

**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-V5-01

**IPUPIARA**

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO  
VOLUME 5  
PROJETO ESTRUTURAL



**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-V5-01**  
**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO**  
**VOLUME 5 – PROJETO ESTRUTURAL**  
**IPUPIARA**

**DEZEMBRO/2008**

***CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO***

<i>Código do Relatório:</i>	EG0085-R-IPR-PBA-28-V5-01		
<i>Título do Documento:</i>	RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO VOLUME 5 – PROJETO ESTRUTURAL		
<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 Memorial Estrutural	03/12	Stephan Prates



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

### ÍNDICE GERAL

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

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

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

GTO – Gentio do Ouro;

IPR – Ipupiara;

ITB – Itaguaçu da Bahia.

## **SUMÁRIO EXECUTIVO**



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

**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO  
IPUPIARA**

**SUMÁRIO EXECUTIVO**

**Volume 1 – Resumo do Projeto Básico**

**Volume 2 – Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil**

**Volume 3 – Projeto Elétrico**

**Volume 4 – Projeto de Automação**

**Volume 5 – Projeto Estrutural**

**Volume 6 – Avaliação Socioambiental**

**Volume 7 – Viabilidade Econômica e Financeira**

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

**Volume 9 – Especificações Técnicas**

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

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

Tomo III – Especificações de Equipamentos Mecânicos – Hidráulicos – Elétricos

**Volume 10 – Manual de Operação e Manutenção**

**Volume 11 – Estudos Topográficos**

**Volume 12 – Estudos Geotécnicos e Geológicos**

**Volume 13 – Desapropriações**

**Volume 14 – Desenhos**

**Tomo I**

**Tomo II**





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

**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO  
VOLUME 5 – PROJETO ESTRUTURAL  
IPUPIARA**

**ÍNDICE**

1 APRESENTAÇÃO .....	1
2 INTRODUÇÃO .....	4
2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado.....	5
3 PROJETO ESTRUTURAL.....	8
4 ANEXOS .....	12

## **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.

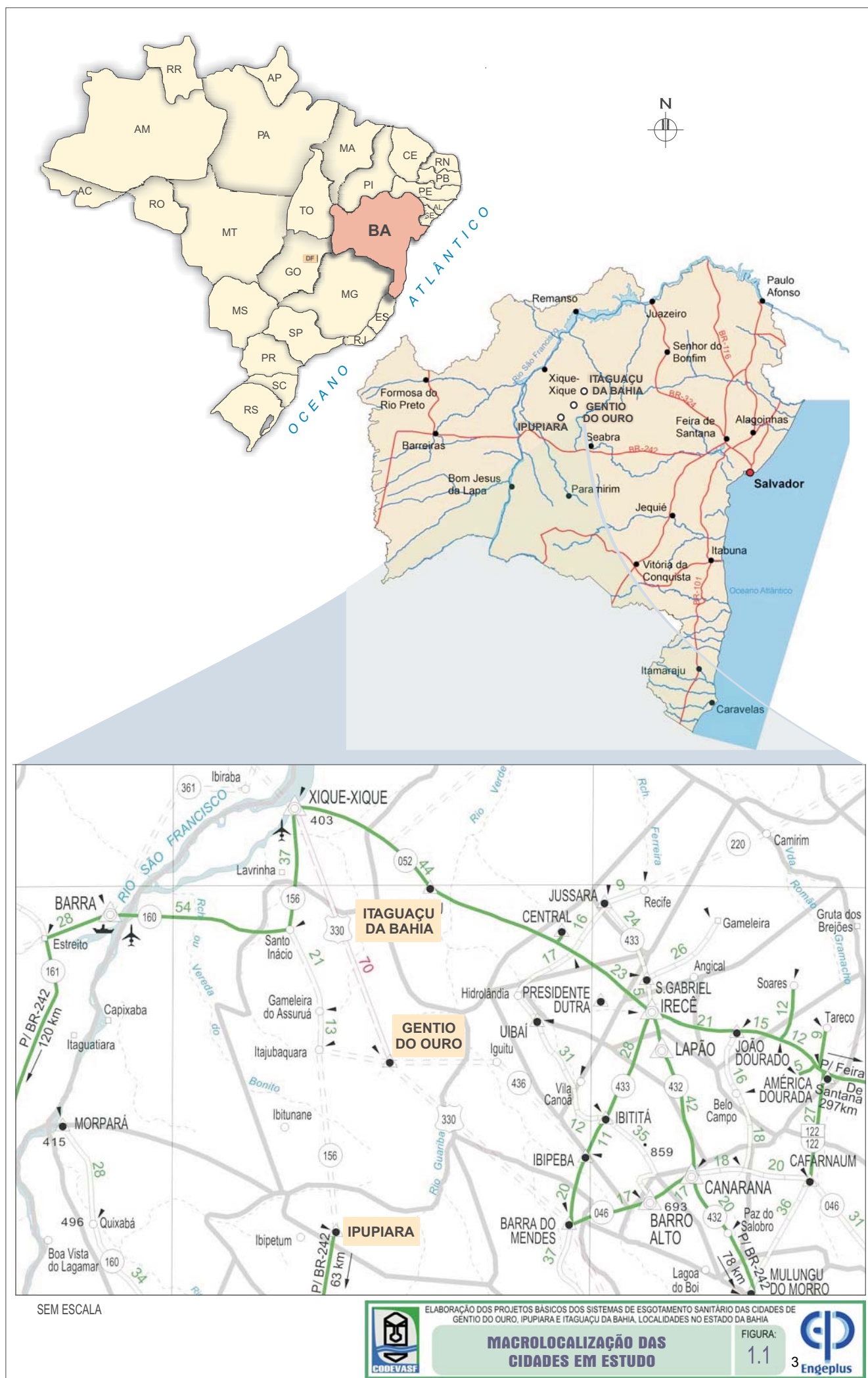
Sendo assim, foi licitada a Elaboração dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das cidades de Gentio do Ouro, Ipupiara e Itaguaçu da Bahia, com localização ilustrada adiante na Figura 1.1, de forma a integrar estes municípios no Programa de Revitalização do Rio São Francisco, objetivando 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 5 – Projeto Estrutural, que compõe o Relatório Final do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ipupiara.



## **2 INTRODUÇÃO**

## 2 INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se ao Projeto Estrutural do Sistema de Esgotamento Sanitário, em atendimento aos Termos de Referência indicados no Edital de Concorrência N° 036/2007.

O Projeto Estrutural apresentado neste Volume engloba as unidades hidráulicas e de comando do fluxo das EBE's e da ETE.

Esse projeto está descrito em continuação, sendo que os desenhos que ilustram e consolidam as informações descritas estão apresentados no Volume 14 - Desenhos.

### 2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado

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

1. Ligações Prediais de Esgotos;
2. Rede Coletora de Esgotos;
3. Estações de Bombeamento;
4. Linhas 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	Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas	10,77 L/s 37,01 m.c.a. 20 hp 1 + 1 (reserva)



Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
		EBE-2	Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas	19,13 L/s 33,77 m.c.a. 20 hp 1 + 1 (reserva)
		EBE-3	Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas	4,68 L/s 10,53 m.c.a. 3,5 hp 1 + 1 (reserva)
2.4	Linhas de Recalque	EMI-1	DN Material Extensão	100 mm F°F° 643 m
		EMI-2	DN Material Extensão	150 mm F°F° 2.840 m
		EMI-3	DN Material Extensão	100 mm F°F° 321 m
2.5	Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)	Sistema de Tratamento	Lagoas de Estabilização	
		Vazão Média (L/s)		11,96 L/s
		Vazão Máxima (L/s)		18,36 L/s
		Alcance	2029	
		Caixa de Areia	Tipo Canal	
		Lagoa Anaeróbia	Número de lagoas	1 unid.
			Tempo Detenção	3 dias
			Dimensões (LxC)	15 m x 30 m
			Profundidade	4 m
		Lagoa Facultativa	Número de lagoas	1 unid.
			Tempo Detenção	13 dias
			Dimensões (LxC)	192 m x 48 m
			Profundidade	1,5 m
		Eficiência de Tratamento	Remoção DBO	95,79%
			Remoção Coliformes	94,70%
2.6	Emissário Final			

Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
		Corpo Receptor	DN Extensão Material Afluente do Córrego Santo Antônio	200 mm 773 m PVC

## **3 PROJETO ESTRUTURAL**

### 3 PROJETO ESTRUTURAL

O projeto estrutural foi elaborado para as unidades hidráulicas e de comando de fluxo que serão executadas em concreto armado.

Nesse projeto estão definidas as dimensões construtivas das peças para a execução das formas e das armaduras.

Para o sistema de esgotos sanitários de Ipupiara foram projetadas as seguintes unidades:

- Estação de Bombeamento de Esgotos (EBE-1):

- PV de Chegada;
- Poços de Registros (2 unidades);
- Poço de Grade;
- Poço de Areia;
- Poço Úmido (Poço de Bombas); e
- Câmara de Manobras.

- Estação de Bombeamento de Esgotos (EBE-2):

- PV de Chegada;
- Poços de Registros (2 unidades);
- Poço de Grade;
- Poço de Areia;
- Poço Úmido (Poço de Bombas); e
- Câmara de Manobras.

- Estação de Bombeamento de Esgotos (EBE-3):

- PV de Chegada;
- Poços de Registros (2 unidades);
- Poço de Grade;
- Poço de Areia;
- Poço Úmido (Poço de Bombas); e
- Câmara de Manobras.

- Estação de Tratamento de Esgotos (ETE):

- Caixa de Areia

Para as definições das armaduras foram considerados os seguintes parâmetros:

- concreto estrutural:  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
- concreto magro:  $f_{ck} = 9 \text{ MPa}$  com espessura de 10 cm nas bases
- aço: CA-50 A
- cobrimento: 4 cm

As bitolas e as disposições das armaduras nas peças de concreto estão indicadas nos seguintes desenhos do Projeto:

- IPR-FOR-01 – Projeto Básico – Estação de Tratamento de Esgoto – Caixa de Areia – Estrutural – Formas
- IPR-FOR-02 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-1 – Estrutural – Formas – Planta Baixa
- IPR-FOR-03 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-2 – Estrutural – Formas – Planta Baixa
- IPR-FOR-04 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-3 – Estrutural – Formas – Planta Baixa
- IPR-FOR-05 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-1 – Estrutural – Formas – Corte AA, BB e Detalhes
- IPR-FOR-06 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-2 – Estrutural – Formas – Corte AA, BB e Detalhes
- IPR-FOR-07 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-3 – Estrutural – Formas – Corte AA, BB e Detalhes
- IPR-ARM-01- Projeto Básico – Estação de Tratamento de Esgoto – Estrutural – Caixa de Areia - Armadura
- IPR-ARM- Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-1 – Estrutural – Armadura
- IPR-ARM- Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-2 – Estrutural – Armadura
- IPR-ARM- Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-3 – Estrutural – Armadura

Essas unidades deverão ser executadas nas dimensões apresentadas nos desenhos que constam no Volume 14 - Desenhos e deverão seguir os procedimentos definidos nas especificações técnicas do Projeto.

## **4 ANEXOS**



## 4 ANEXOS

A seguir são apresentadas as memórias de cálculo dos projetos estruturais referentes à caixa de areia e estações de bombeamento.

ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBE-1  
CONCRETO ARMADO - MEMÓRIA DE CÁLCULO

DESENHOS REFERÊNCIA: IPR-ARM-02

FUNDO LAJE CIRCULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

ARMADURA	As =	3,00	MALHA DUPLA $\phi 10$ c15
	y =	0,23	NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
BITOLA	10	26	

### PAREDE CIRCULAR ENGASTADA NO FUNDO

MÁXIMA TRAÇÃO NO ANEL			
T =	10000		
As =	4,67		
$\sigma_s$ =	300		
BITOLA	8	22	
			MALHA DUPLA $\varnothing 8$ c15 - HORIZONTAL
			MALHA DUPLA $\varnothing 8$ c15 - VERTICAL - ENGASTAMENTO COM O FUNDO
			NA TAMPA EM FUNÇÃO DAS FURAÇÕES - MALHA $\varnothing 10$ c15

PV DE CHEGADA	DIÂMETRO =	0,87	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	0,96	FUNDO =	0,15
POÇO REGISTRO	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	1,34	FUNDO =	0,20
POÇO DE GRADE	DIÂMETRO =	1,60	PAREDE =	0,20
	ALTURA =	1,46	FUNDO =	0,18
POÇO REGISTRO	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	1,55	FUNDO =	0,20
POÇO DE AREIA	DIÂMETRO =	1,15	PAREDE =	0,20
	ALTURA =	2,08	FUNDO =	0,20
CÂMARA MANOBRAS	B =	1,50	PAREDE =	
SÓ FUNDO	ALTURA =	1,25	FUNDO =	0,10

MALHA DUPLA ø8 c15  
NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

MALHA DUPLA ø8 c15  
NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

NA TAMPA MALHA ø10 c15

CODEVASF  
ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO DA CIDADE DE IPUPIARA

ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBE-2  
CONCRETO ARMADO - MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESPECIFICAÇÕES GERAIS									
Concreto: fck=		30 Mpa		Aço: CA 60 B		Fy=		600 Mpa	
fc=		1,4		CA 50 A		Fy=		500 Mpa	
Ec=		306725		Epsi=		0,628		Es=	
Ecs=		260716		Mi=		0,320		fs=	
fct,m=		2,90 Mpa		hf=		10		Sd=	
								c= 4,0	
								δ = 0,85	
								Estritos	
								ø 5 ø 6,0 ø 8,0	
								b'= 21 b"= 29	

DESENHOS REFERÊNCIA : IPR-ARM-03

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EBE-1      DIÂMETRO =      3,60      PAREDE =      0,30  
ALTURA =      5,40      FUNDO =      0,30

FUNDO LAJE CIRCULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTTOYA

CARGA      PP=      68750      VOLUME CONCRETO      27,5  
LIQ=      54965  
TOTAL      123715      q =      12154,26

MOMENTO       $M = q \cdot r^2 / 12$   
M =      3281,7

ARMADURA      As =      4,15      MALHA DUPLA ø10 c15  
y =      0,99      NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO  
BITOLA      10      19

PAREDE CIRCULAR ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR  
q,t =      5450

MÁXIMA TRAÇÃO NO ANEL  
T =      15000  
As =      7,00  
σs =      300  
BITOLA      10      22      MALHA DUPLA ø10 c15 - HORIZONTAL -  
MALHA DUPLA ø10 c15 - VERTICAL - ENGASTAMENTO COM O FUNDO  
NA TAMPA EM FUNÇÃO DAS FURAÇÕES - MALHA ø12.5 c15

CÂMARA DE MANOBRAS	L =	2,80	PAREDE =	0,20
	B =	2,18	FUNDO =	0,20
	ALTURA =	1,71		

FUNDO LAJE RETANGULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA	PP=	13250	VOLUME CONCRETO	5,3
	LIQ=	10438		
	TOTAL	23688	q =	3060

MOMENTOS	My =	193	.001 * Q * LY * 29	ly / lx = 0,779
	Xy =	447	.001 * Q * LY * 67	

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø8 c15
	y =	0,22	NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	BITOLA	8 25	

PAREDE ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR	
q,t =	1900

MOMENTOS	My =	75	.001 * Q * LY * 23	ly / lx = 0,6
	Xy =	185	.001 * Q * LY * 57	

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø8 c15
	y =	0,09	NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	BITOLA	8 25	NA TAMPA MALHA ø10 c15

PV DE CHEGADA	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	2,15	FUNDO =	0,15

POÇO REGISTRO	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,20
	ALTURA =	2,11	FUNDO =	0,20

MALHA DUPLA ø8 c15  
NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

MALHA DUPLA ø8 c15  
NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

NA TAMPA MALHA ø10 c15

CODEVASF  
ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO DA CIDADE DE IPUPIARA

ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBE-3  
CONCRETO ARMADO - MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESPECIFICAÇÕES GERAIS									
Concreto: fck=		30 Mpa		Aço: CA 60 B		Fy=		600 Mpa	
fc=		1,4		CA 50 A		Fy=		500 Mpa	
Ec=		306725		Epsi=		0,628		Es=	
Ecs=		260716		Mi=		0,320		fs=	
fct,m=		2,90 Mpa		hf=		10		Sd=	
								c= 4,0	
								δ = 0,85	
								Estribos	
								ø 5 ø 6,0 ø 8,0	
								b'= 21 b"= 29	

DESENHOS REFERÊNCIA : IPR-ARM-04

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EBE-1      DIÂMETRO = 2,00      PAREDE = 0,20  
ALTURA = 2,95      FUNDO = 0,30

FUNDO LAJE CIRCULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA      PP= 17500      VOLUME CONCRETO 7,0  
LIQ= 9268  
TOTAL 26768      q = 8520

MOMENTO       $M = q \cdot r^2 / 12$   
M = 710

ARMADURA      As = 3,00      MALHA DUPLA ø10 c15  
y = 0,21      NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO  
BITOLA 10 26

PAREDE CIRCULAR ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR  
q,t = 3270

MÁXIMA TRAÇÃO NO ANEL  
T = 10000  
As = 4,67  
σs = 300  
BITOLA 8 22      MALHA DUPLA ø8 c15 - HORIZONTAL  
MALHA DUPLA ø8 c15 - VERTICAL - ENGASTAMENTO COM O FUNDO  
NA TAMPA EM FUNÇÃO DAS FURAÇÕES - MALHA ø10 c15

PV DE CHEGADA	DIÂMETRO =	0,95	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	1,11	FUNDO =	0,15
POÇO REGISTRO	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	1,34	FUNDO =	0,20
POÇO DE GRADE	DIÂMETRO =	1,60	PAREDE =	0,20
	ALTURA =	1,46	FUNDO =	0,18
POÇO REGISTRO	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	1,56	FUNDO =	0,20
POÇO DE AREIA	DIÂMETRO =	1,15	PAREDE =	0,20
	ALTURA =	2,01	FUNDO =	0,20
CÂMARA MANOBRAS	B =	1,50	PAREDE =	
SÓ FUNDO	ALTURA =	1,25	FUNDO =	0,10

MALHA DUPLA ø8 c15  
NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

MALHA DUPLA ø8 c15  
NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

NA TAMPA MALHA ø10 c15



CODEVASF  
ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO DA CIDADE DE IPUÍARA

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - CAIXA DE AREIA  
CONCRETO ARMADO - MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESPECIFICAÇÕES GERAIS									
Concreto: fck=		<b>30 Mpa</b>		Aço: CA 60 B		Fy=		<b>600 Mpa</b>	
fc=		<b>1,4</b>		CA 50 A		Fy=		<b>500 Mpa</b>	
Ec=		306725		Epsi=		0,628		Es=	
Ecs=		260716		Mi=		0,320		fs=	
fct,m=		2,90 Mpa		hf=		10		Sd=	
								c= 4,0	
								<b>δ = 0,85</b>	
								Estribos	
								ø 6 ø 6,3 ø 8,0	
								b'= 21 b"= 29	

DESENHOS REFERÊNCIA : IPR-ARM-01

CAIXA AREIA - CANAL	L =	11,00	PAREDE =	0,15
	B =	1,85	FUNDO =	0,20
	ALTURA =	0,98		

FUNDO LAJE RETANGULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA	PP=	500	VOLUME CONCRETO	0,2
	LIQ=	1000		
	TOTAL	1500	q =	1500

MOMENTOS	My =	114	.001 * Q * LY * 41	ly / lx =	0,168
	Xy =	233	.001 * Q * LY * 84		

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø8 c15
	y =	0,11	NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	BITOLA	8 25	

PAREDE ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR  
q,t = 1000

MOMENTOS	My =	25	.001 * Q * LY * 26	ly / lx =	0,1
	Xy =	61	.001 * Q * LY * 62		

ARMADURA	As =	1,50	MALHA DUPLA ø8 c15
	y =	0,04	NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	BITOLA	8 34	

<b>V1</b>	15x 118			<b>PAREDE DA CAIXA AREIA</b>				20	20	10,225
Dimensões e Cargas		1	1							
				Pi,ai						
Vão 1	15x 118	1600	1,66							<b>Armadura de Pele</b>
										1,3 2x 4 $\phi$ 6,3
Vão 2	15x 118	1600	2,59							<b>Armadura de Pele</b>
										1,3 2x 4 $\phi$ 6,3
Vão 3	15x 118	1600	5,78							<b>Armadura de Pele</b>
										1,3 2x 4 $\phi$ 6,3
Solicitações e Armaduras										
Momentos Negativos				Momentos Positivos				Cortantes		
								<b>Emin</b>	$\phi$ 6,3	c/ 20
X0=										
				M1=	793	2,66	2 $\phi$ 16	V0=	1593	$\phi$ 6,3 c/ 20
					f=			V1=	1058	$\phi$ 6,3 c/ 20
X1=	-443	2,66	2 $\phi$ 16							
$\delta=0,85$	x/d=0,00			M2=	460	2,66	2 $\phi$ 16	V1=	231	$\phi$ 6,3 c/ 20
					f=			V2=	3917	$\phi$ 6,3 c/ 20
X2=	4336	2,66	2 $\phi$ 16							
$\delta=0,85$	x/d=0,02			M3=	4678	2,66	2 $\phi$ 16	V2=	5371	$\phi$ 6,3 c/ 20
					f=			V3=	3869	$\phi$ 6,3 c/ 20
X3=										
										R3= 3869
Reações										
										R0= 1593
										R1= 1289
										R2= 9288
PILAR PAREDE	N=	18,50 t								
SEÇÃO	H=	20		Lfi=	150					
	B=	145								
ARMADURA	As=	11,60		14 $\phi$ 10	ESTRIBO $\phi$ 6.3 c15					
SAPATA	N=	20,40								
	A=	99		TENSÃO SOLO=	1,421					
	B=	145								
	H=	20		PUNÇÃO=	4,88					
ARMADURA	As=	4,32		$\phi$ 10	c/ 18	ADOTAR c/ 15 CRUZADOS				

CÂMARA COLETORA	L =	1,50	PAREDE =	0,15
	B =	1,38	FUNDO =	0,20
	ALTURA =	3,15		

FUNDO LAJE RETANGULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA	PP=	10500	VOLUME CONCRETO	4,2
	LIQ=	6520		
	TOTAL	17020	q =	6140

MOMENTOS	My =	212	.001 * Q * LY * 25	ly / lx =	0,92
	Xy =	500	.001 * Q * LY * 59		

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø10 c15
	y =	0,24	NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	BITOLA	10	39

PAREDE ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR	
q,t =	3150

MOMENTOS	My =	258	.001 * Q * LY * 26	ly / lx =	0,5
	Xy =	615	.001 * Q * LY * 62		

ARMADURA	As =	1,84	MALHA DUPLA ø10 c15
	y =	0,44	NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	BITOLA	10	43
			NA TAMPA MALHA ø10 c15

Cidade: Ipuiara  
 Linha de Recalque: EMI-1  
 Cálculo de Blocos de Ancoragem (Área de Transmissão do Empuxo ao terreno)

**Dados:**

Pressão máx (mca) **25,00** Pressão de Dimensionamento (Kg/cm<sup>2</sup>) **3,75**  
 $E = 2S \cdot \text{sen}(\alpha/2)$   
 Tensão Admissível do terreno (Kg/cm<sup>2</sup>)-na vertical **1,00**  
 Tensão Admissível do terreno (Kg/cm<sup>2</sup>)-na horizontal **0,50**  
 Área = E/Tensão Admissível na direção do esforço

Nº Nó	Peça	DN (mm)	S(cm2)	Ângulo (º)	Sen a/2	E (Kg)	A (cm2)	B (cm)	H (cm)	L (cm)	Volume de Concreto (m <sup>3</sup> )
PIH-2	Curva	100	78,54	90	1,00	589	1.178	115	10	10	0,012
PIHV-8	Curva	100	78,54	56,15	0,83	489	978	115	9	9	0,008
PIHV-9	Curva	100	78,54	67,3	0,92	543	1.087	115	9	9	0,010
PIHV-10	Curva	100	78,54	22,3	0,38	224	447	115	4	4	0,002
PIH-12	Curva	100	78,54	11,15	0,19	114	228	115	2	2	0,000

Cidade: Ipupiara  
 Linha de Recalque: EMI-2  
 Cálculo de Blocos de Ancoragem (Área de Transmissão do Empuxo ao terreno)

**Dados:**

Pressão Nominal (mca) **25,00** Pressão de Dimensionamento (Kg/cm2) **3,75**  
 $E=2S_{psen}(\alpha/2)$   
 Tensão Admissível do terreno (Kg/cm2)-na vertical **1,00**  
 Tensão Admissível do terreno (Kg/cm2)-na horizontal **0,50**  
 Área = E/Tensão Admissível na direção do esforço

Nº Nó	Peça	DN (mm)	S(cm2)	Ângulo (º)	Sen $\alpha/2$	E (Kg)	A (cm2)	B (cm)	H (cm)	L (cm)	Volume de Concreto (m³)
PIHV-2	Curva	150	176,71	33,45	0,55	731	1.461	115	13	13	0,019
PIHV-3	Curva	150	176,71	11,15	0,19	256	513	115	4	4	0,002
PIHV-4	Curva	150	176,71	11,15	0,19	256	513	115	4	4	0,002
PIHV-8	Curva	150	176,71	33,45	0,55	731	1.461	115	13	13	0,019
PIHV-10	Curva	150	176,71	22,3	0,38	503	1.006	115	9	9	0,009
PIHV-11	Curva	150	176,71	56,15	0,83	1.101	2.201	115	19	19	0,042
PIHV-12	Curva	150	176,71	33,45	0,55	731	1.461	115	13	13	0,019
PIHV-13	Curva	150	176,71	11,15	0,19	256	513	115	4	4	0,002
PIHV-15	Curva	150	176,71	33,45	0,55	731	1.461	115	13	13	0,019
PIHV-16	Curva	150	176,71	11,15	0,19	256	513	115	4	4	0,002
PIHV-18	Curva	150	176,71	11,15	0,19	256	513	115	4	4	0,002
PIHV-25	Curva	150	176,71	56,15	0,83	1.101	2.201	115	19	19	0,042
PIHV-26	Curva	150	176,71	11,15	0,19	256	513	115	4	4	0,002
PIHV-28	Curva	150	176,71	11,15	0,19	256	513	115	4	4	0,002
PIHV-30	Curva	150	176,71	45	0,71	937	1.874	115	16	16	0,031
PIHV-32	Curva	150	176,71	67,3	0,92	1.223	2.445	115	21	21	0,052
PIH-34	Curva	150	176,71	90	1,00	1.325	2.651	115	23	23	0,061

Cidade: Ipupiara  
 Linha de Recalque: EMI-3  
 Cálculo de Blocos de Ancoragem (Área de Transmissão do Empuxo ao terreno)

**Dados:**

Pressão Nominal (mca) **25,00** Pressão de Dimensionamento (Kg/cm2) **3,75**

$E = 2S \cdot \sin(\alpha/2)$

Tensão Admissível do terreno (Kg/cm2)-na vertical **1,00**

Tensão Admissível do terreno (Kg/cm2)-na horizontal **0,50**

Área = E/Tensão Admissível na direção do esforço

Nº Nó	Peça	DN (mm)	S(cm2)	Ângulo (º)	Sen a/2	E (Kg)	A (cm2)	B (cm)	H (cm)	L (cm)	Volume de Concreto (m³)
PIHV-2	Curva	100	78,54	90	1,00	589	1.178	115	10	10	0,012
PIH-4	Curva	100	78,54	45	0,71	417	833	115	7	7	0,006
PIHV-5	Curva	100	78,54	45	0,71	417	833	115	7	7	0,006
PIHV-8	Curva	100	78,54	22,3	0,38	224	447	115	4	4	0,002