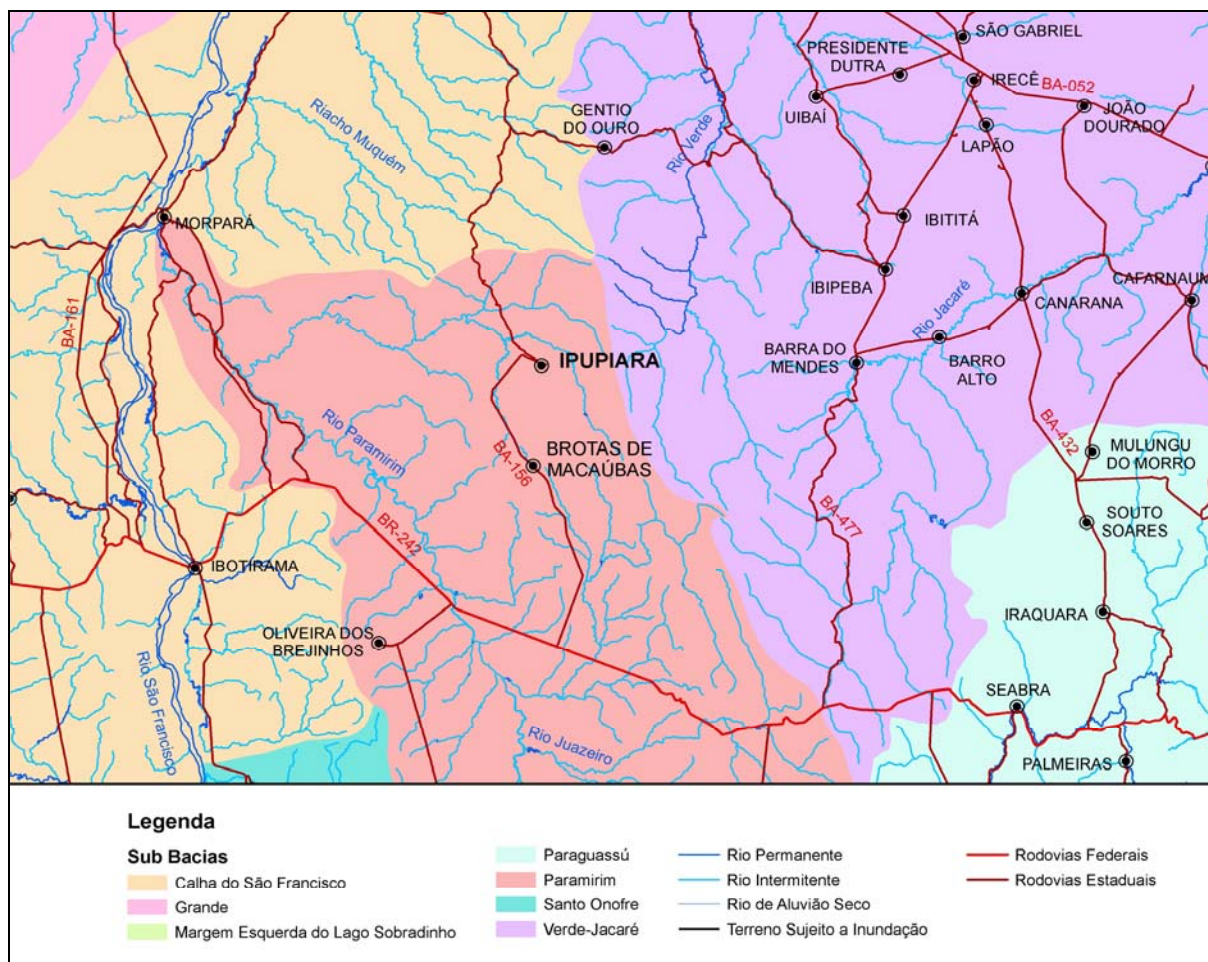


Figura 8.10: Hidrografia da região de Ipuíara

A sub-bacia do rio Paramirim possui cerca de 16.464km², que correspondem a cerca de 2,9% da área do estado. Esta sub-bacia se encontra em sua maior extensão sobre o embasamento cristalino, ocorrendo metassiltitos nas partes mais altas e coberturas detríticas rasas ou profundas na calha do rio.

Esta sub-bacia apresenta potencialidade hídrica muito baixa, com uma vazão específica de 0,54L/s.km², resultando numa vazão média na foz de 8,93m³/s. As descargas de base são nulas e os rios intermitentes.

O riacho das Telhas ou das Brotas é um curso d'água intermitente, vindo a secar entre abril e novembro.

A bacia do riacho das Brotas drena toda a área urbana de Ipuíara. Os principais usos dos recursos hídricos identificados na bacia são os seguintes:

- Dessedentação de animais;
- Diluição e afastamento de efluentes;
- Harmonia paisagística; e
- Outros usos não consuntivos.

A irrigação não é muito utilizada na bacia, já que existem poucas áreas que apresentam aptidão agrícola para o desenvolvimento de culturas irrigadas.

Como não existe sistema de tratamento dos efluentes domésticos na área urbana, também ocorre a diluição e o afastamento dos esgotos domésticos, porém nas épocas das chuvas.

A dessedentação de animais na bacia do riacho das Telhas ou das Brotas, e no município de Ipuíara, apresenta um consumo no período das chuvas, já que o curso d'água não conta com vazão no período de seca.

Com relação a dados de qualidade das águas, esta bacia não apresenta nenhum registro de qualidade de água recente. Apesar de não contar com análises das águas, mesmo nos períodos chuvosos que existe vazão no riacho das Telhas, percebe-se águas poluídas, recebendo os dejetos domésticos das duas estações de tratamento de efluentes existentes na área urbana da cidade, além de contar com contribuições de esgotos "in natura".

8.2 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.

8.3 População Estimada

A projeção populacional foi abordada no Capítulo 5 deste Volume..

8.4 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.

8.5 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.

8.6 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.

8.7 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):

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

- Vazões mínimas (L/s):

$$Q_{\text{mín.}} = Q_{\text{med}} \times k_3$$

Os quadros com as vazões domésticas e totais por sub-bacia são apresentados a seguir.

Quadro 8.2: Contribuições domésticas – Bacia 1

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	2.892	100	2.892	120	1,6	3,2	4,8	5,8
2011	2.953	100	2.953	120	1,6	3,3	4,9	5,9
2012	3.015	100	3.015	120	1,7	3,3	5,0	6,0
2013	3.076	100	3.076	120	1,7	3,4	5,1	6,2
2014	3.137	100	3.137	120	1,7	3,5	5,2	6,3
2015	3.198	100	3.198	120	1,8	3,6	5,3	6,4
2016	3.259	100	3.259	120	1,8	3,6	5,4	6,5
2017	3.320	100	3.320	120	1,8	3,7	5,5	6,6
2018	3.381	100	3.381	120	1,9	3,8	5,6	6,8
2019	3.442	100	3.442	120	1,9	3,8	5,7	6,9
2020	3.504	100	3.504	120	1,9	3,9	5,8	7,0
2021	3.565	100	3.565	120	2,0	4,0	5,9	7,1
2022	3.626	100	3.626	120	2,0	4,0	6,0	7,3
2023	3.687	100	3.687	120	2,0	4,1	6,1	7,4
2024	3.748	100	3.748	120	2,1	4,2	6,2	7,5
2025	3.809	100	3.809	120	2,1	4,2	6,3	7,6
2026	3.870	100	3.870	120	2,2	4,3	6,5	7,7
2027	3.932	100	3.932	120	2,2	4,4	6,6	7,9
2028	3.993	100	3.993	120	2,2	4,4	6,7	8,0
2029	4.054	100	4.054	120	2,3	4,5	6,8	8,1

Quadro 8.3: Contribuições domésticas – Bacia 2

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	1.511	100	1.511	120	0,8	1,7	2,5	3,0
2011	1.543	100	1.543	120	0,9	1,7	2,6	3,1
2012	1.575	100	1.575	120	0,9	1,7	2,6	3,1
2013	1.607	100	1.607	120	0,9	1,8	2,7	3,2
2014	1.639	100	1.639	120	0,9	1,8	2,7	3,3
2015	1.670	100	1.670	120	0,9	1,9	2,8	3,3
2016	1.702	100	1.702	120	0,9	1,9	2,8	3,4
2017	1.734	100	1.734	120	1,0	1,9	2,9	3,5
2018	1.766	100	1.766	120	1,0	2,0	2,9	3,5
2019	1.798	100	1.798	120	1,0	2,0	3,0	3,6
2020	1.830	100	1.830	120	1,0	2,0	3,1	3,7
2021	1.862	100	1.862	120	1,0	2,1	3,1	3,7
2022	1.894	100	1.894	120	1,1	2,1	3,2	3,8
2023	1.926	100	1.926	120	1,1	2,1	3,2	3,9
2024	1.958	100	1.958	120	1,1	2,2	3,3	3,9
2025	1.990	100	1.990	120	1,1	2,2	3,3	4,0
2026	2.022	100	2.022	120	1,1	2,2	3,4	4,0
2027	2.054	100	2.054	120	1,1	2,3	3,4	4,1
2028	2.086	100	2.086	120	1,2	2,3	3,5	4,2
2029	2.118	100	2.118	120	1,2	2,4	3,5	4,2

Quadro 8.4: Contribuições domésticas – Bacia 3

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	738	100	738	120	0,4	0,8	1,2	1,5
2011	753	100	753	120	0,4	0,8	1,3	1,5
2012	769	100	769	120	0,4	0,9	1,3	1,5
2013	784	100	784	120	0,4	0,9	1,3	1,6
2014	800	100	800	120	0,4	0,9	1,3	1,6
2015	816	100	816	120	0,5	0,9	1,4	1,6
2016	831	100	831	120	0,5	0,9	1,4	1,7
2017	847	100	847	120	0,5	0,9	1,4	1,7
2018	862	100	862	120	0,5	1,0	1,4	1,7
2019	878	100	878	120	0,5	1,0	1,5	1,8
2020	894	100	894	120	0,5	1,0	1,5	1,8
2021	909	100	909	120	0,5	1,0	1,5	1,8
2022	925	100	925	120	0,5	1,0	1,5	1,8
2023	940	100	940	120	0,5	1,0	1,6	1,9
2024	956	100	956	120	0,5	1,1	1,6	1,9
2025	972	100	972	120	0,5	1,1	1,6	1,9
2026	987	100	987	120	0,5	1,1	1,6	2,0
2027	1.003	100	1.003	120	0,6	1,1	1,7	2,0
2028	1.018	100	1.018	120	0,6	1,1	1,7	2,0
2029	1.034	100	1.034	120	0,6	1,1	1,7	2,1

Quadro 8.5: Contribuições totais – Bacia 1

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	2.892	100	2,7	120	4,3	5,9	7,5	8,4
2011	2.953	100	2,7	120	4,3	5,9	7,6	8,6
2012	3.015	100	2,7	120	4,3	6,0	7,7	8,7
2013	3.076	100	2,7	120	4,4	6,1	7,8	8,8
2014	3.137	100	2,7	120	4,4	6,1	7,9	8,9
2015	3.198	100	2,7	120	4,4	6,2	8,0	9,1
2016	3.259	100	2,7	120	4,5	6,3	8,1	9,2
2017	3.320	100	2,7	120	4,5	6,3	8,2	9,3
2018	3.381	100	2,7	120	4,5	6,4	8,3	9,4
2019	3.442	100	2,7	120	4,6	6,5	8,4	9,5
2020	3.504	100	2,7	120	4,6	6,6	8,5	9,7
2021	3.565	100	2,7	120	4,6	6,6	8,6	9,8
2022	3.626	100	2,7	120	4,7	6,7	8,7	9,9
2023	3.687	100	2,7	120	4,7	6,8	8,8	10,0
2024	3.748	100	2,7	120	4,7	6,8	8,9	10,2
2025	3.809	100	2,7	120	4,8	6,9	9,0	10,3
2026	3.870	100	2,7	120	4,8	7,0	9,1	10,4
2027	3.932	100	2,7	120	4,8	7,0	9,2	10,5
2028	3.993	100	2,7	120	4,9	7,1	9,3	10,6
2029	4.054	100	2,7	120	4,9	7,2	9,4	10,8

Quadro 8.6: Contribuições totais – Bacia 2

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	1.511	100	1,8	120	2,6	3,5	4,3	4,8
2011	1.543	100	1,8	120	2,7	3,5	4,4	4,9
2012	1.575	100	1,8	120	2,7	3,6	4,4	5,0
2013	1.607	100	1,8	120	2,7	3,6	4,5	5,0
2014	1.639	100	1,8	120	2,7	3,6	4,5	5,1
2015	1.670	100	1,8	120	2,7	3,7	4,6	5,1
2016	1.702	100	1,8	120	2,7	3,7	4,6	5,2
2017	1.734	100	1,8	120	2,8	3,7	4,7	5,3
2018	1.766	100	1,8	120	2,8	3,8	4,7	5,3
2019	1.798	100	1,8	120	2,8	3,8	4,8	5,4
2020	1.830	100	1,8	120	2,8	3,8	4,9	5,5
2021	1.862	100	1,8	120	2,8	3,9	4,9	5,5
2022	1.894	100	1,8	120	2,9	3,9	5,0	5,6
2023	1.926	100	1,8	120	2,9	3,9	5,0	5,7
2024	1.958	100	1,8	120	2,9	4,0	5,1	5,7
2025	1.990	100	1,8	120	2,9	4,0	5,1	5,8
2026	2.022	100	1,8	120	2,9	4,0	5,2	5,8
2027	2.054	100	1,8	120	2,9	4,1	5,2	5,9
2028	2.086	100	1,8	120	3,0	4,1	5,3	6,0
2029	2.118	100	1,8	120	3,0	4,2	5,3	6,0

Quadro 8.7: Contribuições totais – Bacia 3

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	738	100	0,3	120	0,7	1,1	1,5	1,7
2011	753	100	0,3	120	0,7	1,1	1,5	1,8
2012	769	100	0,3	120	0,7	1,1	1,5	1,8
2013	784	100	0,3	120	0,7	1,1	1,6	1,8
2014	800	100	0,3	120	0,7	1,2	1,6	1,9
2015	816	100	0,3	120	0,7	1,2	1,6	1,9
2016	831	100	0,3	120	0,7	1,2	1,6	1,9
2017	847	100	0,3	120	0,7	1,2	1,7	2,0
2018	862	100	0,3	120	0,7	1,2	1,7	2,0
2019	878	100	0,3	120	0,7	1,2	1,7	2,0
2020	894	100	0,3	120	0,8	1,3	1,8	2,0
2021	909	100	0,3	120	0,8	1,3	1,8	2,1
2022	925	100	0,3	120	0,8	1,3	1,8	2,1
2023	940	100	0,3	120	0,8	1,3	1,8	2,1
2024	956	100	0,3	120	0,8	1,3	1,9	2,2
2025	972	100	0,3	120	0,8	1,3	1,9	2,2
2026	987	100	0,3	120	0,8	1,4	1,9	2,2
2027	1.003	100	0,3	120	0,8	1,4	1,9	2,3
2028	1.018	100	0,3	120	0,8	1,4	2,0	2,3
2029	1.034	100	0,3	120	0,8	1,4	2,0	2,3

9 AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

9 AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

No Volume 6 do presente trabalho estão apresentados os estudos de avaliação socioambiental onde estão indicados como conclusão as principais ações geradoras de impactos ambientais e ainda a identificação dos impactos e a proposição das respectivas medidas mitigadoras, bem como planos e programas ambientais pertinentes ao empreendimento com seus respectivos custos.

No Quadro 9.1 observa-se a totalidade dos custos para implantação dos programas ambientais previstos para o empreendimento em questão e ainda a estimativa dos custos para a coordenação técnica geral.

Quadro 9.1: Resumo da estimativa de custos para implantação dos programas ambientais.

PROGRAMA	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)
Coordenação Técnica Geral (12 x 9.500,00)	114.000,00
Programa de Segurança e Saúde da Mão-de-obra	95.200,00
Programa de Educação Ambiental (PEA)	47.600,00
Programa de Comunicação Social (PCS)	58.600,00
Programa de Sinalização Durante as Obras	18.800,00
Programa de Monitoramento Ambiental	13.800,00
Total	348.000,00

De uma maneira geral, nas obras de saneamento básico, pela própria natureza da intervenção prevista, os impactos ambientais esperados sobre a população são predominantemente positivos. Trazem melhoria nas condições de saúde pública a diversas parcelas da população, principalmente naquelas parcelas de menor poder aquisitivo, muitas vezes afastadas dos benefícios do saneamento básico e sem condições de recorrer a meios próprios para o afastamento de esgoto.

Destaca-se ainda que, também sobre o meio natural, os impactos prováveis são geralmente positivos, pois o tratamento de esgoto virá eliminar fontes poluidoras. Neste sentido, pode-se afirmar que o principal aspecto negativo de um sistema de esgotamento sanitário é a concentração de carga poluidora das redes coletoras. Desta forma, se não for dado o tratamento adequado, o sistema de esgotamento sanitário, embora traga conforto e melhoria para as condições de vida da população, poderá induzir uma deterioração do corpo receptor, inviabilizar a biota aquática e mesmo prejudicar outros usuários da água ou outras espécies de animais e vegetais.

10 VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

10 VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

A análise de viabilidade econômica tem por objetivo comparar os benefícios e os custos em termos monetários, possibilitando a tomada de decisões de forma precisa.

Neste estudo foram realizadas duas análises econômicas, uma considerando os investimentos iniciais do projeto, e outra, sem considerar os investimentos iniciais. Esta última alternativa foi estudada considerando que os recursos necessários para os investimentos iniciais seriam repassados do Governo Federal para o Governo Municipal sem posterior ressarcimento.

Os estudos de viabilidade econômica e financeira são apresentados na íntegra no Volume 7 do presente trabalho.

Todo o estudo de viabilidade foi embasado na COSAN 1/81 e COSAN 2/81, sendo avaliada a condição de Viabilidade Econômica para a implantação de sistemas de esgotos sanitários que define que *“A tarifa média de esgoto de cidades deve ser maior que 60% do Custo Marginal”*. Para a alternativa que considerou os custos dos investimentos iniciais no estudo de viabilidade, o resultado da tarifa média de esgoto calculada ficou em 57,9% atendendo a recomendação da COSAN/02.

Na alternativa que desconsiderou os custos dos investimentos iniciais, a tarifa média de esgoto apresentou uma porcentagem em relação a tarifa cobrada de 361,1%, comprovando que também atende a normativa da Caixa Federal.

Ambas alternativas de estudo apresentaram-se favoráveis quanto à instalação do sistema de esgotos sanitários.

.

11 QUANTITATIVOS E ORÇAMENTOS

11 QUANTITATIVOS E ORÇAMENTOS

O quadro a seguir apresenta o resumo dos orçamentos, conforme detalhamento apresentado no Volume 8.

Quadro 11.1: Resumo do Orçamento

Unidade do Sistema	Custo (R\$)
I – Serviços Preliminares	602.693,08
II – Rede Coletora	2.801.375,81
III – Estações Elevatórias e Emissários EBE's	1.053.223,94
IV – Estação de Tratamento de Esgotos	1.401.953,73
TOTAL	5.859.246,56

12 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

12 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As Especificações Técnicas foram elaboradas tendo por base o Caderno de Encargos da Empresa Baiana de Saneamento – EMBASA, onde aplicável, considerando que o Sistema de Esgotos a ser implantado, segundo o projeto ora apresentado, seja entregue para operação dessa Empresa.

A execução das obras, o fornecimento de materiais e equipamentos do Sistema de Esgotos Sanitários de Ipujiara deverá seguir, portanto, as Especificações Técnicas apresentadas neste item, conforme relação a seguir.

Esses itens estão integralmente apresentados no Volume 6 – Especificações Técnicas.

13 MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

13 MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Para possibilitar a operação correta do Sistema Projetado é necessário conhecer as características principais das obras e equipamentos previstos e implantados, bem como as justificativas e as descrições das soluções adotadas.

Para esse conhecimento é recomendado que sejam consultados os documentos integrantes do projeto e relacionados no Índice Geral.

Como parte integrante desses documentos, o Manual de Operação e Manutenção tem por objetivo exclusivo de complementar as informações referentes ao Sistema Projetado, não sendo, portanto, suficiente por si só para a execução das ações de operação e manutenção das unidades previstas no Projeto.

No Manual de Operação e Manutenção são apresentadas as informações necessárias para a Operação das EBE's, controlar o tratamento, e realizar as operações de controle e manutenção, bem como as operações corretivas de problemas da ETE.

Para complementação deste Manual recomenda-se utilizar o Manual de "Operação e Manutenção de Lagoas Anaeróbias e Facultativas" da Série "Manuais", editada em maio/92, pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB.

O Manual de Operação e Manutenção do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ipujiara são apresentados na íntegra no Volume 10 – Manual de Operação e Manutenção.

14 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E GEOTÉCNICOS

14 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E GEOTÉCNICOS

A descrição dos serviços realizados, bem como os desenhos dos levantamentos topográficos e ainda os marcos utilizados como referência, inclusive a localização dos marcos implantados estão apresentados no Volume 11.

Os estudos geológicos e geotécnicos também são apresentados no Volume 12, com a indicação das sondagens SPT e a trado realizadas na área de projeto.

15 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÕES

15 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÕES

O Projeto de Desapropriações dos Sistemas de Esgotos Sanitários de Ipuíara é constituído do memorial descritivo, do desenho e das informações necessárias para a desapropriação das áreas que serão utilizadas para as estações de bombeamento de esgoto e para a estação de tratamento prevista no Projeto.

Foram elaborados Projetos de Desapropriação para as seguintes unidades:

- EBE-1;
- EBE-2;
- EBE-3; e
- ETE Ipuíara.

Esses projetos estão apresentados no Volume 13 do presente trabalho.

16 CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

16 CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

A execução das obras do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ipuíara se desenvolverá conforme o cronograma apresentado no Quadro 16.1.

Quadro 16.1: Cronograma físico de execução das obras em Ipuíara

Sistema	Unidades	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rede Coletora	Bacia 2												
	Bacia 3												
	Bacia 1												
Estações de Bombeamento de Esgotos	EBE-2 / EMI-2												
	EBE-3 / EMI-3												
	EBE-1 / EMI-1												
Estação de Tratamento de Esgotos	ETE Ipuíara/Emissário Final												

17.1 Planilhas de Abastecimento de Água – Embasa

CATÁLOGO DE SAA

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do Sistema: Ipupiara
Localidades Atendidas: Ipupiara
Unidade de Negócio: Une
Escritório Regional: Seabra
Ano Início da Operação: 1982

2 - CARACTERÍSTICAS DO SAA

CAPTAÇÃO

CSB, Poço profundo Bomba submersa N° Poços Operação: 1
V. Total Extr. (m³/h): 26
Diâmetro do Poço (mm): 150
Cota de Terreno (m):
Nível Estático (m): Surg
Nível Dinâmico (m): 11,12
Profundidade (m): 80

ADUÇÃO

Tipo	Regime	Nome do Manancial	Material	Diâmetro(mm)	Extensão(m)
AAB	Recalque	Poço	PVC	110	250

ELEVATÓRIA

Tipo	Nome Manancial/ ETA	Vazão (m³/h)	Alt.Manom. (mca)	Pot.Inst. (cv)	N°Cj. Exist.	N°Cj. Ger.Vaz.
EEAB	Poço	26	55	11	1	1

TRATAMENTO

Nome da ETA: Ipupiara
Tipo de Tratamento: Desinfecção (Água de Poço)
Tipo de ETA: Simples Desinfecção
Capacidade Nominal: 26 m³/h
Nível de terreno : m

RESERVAÇÃO

Tipo	Cap. (m³)	Forma	Material	Cota Terr.(m)	Cota Fundo(m)	N.A. Máx.(m)
Elevado	100	Circular	Concreto	788	798	801

Localização: Ipuíara

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Material	Diâmetro(mm)	Extensão(m)	Ext.Total(m)
PVC	60	11.038	
PVC	85	618	
PVC	110	2.913	
PVC	120	348	
FºFº	50	245	
FºFº	75	75	
FºFº	200	8	15.505

3 - AVALIAÇÃO DO SISTEMA

População Urbana:	6.818 hab	População Abastecida:	6.320 hab.
Índice de Atendimento:	92,7%		
Vazão Atual do Sistema:	26 m³/h	Vazão Necessária:	45.50 m³/h
Nº Horas Operadas / Dia:	21 h/dia	Volume Produzido:	11.942 m³
Percapta Atual:	62,99 l/hab x dia	Percapta Previsto:	120 l/hab. x dia
Índice de Micromedicação:	82,11%	ANC M:	0,0%

SUB-SISTEMA DE PRODUÇÃO

=>Vazão superior à necessária e água de boa qualidade

SUB-SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Reservação: Sem problemas

Adução de Água Tratada: Sem problemas

Condições de Abastecimento: Todos logradouros possuem abastecimento regular

Rede: Sem problemas

Identif. Pontos Críticos Abastec.: Rua 24 de Junho
Princesa Isabel
Orácio de Matos
Tancredo Neves

Artur Gomes
José Carlos
Antônio Carlos Magalhães
Antônio Luíz de Souza

4 - HISTÓRICO DE INTERVENÇÕES

5 - CROQUIS


Sistema: IPUPIARA - SLA
Superintendência: OPER REG NORTE
Unidade de Negócios: ITABERABA
Código: 346

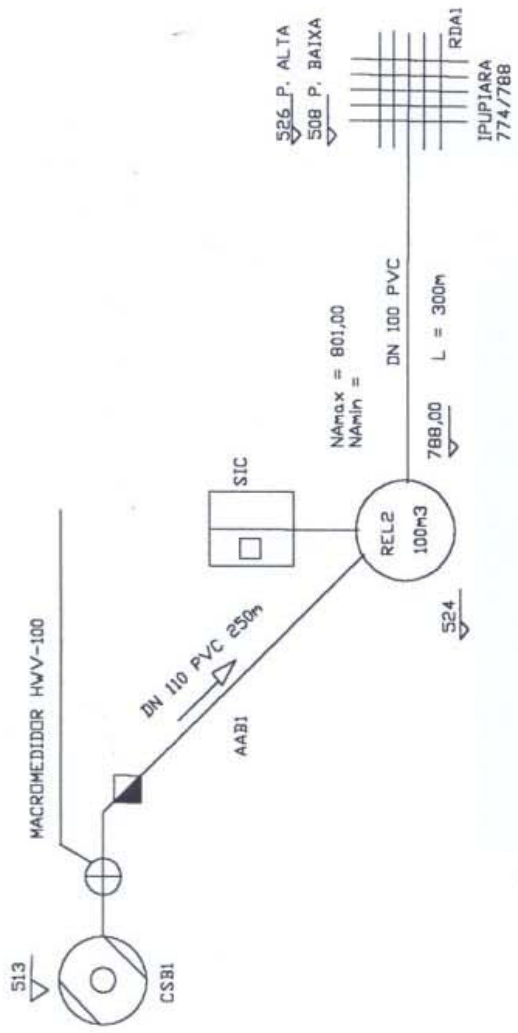
MÊS E ANO	V O L U M E S (m³)										P E R D A S (%)					ANC por km de Tubulação (m³/dia km)	OFERTA (leco_res_d)	DOTAÇÃO (m³/leco)	PMáx/CN (%)	HORAS OPERADAS	
	CAPTADO	ADUZIDO	DISPONIB	MICROMED	ESTIMADO	RECUP	OPERAC	ESPECIAL	FATURADO	ANC	ANF	MÁXIMA	MÉDIA	PSP	PSAB					PST	ANC
Mai/2007	13.048	13.048	13.048	13.037	11	0	0	0	17.821	0	-4.573	454	421	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,0	80	680	22
Abr/2007	11.790	11.790	11.790	11.661	129	0	0	0	17.327	0	-5.537	425	393	0,0	0,0	0,0	0,0	-47,0	56	666	22
Mai/2007	11.984	11.984	11.984	11.884	100	0	0	0	17.146	0	-5.162	387	387	0,0	0,0	0,0	0,0	-43,1	51	744	24
Jun/2007	13.015	13.015	13.015	11.778	1.237	0	0	0	17.175	0	-4.180	456	434	0,0	0,0	0,0	0,0	-32,0	60	885	23
Jul/2007	13.243	13.243	13.243	13.171	72	0	0	0	17.991	0	-4.748	456	427	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,9	80	897	22
Ago/2007	13.585	13.585	13.585	12.782	803	0	0	0	17.608	0	-4.023	456	438	0,0	0,0	0,0	0,0	-29,8	80	715	23
Set/2007	13.148	13.148	13.148	12.579	569	0	0	0	17.608	0	-4.480	456	438	0,0	0,0	0,0	0,0	-33,9	80	892	23
Out/2007	13.528	13.528	13.528	12.256	1.272	0	0	0	17.478	0	-3.950	456	436	0,0	0,0	0,0	0,0	-29,2	80	712	23
Nov/2007	12.863	12.863	12.863	12.605	258	0	0	0	17.673	0	-4.810	456	429	0,0	0,0	0,0	0,0	-37,4	80	677	23
Dez/2007	15.012	15.012	15.012	14.044	828	0	0	0	18.629	140	-3.617	533	484	0,0	0,0	0,0	0,0	-24,1	70	878	22
Jan/2008	19.544	19.544	19.544	13.347	2.490	0	0	0	18.201	3.707	1.343	672	830	0,0	0,0	0,0	19,0	6,9	88	898	23
Fev/2008	18.060	18.060	18.060	12.939	2.824	0	0	0	18.048	2.297	12	672	623	0,0	0,0	0,0	12,7	0,1	88	645	22
TRIMEST	52.616	52.616	52.616	40.330	6.142	0	0	0	54.878	6.144	-2.292	672	578	0,0	0,0	0,0	11,7	-4,3		2.019	22
ANUAL	168.820	168.820	168.820	152.083	10.593	0	0	0	212.505	6.144	-43.685	672	461	0,0	0,0	0,0	3,6	-25,9		8.287	23

CAP NOM PROD (m³/d)	S. ADUTOR	S. PRODUCT	SIT. DA MACROMEDICÇÃO (%)				EXTENSÃO (km)			ANC por Lig. exist. (m³/dia X lig exis)				Ind de Perdas por Lig. At. (L/dia X lig at) - SNS			
			LIG. ATIVAS FATURADAS	LIG. ATIVAS FATURADAS	ECO	SIT. MIC (%)	REDE	REDE	AAT	MÊS	ANUAL	TRI	ANUAL	MÊS	ANUAL	TRI	ANUAL
760	760	1.537	1.528	1.528	0,00	94,01	93,98	15.505	4.776	0,047	0,040	0,010	-0,071	52		44	11

LIG INATIVAS			ECO INATIVAS			K1 (m³/dia)			VOL. PRODUZIDO (m³)			VOL. EXPORTADO (m³)			VOL IMPORTADO (m³)			ANF / km de tubulação (m³/daXkm)		
MÊS	MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS	MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	ANUAL	TRI	MÊS	ANUAL	TRI	MÊS	ANUAL	TRI	MÊS	ANUAL	TRI
156	140	148	160	141	149	1,08	1,16	1,46	18.080	52.616	0	0	0	0	0	0	0	0,020	-1.228	-5.885

Obs: PMáx/CN - Produção Máxima / Capacidade Nominal
ANF - Águas Não Faturadas
PSP - Perdas no Sistema Produtor
Volume Disponibilizado = Produzido + Importado - Exportado
ANC - Águas Não Contabilizadas = PSD (Perdas na Distribuição)
PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta
PST - Perdas no Sistema de Tratamento
K1 - Produção Máxima / Produção Média

		QUADRO DE INDICADORES												2008		
DIRETORIA DO SUPERINTENDÊNCIA: ON CIDADANIA DE NEGÓCIOS:		PROCESSO DE COBRANÇA												IPUPIARA		
ITEM	INDICADORES	MESES														
ITENS DE VERIFICAÇÃO		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ			
1.1	Nº DE LIGAÇÕES EXISTENTES	1.667														
1.2	Nº DE LIGAÇÕES INATIVAS	145														
3.1	VALOR DA ARRECADACÃO PARTICULAR	23.099														
3.2	VALOR DA ARRECADACÃO TOTAL	23.124														
3.3	VALOR DO FATURAMENTO TOTAL	24.029														
4.1	VALOR DO FATURAMENTO PARTICULAR	23.065														
5.1	Nº DE RELIQAÇÕES	31														
5.2	Nº DE PREFEITURAS COM DÉBITO NEGOCIADOS															
ITENS DE CONTROLE		2007	META	valores	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	ÍNDICE DE INATIVIDADE (%)	9,08	9,08	realizado previsto	8,70 9,08											
2	EFICIÊNCIA DA COBRANÇA PARTICULAR (%)	98,40	99,50	100,15 98,49	98,33 98,46											
3	EFICIÊNCIA DA COBRANÇA TOTAL (%)	91,14	99,50	realizado previsto	96,23 91,84											
4	VALOR RECUPERADO DO SALDO DE CONTAS A RECEBER (ANOS ANTERIORES)	4.815	4.075	realizado previsto	4.120 1.747											
5	NÚMERO DE RECLAMAÇÕES DA COBRANÇA			realizado previsto												



DADOS DOS POÇOS (CSB, EEB, AAB)

POÇO	CSB1
DIÂMETRO	150
PROF (m)	80
NE (m)	SURG
ND (m)	11.12
Q (m³/h)	31.68

MOTOR-BOMBA	EEB1
POTENCIA (CV)	11
VAZÃO (l/s)	8.3
AMT (mca)	S3
ADUTORA	AAB1
DIÂMETRO (mm)	110
MATERIAL	PVC
COMP (m)	250m



CRIOQUIS BASICO DO SISTEMA

SAN	IPUPIARA	UHE
BACIA HIDROGRAFICA DO RIO	PARAGUAÇU	ITABERABA
ATUALIZADO EM 02/02/04	DESENHISTA	ADENILSON



QUADRO DE INDICADORES - 2008

DIRETORIA: DO
SUPERINTENDENCIA: ON
UNIDADE DE NEGÓCIOS: UNE

FATURAMENTO

IPUPIARA

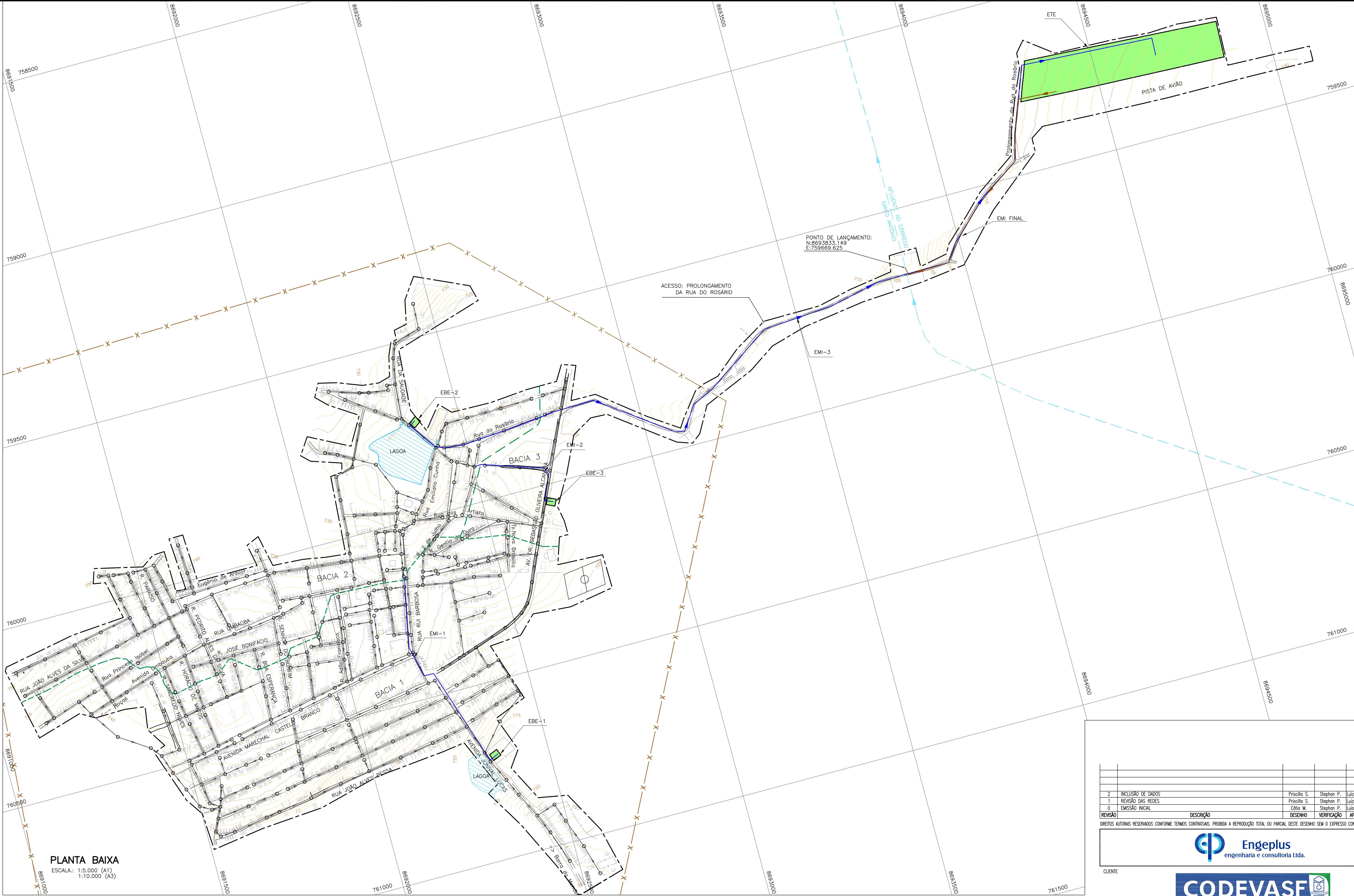
ITEM	INDICADORES	MESES												TOTAL
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1.0	ITENS DE VERIFICAÇÃO													
1.1	Nº de ligações (água) faturadas	1.529												
1.2	Nº de economias (água) faturadas	1.538												
1.3	Volume faturado (água) mensal	18.204												
1.6	Nº de economias medidas faturadas	1.441												
1.7	Nº de economias com consumo mínimo													
1.8	Nº de hidrômetros parados	48												
1.9	Nº de impedimento de leituras	64												
1.10	Nº de ligações existente	1.663												
1.11	Nº de contas retificadas	1												
1.13	Nº de ligações medidas	1.517												
1.14	Nº de ligações medidas faturada	1.432												
1.15	Nº de ligações factíveis existentes	13												
1.16	Nº de ligações faturadas de esgoto	0												
1.17	Volume micromedido													
1.18	Volume excedente	2.520												
1.19	Nº de reclamações													
2.0	ITENS DE CONTROLE													
2.1	Nº de ligações de água executadas (GPD)	47	65											
2.2	Aumentar faturamento Particular R\$	21.074	21.683	21.657	20.710	21.022	20.687	24.544	23.516	23.646	24.133	23.764	26.728	21.074
2.3	Aumentar faturamento Geral R\$ (GPD)	23.064	23.559	23.775	23.020	23.402	24.090	27.320	26.793	26.209	25.710	25.521	28.495	23.064
2.4	Nº de By Pass identificados	24.028								1				24.028
2.5	Nº de ligações clandestinas incorporadas	0		1									1	0
2.6	Índice de hidrômetro parado	1.74	1.69	1.65	1.60	1.56	1.51	1.47	1.42	1.38	1.33	1.29	1.24	0
2.7	Índice de economia com consumo mínimo	3.16	60.87	59.85	59.33	58.82	58.31	57.80	57.29	56.78	56.26	55.75	55.24	0
2.8	Nº substituição de hidrômetro	0.00	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2
2.9	Aumentar vol. fat. / eco. fat. acum. 10%	12.21	12.31	12.41	12.51	12.61	12.71	12.82	12.92	13.02	13.12	13.22	13.32	0
2.10	Índice de impedimentos de leituras	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	11.84	0
2.11	Nº fraudes em hidrômetro	2.68	2.59	2.49	2.40	2.31	2.22	2.12	2.03	1.94	1.85	1.75	1.66	0
2.12	Nº instalações de hidrômetro	4.22									1			0
2.13	Nº de reclamações do faturamento	0	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	0
2.14	Índice de contas retificadas	0.07	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0

COLABORADOR

GERENTE DA UNEC

GERENTE DA UNE

17.2 Peças Gráficas



PLANTA BAIXA

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

- LEGENDA:**
- EMISSIONARY BY RECALQUE (EMI 1, 2, 3)
 - EMISSIONARY 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 1850m 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	EMISSIONARY INITIAL		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	