



sabesp

companhia de saneamento básico do estado de são paulo

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/93
Fis.	933
*)	24/06

PROMON

RELATÓRIO FINAL

VOLUME I/VII - TEXTOS

C. M. E. B. P.	
CDP - PROJETO - SANEAMENTO	
Número do Projeto de Arquivo	
26	11075

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO
ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP

PROJETO TÉCNICO DE AMPLIAÇÃO E
MELHORIA DO SISTEMA DE ESGOTOS
SANITÁRIOS DE BRAGANÇA PAULISTA

10.29 REV. 0	C	10/87	EMISSÃO DEFINITIVA	EC	DM	9/2	SA33-RS8-010
	D	01/86	CONFORME LISTA DE EMISSÃO	EC	EC	9/2	AUTORIZADO
	A	12/86	EMISSÃO + TNAE	EC	EC	9/2	Ailton Rodrigues
	Φ	14/86	EMISSÃO P/ANÁLISE	EC	JE	9/2	DATA 27.02.87
	REV	DATA	DESCRIÇÃO	POR	VER.	APR.	FOLHA 01 DE 50

Projeto Técnico de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotos Sanitários de Bragança Paulista

Relatório Final

Conteúdo:

- Volume I/VII : Textos
- Volume II/VII - 1a. Parte : Anexos 1 a 2
- Volume II/VII - 2a. Parte : Anexos 3 a 15
- Volume III/VII : Especificações, Quantitativos e Orçamentos
- Volume IV/VII - 1a. Parte : Desenhos - Rede Coletora de Esgotos
- Volume IV/VII - 2a. Parte : Desenhos - Rede Coletora de Esgotos
- Volume V/VII : Desenhos - Interceptor Lavapês
- Volume VI/VII : Desenhos - Interceptor Torô-Estação Elevatória Final - Emissário de Recalque
- Volume VII/VII : Desenhos - Estação de Tratamento de Esgotos

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255 / 93
Fls.	974
88	

Projeto Técnico de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotos Sanitários de Bragança Paulista

Relatório Final

ÍNDICE GERAL

	Folha
Volume I/VII	
- Capítulo 1 - Apresentação	11
- Capítulo 2 - Descrição Geral do Sistema	13
- Capítulo 3 - Elementos Básicos de Projeto	19
- Capítulo 4 - Rede Coletora de Esgotos	23
- Capítulo 5 - Interceptores	34
- Capítulo 6 - Estação Elevatória Final e Emissário de Recalque	38
- Capítulo 7 - Estação de Tratamento de Esgotos	42
- Capítulo 8 - Análise Econômica do Empreendimento - Circular COSAN nº 02/81	47

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº 255/93	
Folha	975
*)	88

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8 -010 Nº DO DOCUMENTO	C REV.	FOLHA 03 DE
--	------	------------------	-----------------------------	-----------	-------------

PROJETO TÉCNICO DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE ESGOTOS
SANITÁRIOS DE BRAGANÇA PAULISTA

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE GERAL

	Nº DO DOCUMENTO
Volume II/VII - 1a. Parte : Anexos 1 a 2	
- Anexo 1: Planilhas de Dimensionamento da Rede Coletora - Sub-bacias da Margem Direita do Ribeirão Lavapês	SA33-HS8-015
- Anexo 2: Planilhas de Dimensionamento da Rede Coletora - Sub-bacias da Margem Esquerda do Ribeirão Lavapês	SA33-HS8-016
Volume II/VII - 2a. Parte: Anexos 3 a 13	
- Anexo 3: Planilhas de Dimensionamento da Rede Coletora - Sub-bacias da Margem Direita do Córrego Toró	SA33-HS8-017
- Anexo 4: Planilhas de Dimensionamento da Rede Coletora - Sub-bacias da Margem Esquerda do Córrego Toró	SA33-HS8-018
- Anexo 5: Planilhas de Dimensionamento do Interceptor Toró	SA33-HS8-019
- Anexo 6: Planilhas de Dimensionamento do Interceptor Toró	SA33-HS8-020
- Anexo 7: Estação Elevatória Final e Emissário de recalque - Dimensionamento Hidráulico	SA33-HS8-021
- Anexo 8: Estação de Tratamento de Esgotos - Dimensionamento da ETE	SA33-HS8-022
- Anexo 9: Estação de Tratamento de Esgotos - Dimensionamento Hidráulico	SA33-HS8-023
- Anexo 10: Memorial de Estabilidade dos Diques das Lagoas de Aeração	SA33-MS1-001
- Anexo 11: Apresentação de Projeto Técnico da Parte Elétrica - ETE - Estação de Tratamento de Esgotos	SA33-IE8-001

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL N.º	255/93
Fol.	936
n.º	03

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	L REV	FOLHA 04 DE
--	------	------------------	----------------------------	----------	-------------

- Anexo 12: Apresentação de Projeto Técnico na Parte Elétrica - EEF - Estação Elevatória Final SA33-IE8-002
- Anexo 13: Apresentação de Projeto Técnico na Parte Elétrica - EEE-1 a EEE-7 SA33-IE8-003
- Anexo 14: Estações Elevatórias de Rede - Dimensionamento Hidráulico SA33-HS8-025
- Anexo 15: Definição dos Tipos de Embasamento SA33-HS8-026

C. M. E. B. P.
 PROT. GERAL Nº 255/93
 Fls. 977
 *) *[Handwritten Signature]*

	DATE	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	REV <i>[Handwritten Mark]</i>	FOLHA 05 DE
--	------	------------------	----------------------------	----------------------------------	-------------

BRAGANÇA PAULISTA - RELAÇÃO DOS DESENHOS DO RELATÓRIO FINAL - Volume IV/VII - 1a. Parte
 PT de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotos Sanitários (SA33-HS8-010)

Nº PROMON	REV.	TÍTULO OU CONTEÚDO	OBSERVAÇÕES
SA33-HS2-100	0	Sistema de Abastecimento de Água Existente (esc. 1:20.000)	
SA33-HS2-101	0	Sistema de Esgotos Sanitários Existente (esc. 1:20.000)	
SA33-HS2-102	0	Rede Telefônica Existente (esc. 1:20.000)	
SA33-HS2-103	0	Pavimentação Existente (esc. 1:20.000)	
SA33-HS2-104	0	Localização das Principais Indústrias (esc. 1:20.000)	
SA33-HS2-105	0	Sub-bacias de Esgotamento (esc. 1:10.000)-F1.1 de 2	
SA33-HS2-106	0	Sub-bacias de Esgotamento (esc. 1:10.000)-F1.2 de 2	
SA33-HS2-107	A	Zonas de Densidade - Ano 1997 (esc. 1:10.000)-F1.1 de 2	
SA33-HS2-108	A	Zonas de Densidade - Ano 1997 (esc. 1:10.000)-F1.2 de 2	
SA33-HS2-109	A	Zonas de Densidade - Ano 2007 (esc. 1:10.000)-F1.1 de 2	
SA33-HS2-110	A	Zonas de Densidade - Ano 2007 (esc. 1:10.000)-F1.2 de 2	
SA33-HS2-118	B	Esquema Geral do Sistema Projetado (esc. 1:20.000)	
SA33-HS3-001	C	Rede Coletora de Esgotos - Planta Chave (esc. 1:20.000)	
SA33-HS3-004 A	C	Rede Coletora de Esgotos - El. Hidráulicos (esc. 1:20.000)	
SA33-HS3-013			

DATA

SA33
OPERAÇÃO

HS8-010
Nº DO DOCUMENTO

REV.

FOLHA 06 DE

C. M. E. B. P.
 PROT. GEN. Nº 255/93
 Fl. 918
 09

PROMON

BRAGANÇA PAULISTA - RELAÇÃO DOS DESENHOS DO RELATÓRIO FINAL - Volume IV/VII - 2a. Parte
 PT de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotos Sanitários (SA33-HS8-010)

Nº PROMON	REV.	TÍTULO OU CONTEÚDO	OBSERVAÇÕES
SA33-HS3-014 A	C	Rede Coletora de Esgotos - El. Hidráulicos (esc. 1:2.000)	
SA33-HS3-035			
SA33-HS3-036	0	Estações Elevatórias de Esgotos - EEE-1 a EEE-7 - Plantas de Situação	
SA33-HS3-037	0	Estações Elevatórias de Esgotos - EEE-1 a EEE-7 - (Esc. Indicada)	
SA33-HS3-038	0	Estações Elevatórias de Esgotos - EEE-1 a EEE-7 - Linhas Piezométricas	
SA33-HS3-039	A	Planta de Detalhes das Singularidades da Rede de Esgotos	
SA33-HS3-040	0	Travessias da Rede Coletora sob a Rodovia Capitão Barduino	

DATA

OPERAÇÃO

SA33

Nº DO DOCUMENTO

HS8-010

REV.

2

FOLHA

DE

C. M. E. B. P.
 PROT. GERAL Nº 255 / 93
 Fis. 479
 28

PROMON

BRAGANÇA PAULISTA - RELAÇÃO DOS DESENHOS DO RELATÓRIO FINAL - Volume V/VII
 PT de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotos Sanitários (SA33-HS8-010)

Nº PROMON	REV.	TÍTULO OU CONTEÚDO	OBSERVAÇÕES
SA33-HS3-100	0	Interceptores - Planta Chave (esc. 1:2000)	.
SA33-HS3-101 A	B	Interceptor Lavapês - Planta e Perfil (esc. 1:1000)	
SA33-HS3-123			

DATA

OPERAÇÃO
SA33

Nº DO DOCUMENTO
HS8-010

REV. C

FOLHA 08 DE

C. M. E. B. P.
 PROT. GERAL Nº 255 / 93
 Fm. 980
 05

BRAGANÇA PAULISTA - RELAÇÃO DOS DESENHOS DO RELATÓRIO FINAL - Volume VI/VII
 PT de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotos Sanitários (SA33-HS8-010)

Nº PROMON	REV.	TÍTULO OU CONTEÚDO	OBS.
SA33-HS3-124 A	B	Interceptor Toró - Planta e Perfil (Esc. 1:1.000)	
SA33-HS3-130			
SA33-HS3-131	0	Tipos de Embasamento	
SA33-HS3-200	0	Área a ser Desapropriada (Esc. 1:200)	
SA33-HS3-201	A	Estação Elevatória Final - Planta de Situação e Urbanização (Esc. 1:200)	
SA33-HS3-202	A	Estação Elevatória Final - Plantas e Cortes (Esc. 1:50)	
SA33-HS3-203	A	Travessia sob a Rodovia Capitão Barduíno/SP-8 (Esc. Indicada)	
SA33-HS3-204	A	Emissário de Recalque - Planta e Perfil (Esc.H:1:1000; V:1:100)Fl.1/4	
SA33-HS3-205	0	Emissário de Recalque - Planta e Perfil (Esc.H:1:1000; V:1:100)fl.2/4	
SA33-HS3-206	0	Emissário de Recalque - Planta e Perfil (Esc.H:1:1000; V:1:100)fl.3/4	
SA33-HS3-207	0	Emissário de Recalque - Planta e Perfil (Esc.H:1:1000; V:1:100)fl.4/4	
SA33-HS3-208	A	Emissário de Recalque - Caixa de Ventosa (Purgador) (Esc. Indicada)	
SA33-HS3-209	A	Linha Piezométrica (Esc.H:1:4000; V:1:200)	
SA33-HS3-210	0	Emissário de Recalque - Caixa de Descarga (Esc. Indicada)	

DATA

SA33
OPERAÇÃO

HSB-010
Nº DO DOCUMENTO

DE

FOLHA 09 DE

C. M. E. B. P.
 PROJ. GEN. PAUL. Nº 255.193
 Fls. 984
 985
 986
 987
 988
 989
 990

PROMON

BRAGANÇA PAULISTA - RELAÇÃO DOS DESENHOS DO RELATÓRIO FINAL - Volume VII/VII
 PT DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DE ESGOTOS SANITÁRIOS (SA33-HS8-010)

Nº PROMON	REV.	TÍTULO OU CONTEÚDO	OBSERVAÇÕES
SA33-HS3-300	0	Área a ser Desapropriada	(Esc. 1:1000)
SA33-HS3-301	B	Lay-out Geral	(Esc. 1:1000)
SA33-HS3-302	A	Caixa de Areia e Medidor Parshall	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-303	A	Caixa de Distribuição nº 1	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-304	A	Tanques de Aeração - Tubulação de Entrada e Estrutura de Saída	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-305	A	Tanques de Aeração - Locação e Ancoragem dos Aeradores	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-306	A	Tanques de Aeração - Cortes e Detalhes	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-307	A	Caixa de Distribuição nº 2	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-308	B	Decantadores	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-309	A	Estação Elevatória de Recirculação de Lodo	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-310	A	Caixa de Válvulas e Estrutura de Entrada no Tanque de Aeração	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-311	A	Leitos de Secagem - Planta	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-312	A	Leitos de Secagem - Cortes e Detalhes	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-313	0	Perfil Hidráulico	(Sem escala)
SA33-HS3-314	A	Sistema de Drenagem - Detalhes	(Esc. 1:1000)
SA33-HS3-315	0	Portaria e Edifício - Plantas e Cortes	(Esc. Indicada)
SA33-HS3-316	A	Planta de Urbanização	
SA33-MS3-001	0	Seções Longitudinais e Transversais do Subsolo	(Esc. H:1:500; V:1:100)
SA33-MS3-002	0	Seções Longitudinais e Transversais do Subsolo	(Esc. H:1:500; V:1:100)

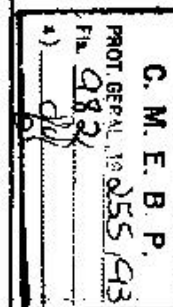
DATA

OPERAÇÃO
SA33

Nº DO DOCUMENTO
HS8-010

REV.
C

FOLHA 10 DE



F-PROD/PROD

CAPÍTULO 1 : APRESENTAÇÃO

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/93
Fila	983
*)	<i>[Handwritten Signature]</i>

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	Φ REV.	FOLHA 11 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

CAPÍTULO 1

APRESENTAÇÃO

O presente estudo, denominado "Relatório Final do Projeto Técnico de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotos Sanitários de Bragança Paulista", consubstancia a 2ª fase das atividades referentes ao Contrato nº 016-J/85, celebrado entre SABESP e a PROMON em 20/09/85.

A 1ª fase dos trabalhos teve como objetivo precípua a consolidação da revisão do RTP do Sistema de Esgotos de Bragança Paulista, elaborada em 1983 pela SABESP. Essa reformulação, que compreendeu basicamente em uma nova projeção populacional, ampliação do perímetro de projeto e algumas alterações a nível de concepção do Sistema, forneceu subsídios e norteou todo o desenvolvimento dos trabalhos.

Os documentos ora apresentados foram separados em sete volumes, de acordo com suas características e finalidades. No início de cada um, são relacionados os volumes componentes do Relatório e o índice geral das partes que o compõem. A ordenação dos itens e subitens é apresentada no início do respectivo capítulo.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL N.º	255 193
FIG.	084
A)	27

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	A REV.	FOLHA 12 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

CAPÍTULO 2 : DESCRIÇÃO GERAL
DO SISTEMA

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL AS	255 / 13
Fio.	485
2)	06

		SA33	HSB-010	Φ	FOLHA 3	DE
	DATA	OPERAÇÃO	NR DO DOCUMENTO	REV.		

CAPÍTULO 2

DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

ÍNDICE

	Folha
2.1 Metodologia Adotada	15
2.2 Unidades Componentes do Sistema	15
2.3 Custos Globais de Implantação do Sistema	17

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL	AR 255 193
Fls.	286
n)	017

CAPÍTULO 2

DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/93
Fis.	987
a)	987

2.1
Metodologia Adotada

Partindo-se dos resultados do estudo de concepção do sistema, elaborado na 1ª fase dos serviços e que deu origem ao Relatório nº 1, foi desenvolvido o detalhamento, a nível de projeto técnico, das unidades componentes do sistema.

Na determinação dos parâmetros necessários para o dimensionamento hidráulico, foram consideradas todas as proposições apresentadas no RTP reformulado pela SABESP em 1983.

2.2
Unidades Componentes do Sistema

O sistema proposto no Relatório nº 1 e ora detalhado é composto pelas seguintes unidades:

- Sistema de Coleta e Afastamento:
 - . Rede Coletora de Esgotos;
 - . Interceptores do Lavapés e Toró;
 - . Estações Elevatórias EEE-1 a EEE-7;
 - . Estação Elevatória Final; e
 - . Emissário de Recalque.

- Sistema de Tratamento e Disposição Final:
 - . Estação de Tratamento - Processo de Aeração Prolongada; e
 - . Emissário.

Nos subitens seguintes estão explicitadas as características principais de cada unidade componente do sistema.

2.2.1
Rede Coletora de Esgotos

Para o projeto da rede coletora, dada a não disponibilidade de cadastro da rede existente e a impossibilidade do seu cadastramento, pois a maior parte não é dotada de poços de visita, foi fixada a premissa de aproveitamento integral da rede existente, excetuando-se os pontos que, segundo informações obtidas junto ao Escritório Seccional da SABESP em Bragança Paulista, apresentam frequentes problemas de funcionamento.

		SA33	HS8-010	REV.	FOLHA 15 DE
	DATA	OPERAÇÃO	Nº DO DOCUMENTO		

A área do Projeto foi dividida em trinta e nove sub-bacias de esgotamento.

Foram projetados um total de 174.754 m de rede coletora, sendo 43.211 m em implantação imediata, 57.247 m em 1ª etapa e 74.296 m em 2ª etapa, com diâmetros variando de 150 a 450 mm.

2.2.2

Interceptores do Lavapês e do Toró

Basicamente, as tubulações seguem pelos fundos de vale principais das bacias do Ribeirão Lavapês e do Córrego Toró; após a confluência dos dois cursos d'água o interceptor Lavapês prossegue em uma única linha até a estação elevatória final localizada próxima à Rodovia SP-08 (Rod. Capitão Barduino).

Face às condições sanitárias atuais desses que são os dois maiores cursos de água de Braçança Paulista, principalmente do Córrego Toró no qual são lançados os afluentes das indústrias localizadas no Distrito Industrial I, os dois Interceptores deverão ser totalmente implantados em 1ª etapa.

As extensões projetadas dos interceptores são:

- Interceptor Lavapês:
 - . 12.716, com diâmetros de 200 a 900 mm; e
- Interceptor Toró:
 - . 4.100 m, com diâmetros de 150 a 450 mm.

2.2.3

Estação Elevatória Final e Emissário por Recalque

Conforme explicitado no Relatório nº 1, a estação elevatória situa-se na margem esquerda do Ribeirão Lavapês, junto a Rodovia Capitão Barduino.

A estação elevatória final recebe a maior parte das contribuições da área de projeto, através do interceptor Lavapês. A partir desta elevatória os esgotos são encaminhados à estação de tratamento por uma linha com 2026 m de comprimento e 700 mm de diâmetro.

2.2.4

Estação de Tratamento de Esgotos

O processo de tratamento definido no Relatório nº 1, foi o de Aeração Prolongada, o qual é composto pelas seguintes unidades:

- Caixa de Areia e Medidor Parshall;
- Tanques de Aeração;
- Decantadores Secundários;
- Estação Elevatória de Recirculação de Lodo; e
- Leitões de Secagem.

A implantação da estação de tratamento foi dividida em duas etapas com duas fases cada uma.

As unidades componentes da ETE estão descritas no capítulo 7 do presente relatório.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/93
Fls.	988
e)	98

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	B REV.	FOLHA 16 OF
--	------	------------------	----------------------------	------------------	-------------

2.3
Custos Globais de Implantação do Sistema

A partir das estimativas de custos apresentadas no volume II/VII, foi elaborado o resumo dos custos de implantação do sistema nas etapas previstas.

No Quadro 2.1 seguinte, é apresentado o resumo dos custos de implantação do sistema.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255.143
Fila	989
3)	28

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	REV	FOLHA 17 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----	-------------

Quadro 2.1: Resumo dos Custos de Implantação

I₀ = Dez/85

ORTN = 70.613,67

UNIDADES	CUSTO EM 1000 Cr\$			
	ETAPA IMEDIATA	1ª ETAPA	2ª ETAPA	TOTAL
- Rede Coletora e Ligações Domiliares	23.600.949	26.163.248	29.944.150	79.708.347
* - Estação Elevatória EEE nº 1	-	-	1.301.536	1.301.536
* - Estação Elevatória EEE nº 2	-	-	979.520	979.520
* - Estação Elevatória nº 3	-	-	484.686	484.686
* - Estação Elevatória nº 4	1.036.808	-	-	1.036.808
* - Estação Elevatória nº 5	1.226.417	-	-	1.226.417
* - Estação Elevatória nº 6	718.107	-	-	718.107
* - Estação Elevatória nº 7	524.141	-	-	524.141
- Interceptor Toró	7.338.308	-	-	7.338.308
- Interceptor Lavapés	49.626.554	-	-	49.626.554
- Estação Elevatória Final	3.697.632	-	992.413	4.690.045
- Emissário por Recalque	7.389.500	-	-	7.389.500
- Estação de Tratamento de Esgotos	32.217.837	6.068.107	12.136.214	50.422.158
TOTAL	127.376.253	32.231.355	45.838.719	205.446.327

* OBS.: No custo das elevatórias foram considerados os custos do extravasor e da linha de recalque.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255 / 93
Fis.	991
a)	88

CAPÍTULO 3: ELEMENTOS BÁSICOS DE PROJETO

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	Φ REV.	FOLHA 19 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

CAPÍTULO 3

ELEMENTOS BÁSICOS DE PROJETO

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255 / 93
Fis.	992
a)	88
	68

ÍNDICE

	folha
3.1 População e Vazões de Projeto	21
3.2 Critérios e Parâmetros de Projeto	21
3.3 Topografia e Cadastro da Rede Existente	21
3.4 Geotecnia	22

CAPÍTULO 3

ELEMENTOS BÁSICOS DE PROJETO

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/93
Fis	993
a)	87

3.1
População e Vazões de Projeto

A população e conseqüentemente as vazões de projeto foram definidas anteriormente pela SABESP, quando da revisão do RTP do Sistema de Esgotos de Bragança Paulista.

A seguir, nos Quadros 3.1 e 3.2 são apresentados respectivamente os valores da população e das vazões utilizados neste detalhamento. Os critérios adotados para a obtenção destes valores estão explicitados no Relatório nº 1 - Estudo de Concepção.

Quadro 3.1: População Esgotável

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab)	% ATENDIMENTO	POPULAÇÃO ESGOTÁVEL (hab.)
1988	85.260	80	68.208
1997	124.220	85	105.587
2007	188.710	85	160.404

Quadro 3.2: Vazões Totais de Contribuição

ANO	VAZÃO (l/s)					
	Q _{MÉD.}	Q _{MÁX.}	Q _{INFILT.}	Q _{IND.}	Q _{MÉD. TOTAL}	Q _{MÁX. TOTAL}
1988	157,88	284,19	28,99	18,69	205,56	331,87
1997	244,41	439,94	44,87	33,39	322,67	518,20
2007	371,30	668,34	68,17	54,80	494,27	791,31

3.2
Critérios e Parâmetros de Projeto

Todos os critérios e parâmetros gerais utilizados no projeto foram explicitados no Relatório nº 1. Outros critérios específicos a uma determinada unidade do sistema estão inseridos no capítulo referente a esta unidade.

3.3
Topografia e Cadastro da Rede Existente

3.3.1
Topografia

Os levantamentos topográficos disponíveis no início do projeto foram:

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	A REV.	FOLHA 21 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

- Levantamento aerofotogramétrico, executado pela Secretaria de Economia e Planejamento do Governo do Estado de São Paulo, voo realizado em 1979, com restituição nas escalas 1:10.000 e 1:2.000; e
- Levantamento planialtimétrico e semicadastral da faixa do Ribeirão Lavapês, escala 1:2.000, elaborado pelo CNEC em 1980.

No decorrer dos trabalhos, foram executados pela Promon os seguintes levantamentos topográficos:

- Complementação da área arruada: levantamento planimétrico de ruas novas, escala 1:2.000;
- Interceptores do Lavapês e do Toró: levantamento planialtimétrico e semicadastral de faixas, escala 1:500;
- Estação Elevatória Final e Estação de Tratamento: levantamento planialtimétrico e cadastral de áreas, escala 1:200 e 1:500 respectivamente; e
- Áreas do Berbari Residencial Club, Jardim do Lago, Jardim Bela Vista, Chácara São Conrado, Jardim América, Residencial São Lourenço e São Miguel: nivelamento geométrico.

3.3.2

Cadastro da Rede Existente

Como atividade prévia ao desenvolvimento efetivo do projeto da rede, foi efetuado o cadastramento dos coletores existentes.

Conforme explicitado no item 2.2.1 deste relatório, a rede existente em sua maior parte não é dotada de poços de visita, o que impossibilitou o seu total cadastramento.

Os produtos finais dos levantamentos topográficos estão inseridos no Relatório dos Levantamentos Topográficos (Documento Promon nº SA33-HS8-100).

3.4

Geotecnia

Para a elaboração dos projetos das unidades do sistema, foi executada uma campanha de sondagens nas áreas de interesse das respectivas unidades.

A campanha de sondagem executada pela Promon constou dos seguintes serviços:

- Sondagens à trado: ao longo da rede coletora e área da ETE; e
- Sondagens à percussão: ao longo dos interceptores Lavapês e Toró e nas áreas da Estação Elevatória Final e da Estação de Tratamento de Esgotos.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255 193
FIB.	994
*)	<i>[assinatura]</i>

	SA33	HS8-010	P	FOLHA 22 DE
DATA	OPERAÇÃO	Nº DO DOCUMENTO	REV.	

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255.193
Fis.	995
o)	08

CAPÍTULO 4: REDE COLETORA DE ESGOTOS

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	A REV.	FOLHA 23 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

CAPÍTULO 4
REDE COLETORA DE ESGOTOS

ÍNDICE

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL	AB 255 193
Fis.	996
a)	Di
	06

	Folha
4.1 Introdução	25
4.2 Critérios de Lançamento e Dimensionamento da Rede	26
4.3 Extensões Projetadas e Etapas de Implantação	26
4.4 Rede Coletora Existente	27
4.5 Estações Elevatórias de Rede	28

CAPÍTULO 4
REDE COLETORA DE ESGOTOS

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/93
Fls.	997
a) <i>207</i> 66	

4.1
Introdução

A configuração topográfica da área de projeto definiu três bacias de esgotamento: do Lavapês, do Toró e do Jaguari, com 2.573,6 ha, 490,4 ha e 19,8 ha, respectivamente.

A bacia do Ribeirão Lavapês é a que apresenta maior densidade populacional, abrangendo as principais áreas da cidade, tais como a área central. Já a bacia contribuinte ao Córrego Toró caracteriza-se por núcleos habitacionais isolados de média densidade, entretanto, localiza-se na área desta bacia, o principal Distrito Industrial de Bragança Paulista. A bacia contribuinte do Rio Jaguari, atualmente encontra-se totalmente sem urbanização, sendo considerada como área de expansão.

As três bacias de esgotamento tiveram a seguinte sub-divisão:

- Bacia do Lavapês: 19 sub-bacias na margem esquerda e 14 em sua margem direita, identificadas respectivamente por LE e LD;
- Bacia do Toró: 3 sub-bacias na margem direita e 2 na margem esquerda, denominadas respectivamente TD e TE; e
- Bacia do Jaguari: Localiza-se na margem esquerda do Rio Jaguari e é identificada por JE.

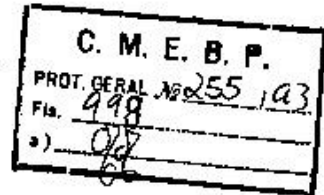
O Quadro 4.1, apresenta as áreas, a população atendida e as extensões de rede projetada.

Quadro 4.1: Áreas, População Atendida e Extensões de Rede Projetada

BACIA	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab.)		EXTENSÃO DE REDE PROJETADA (m)
		ANO 1988	ANO 2007	
do Lavapês	2.573,6	63.679	142.697	137.719
do Toró	490,4	4.499	16.889	37.035
do Jaguari	19,8	30	818	-
TOTAL	3.083,8	68.208	160.404	174.754

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	B REV.	FOLHA 25 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

4.2 Critérios de Lançamento e Dimensionamento da Rede



4.2.1 Lançamento e Localização da Rede Projetada

O projeto da rede foi elaborado de acordo com as "Diretrizes Básicas a serem adotadas nos Projetos das Redes Coletoras de Esgoto" elaboradas em OUT/83 pela SABESP-SPG, além das Normas Brasileiras da ABNT (PNB-567 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário).

O lançamento da rede coletora foi precedido por análises das plantas cadastrais disponíveis e por inspeções em campo, de modo a se obter o melhor caminamento.

Para a definição de rede simples ou dupla, bem como o posicionamento da rede na via pública, foram utilizadas as soluções - tipo definidas na instrução IP-015/80 da SABESP. A efetiva localização da rede ora projetada deverá ser objeto de estudos mais detalhados a serem elaborados por ocasião dos respectivos projetos de implantação.

4.2.2 Dimensionamento da Rede Coletora

O dimensionamento da rede coletora foi elaborado com base nas vazões de contribuição determinadas especificamente para cada sub-bacia e para cada zona demográfica, de acordo com o traçado pré-estabelecido.

Para o cálculo hidráulico da rede foi utilizado um programa de computador, desenvolvido pela Promon e denominado ESGPLAN.

Esse programa foi desenvolvido com base nos critérios da PNB-567 e emprega a fórmula de Chezy.

O dimensionamento propriamente dito consistiu na determinação dos diâmetros, declividades e cotas das tubulações, de modo a satisfazer as restrições de força trativa, velocidades e lâminas de água definidas pela norma.

Os resultados do dimensionamento encontram-se no volume II/VII, Anexos 1 a 4.

4.3 Extensões Projetadas e Etapas de Implantação

O Quadro 4.2, seguinte, apresenta um resumo das extensões de rede existente (aproveitada) e projetada. Observa-se neste quadro a sub-divisão das obras em duas etapas: implantação imediata e ampliações escalonadas. Para a definição destas duas etapas tomou-se como base o critério explicitado na revisão do RTP, elaborado pela SABESP, o qual considera como base o atendimento imediato das zonas demográficas que apresentassem a densidade mínima de 30 hab/ha no momento atual ou das áreas de interesse industrial.

Para o orçamento da rede foi considerada que não há necessidade de escoramento até uma profundidade de 1,50 m.

		SA33	HS8-010	A	FOLHA 26. DE
	DATA	OPERAÇÃO	Nº DO DOCUMENTO	REV.	

A indicação referente à extensão da rede a ser implantada de forma escalonada é parcial. Esse fato deve-se à inexistência de arruamentos implantados em grande parte das áreas de expansão. Para essas áreas foram determinadas as respectivas vazões de contribuição, que foram consideradas no dimensionamento das redes projetadas.

Quadro 4.2: Extensões da Rede Projetada

DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)			TOTAL
	EXISTENTE (APROVEITADA)	IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	IMPLANTAÇÃO ESCALONADA (1990-2007)	
INTERM.	83.604	-	-	83.604
150	-	41.716	122.372	164.088
200	-	-	4.069	4.069
300	-	-	3.799	3.799
375	-	230	659	889
450	-	1.265	644	1.909
TOTAL	83.604	43.211	131.543	258.358

4.4

Rede Coletora Existente

Conforme explicitado anteriormente no sub-item 2.2.1, a quase totalidade da rede coletora existente não possui poços de visita. Nos desenhos de Elementos Hidráulicos (SA33-HS3-004 a 035), os poços de visita indicados por um círculo cheio, deverão ser construídos a medida em que forem constatados, ao longo do tempo, problemas operacionais.

Nos pontos em que foram projetadas interligações entre a rede existente e a rede nova, haverá a necessidade de se efetuar levantamento topográfico para verificação e compatibilização de cotas.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL	13.255/93
Fis.	999
a)	06

Estações Elevatórias da Rede

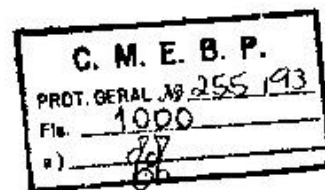
Devido a conformação topográfica de alguns loteamentos e o não aprofundamento excessivo dos interceptores, houve a necessidade de se prever a implantação de pequenas estações elevatórias para possibilitar o esgotamento das redes desses loteamentos e o alteamento dos interceptores.

As características principais dessas elevatórias e das respectivas linhas de recalque seja descritas a seguir:

a.

EEE nº1

- Localização: Sub-bacia TD-3, faixa de servidão (ver desenho nº SA33-HS3-006);
- Etapa de implantação: 2ª etapa
- Profundidade: 9,63 m;
- Altura geométrica média: 51,86 m;
- Número de bombas: 2, sendo 1 de reserva;
- Capacidade da instalação:
 - . 8,3 l/s a 53,21 m.c.a com 1 bomba em operação;
- Potência Requerida por bomba: 50 cv;
- Níveis Operacionais:
 - . Nível de água mínimo - 835,67 m;
 - . Nível de água máximo - 836,47 m.
- Modelo da Bomba: AFP.153-450 (ABS ou similar)
- Linha de recalque:
 - . extensão: 683 m;
 - . diâmetro: 150 mm;
 - . Material; ferro dúctil - K7.



	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	REV.	FOLHA 28 DE
--	------	------------------	----------------------------	------	-------------

b.
EEE nº 2

- Localização: Sub-bacia TD-3, Rua "D" (ver desenho nº SA33-HS3-009)
- Etapa de Implantação: 2ª etapa;
- Profundidade: 8,96 m;
- Altura geométrica média : 27,89 m;
- Número de bombas: 2, sendo 1 de reserva;
- Capacidade da instalação:
 - . 11,7 l/s a 28,99 m.c.a com 1 bomba em operação;
- Potência Requerida por bomba: 25 cv;
- Níveis Operacionais:
 - . Nível de água mínimo - 818,64 m;
 - . Nível de água máximo - 819,44 m.
- Modelo da Bomba: AFP 102-425 (ABS ou similar);
- Linha de Recalque:
 - . extensão: 212 m;
 - . diâmetro: 150 mm; e
 - . material: ferro dúctil - K7.

c.
EEE nº 3

- Localização: Sub-bacia LE-2, Av. Heitor Comano (ver desenho nº SA33-HS3-033)
- Etapa da Implantação: 2ª etapa;
- Profundidade: 2,93 m;
- Altura geométrica média: 13,46 m;
- Número de bombas: 2, sendo 1 de reserva;
- Capacidade da instalação:
 - . 2,9 l/s a 21,44 m.c.a com 1 bomba em operação;
- Potência Requerida por bomba: 2,0 cv;
- Níveis Operacionais:
 - . Nível de água mínima - 821,17 m;
 - . Nível de água máxima - 822,07 m;

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº 255/93	
Fls.	1001
a)	8/8

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	REV.	FOLHA 30 DE
--	------	------------------	----------------------------	------	-------------

- Modelo de Bomba: ROB. 500 T-M (ABS ou similar).
- Linha de recalque:
 - . extensão: 132 m;
 - . diâmetro: 50 mm; a
 - . material: ferro dúctil - K7.

d.
EEE nº 4

- Localização: Sub-bacia LE-10, Faixa de Servidão (ver desenho nºSA33-HS3-011);
- Etapa de implantação: imediata;
- Profundidade: 8,83 m;
- Altura geométrica média: 18,71 m;
- Número de bombas: 2, sendo 1 de reserva;
- Capacidade da instalação:
 - . 56,0 l/s a 20,90 m.c.a com 1 bomba em operação;
- Potência requerida por bomba: 30 cv;
- Níveis Operacionais:
 - . Nível de água mínimo - 806,07 m;
 - . Nível de água máximo - 806,87 m;
- Modelo de bomba: AFP 102-430 (ABS ou similar);
- Linha de recalque:
 - . extensão: 98 m;
 - . diâmetro: 200 mm; e
 - . material: ferro dúctil - K7.

e.
EEE nº 5

- Localização: Sub-bacia LE-15 Rua "9" (ver desenho nºSA33-HS3-011);
- Etapa de implantação: imediata;

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº 255.193	
Fls.	1002
*)	[assinatura]

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	REV.	FOLHA 31 DE
--	------	------------------	----------------------------	------	-------------

- Profundidade: 9,05 m;
- Altura geométrica média: 12,16 m;
- Número de bombas: 2, sendo 1 de reserva;
- Capacidade da instalação:
 - . 119,0 l/s a 14,86 m.c.a. com 1 bomba em operação;
- Potência Requerida por bomba: 40 cv;
- Níveis Operacionais:
 - . Nível de água mínimo - 797,32 m;
 - . Nível de água máximo - 798,12 m;
- Modelo de bomba: AFP-20 -640 (ABS ou similar);
- Linha de Recalque:
 - . Extensão: 68 m;
 - . Diâmetro: 250 mm; e
 - . Material: ferro dúctil - K7.

f.
EEE nº 6

- Localização: Sub-bacia LE-4, Av. dos Imigrantes
(ver desenho nº SA33-HS3-026);
- Etapa de Implantação: Imediata;
- Profundidade: 7,43 m;
- Altura geométrica média: 4,34 m;
- Número de bombas: 2, sendo 1 de reserva;
- Capacidade da instalação:
 - . 25,7 l/s a 4,99 m.c.a. com 1 bomba em operação;
- Potência requerida por bomba: 7,5 cv;
- Níveis Operacionais:
 - . Nível de água mínimo - 809,32 m;
 - . Nível de água máximo - 802,12 m;
- Modelo da bomba: AFP-100-406 (ABS ou similar)

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255143
FIL.	1003
a)	<i>did</i> 66

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	REV.	FOLHA 32 DE
--	------	------------------	----------------------------	------	-------------

- Linha de Recalque:

- . Extensão: 15 m;
- . Diâmetro: 150 mm;
- . material: ferro dúctil - K7.

g.

EEE nº 7

- Localização: Sub-bacia LE-5, Av. dos Imigrantes (ver desenho nºSA33-HS3-023)
- Etapa de implantação: imediata;
- Profundidade: 4,35 m;
- Altura geométrica média : 4,55 m;
- Número de bombas: 2, sendo 1 de reserva;
- Capacidade de instalação:
 - . 3,33 l/s a 4,6 m.c.a com 1 bomba: 0,4 cv;
- Níveis Operacionais:
 - . Nível de água mínimo - 808,05 m;
 - . Nível de água máximo - 808,85 m;
- Modelo da Bomba: ROB.600M (ABS ou similar);
- Linha de Recalque:
 - . Extensão: 15 m;
 - . Diâmetro: 100 mm;
 - . Material: ferro dúctil - K7.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255193
Fis.	1009
	66

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	REV.	FOLHA 33 DE
--	------	------------------	----------------------------	------	-------------

CAPÍTULO 5: INTERCEPTORES

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº 255 193	
Fis. 1005	
s) <i>[Handwritten Signature]</i>	

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	A REV.	FOLHA 34 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

CAPÍTULO 5
INTERCEPTORES

ÍNDICE

	Folha
5.1 Introdução	36
5.2 Traçado e Dimensionamento dos Interceptores	36
5.3 Extensões Projetadas e Etapas de Implantação	36

C. M. E. B. P.
PROT. GERAL Nº 255.193
Fls. 1006
a) 08
08

**CAPÍTULO 5.
INTERCEPTORES**

**5.1
Introdução**

Conforme explicitado anteriormente no Capítulo 4, caracterizam-se na área de projeto três bacias de esgotamento, sendo que a menor das três, a do Rio Jaguari, encontra-se atualmente sem urbanização. Para a interceptação da rede coletora foram projetados coletores marginais aos dois cursos de água que drenam as duas maiores bacias de esgotamento, a do Lavapês e a do Torô.

Esses coletores marginais foram denominados:

- Interceptor Lavapês/Margem Direita;
- Interceptor Lavapês/Margem Esquerda; e
- Interceptor Torô.

**5.2
Traçado e Dimensionamento dos Interceptores**

**5.2.1
Traçado dos Interceptores**

O traçado dos interceptores baseou-se na diretriz definida no Relatório nº 1 (Documento Promon nº SA33-HS8-001).

Em alguns pontos do caminhamento dos interceptores, não existe a possibilidade de seguir com a tubulação ao longo do fundo de vale do curso de água, pois o mesmo encontra-se parcialmente ocupado por construções muito próximas às margens.

Da mesma forma, observa-se trechos do Interceptor Lavapês em apenas uma das margens do Ribeirão, solução esta adotada quando a topografia em uma das margens é bastante desfavorável para a implantação da obra devido a grande profundidade necessária.

**5.2.2
Dimensionamento dos Interceptores**

Para o dimensionamento dos interceptores utilizou-se o mesmo programa de computador mencionado no Capítulo 4. Os resultados obtidos deste dimensionamento encontram-se no Volume II/VII, Anexos 5 a 7.

**5.3
Extensões Projetadas e Etapas de Implantação**

O Quadro 5.1, a seguir, apresenta um resumo das extensões de interceptores projetados. A implantação dos interceptores deverá ser imediata, pois, conforme explicitado no Capítulo 2, as condições sanitárias dos dois cursos de água encontram-se precárias, principalmente as do Córrego Torô devido aos despejos das indústrias localizadas na sua área de contribuição.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº 255/93	
Fls. 1007	
d) 08/06	

	SA33	HS8-010	4	FOLHA 36 DE
DATA	OPERAÇÃO	Nº DO DOCUMENTO	REV.	

Quadro 5.1: Extensões Projetadas dos Interceptores

DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)		
	INTERCEPTOR LAVAPÉS	INTERCEPTOR TORÓ	TOTAL
150	-	134	134
200	740	837	1.577
300	2.040	790	2.830
375	1.150	1.578	2.728
450	1.301	761	2.062
500	-	-	-
600	1.478	-	1.478
700	3.222	-	3.222
800	-	-	-
900	2.785	-	2.785
TOTAL	12.716	4.100	16.816

C. M. E. B. P.
 PROT. GERAL Nº 255/93
 Fls. 1008
 1) *[assinatura]*

CAPÍTULO 6: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA FINAL E EMISSÁRIO DE RECALQUE

C. M. E. B. P.
PROT. GERAL Nº 255/93
Fis. 1009
a) *[Handwritten Signature]*

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-100 Nº DO DOCUMENTO	A REV.	FOLHA 38 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

CAPÍTULO 6
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA FINAL E EMISSÁRIO DE RECALQUE

ÍNDICE

	Folha
6.1 Estação Elevatória Final	40
6.2 Emissário de Recalque	40
6.3 Etapas de Implantação	41

C. M. E. B. P.
 PROT. GERAL Nº 255/93
 Fls 1010
 a) *[assinatura]*

CAPÍTULO 6
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA FINAL E EMISSÁRIO DE RECALQUE

6.1
Estação Elevatória Final

O Interceptor Lavapês - Margem Direita encaminha os esgotos coletados, que perfazem a quase totalidade das contribuições da área de projeto, à Estação Elevatória Final situada à margem esquerda do Ribeirão Lavapês nas proximidades da Rodovia Capitão Barduíno - SP-08.

As principais características da estação elevatória são as seguintes:

- Tipo: compacta, para bombas submersíveis;
- Profundidade: 6,45 m;
- Volume útil do poço de sucção: $V = 68,16 \text{ m}^3$;
- Altura geométrica média : 7,11 m;
- Funcionamento: Automático;
- Número de bombas:
 - . final de plano - 5, sendo 1 de reserva;
 - . 1ª etapa - 3, sendo 1 de reserva.
- Capacidade da instalação:
 - . 780 l/s a 18,5 m.c.a. com 4 bombas em operação simultânea;
 - . 595 l/s a 14,0 m.c.a. com 2 bombas em operação simultânea.
- Potência requerida por bomba: 77 cv;
- Potência total estimada:
 - . 1ª etapa (2 bombas) - 154 cv;
 - . 2ª etapa (4 bombas) - 308 cv;
- Níveis operacionais:
 - . nível de água mínimo - 784,25 m;
 - . nível de água máximo - 785,75 m.

6.2
Emissário de Recalque

O caminhamento do emissário de recalque, conforme explicitado no Relatório nº 1, para serem evitadas grandes desapropriações, segue a diretriz de arruamentos projetados e aprovados pela Prefeitura Municipal de Bragança Paulista.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/93
Fis. 1011	
a)	8

	SA33	HS8-100	A	FOLHA 40 DE
DATA	OPERAÇÃO	Nº DO DOCUMENTO	REV.	

O percurso da tubulação do emissário, far-se-á por um pequeno trecho em faixa de servidão, adentrando pela Avenida "5" até o cruzamento com a Avenida "4" a qual passa acompanhar, em seguida prossegue pela Avenida "3" até a Rua "11", pela qual o traçado se desenvolve até a área da Estação de Tratamento de Esgotos. Ao longo de seu percurso o emissário de recalque cruza a Rodovia Capitão Barduíno, esse trecho será executado em método não destrutivo, através de um tubo camisa cravado de concreto com diâmetro de 1,50 m.

As características principais do emissário são as seguintes:

- Extensão: 2.026,02 m;
- Diâmetro: 700 mm;
- Material: Ferro Dúctil - Série K7; e
- Capacidade: 780 l/s.

O memorial de cálculo SA33-HS8-021 (Anexo 7) apresenta os cálculos hidráulicos da Estação Elevatória e do Emissário.

6.3

Etapas de Implantação

A sequência de implantação dessas obras foi baseada na evolução das contribuições e das características da unidade em questão.

Para a Estação Elevatória definiram-se duas etapas de implantação, a saber:

- 1ª Etapa: Implantação em 1988, com capacidade até 1997; e
- 2ª Etapa: Implantação em 1997, com capacidade até 2007.

Entretanto, o emissário deverá ser implantado em uma única etapa.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255 / 93
Fis.	1012
*)	017

	SA33	HS8-100	A	FOLHA 41 DE
DATA	OPERAÇÃO	Nº DO DOCUMENTO	REV.	

CAPÍTULO 7: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255.193
Fis.	1013
4)	98

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-100 Nº DO DOCUMENTO	A REV.	FOLHA 42 DE
--	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

CAPÍTULO 7:
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

ÍNDICE

	Folha
7.1 Introdução	44
7.2 Caixa de Areia e Medidor Parshall	44
7.3 Tanques de Aeração	44
7.4 Decantadores Secundários	45
7.5 Leitos de Secagem	45
7.6 Estação Elevatória de Retorno de Lodo	46

C. M. E. B. P.
PROT. GER./L. Nº 255/93.
Fis. 1044
208
06

7.
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

7.1
Introdução

Conforme apresentado no Relatório nº 1, o sistema de tratamento escolhido, foi o de Aeração Prolongada o qual é composto das seguintes unidades principais:

- Caixa de Areia e Medidor Parshall;
- Tanques de Aeração;
- Decantadores Secundários;
- Leitões de Secagem; e
- Estação Elevatória de Recirculação de Lodo.

A Estação de Tratamento localiza-se à margem esquerda do Rio Jaguari, a aproximadamente 2.000 m a jusante da Rodovia Capitão Barduíno (SP-08).

As principais características de cada unidade são descritas nos itens subseqüentes.

7.2
Caixa de Areia e Medidor Parshall

A caixa de areia será executada com três câmaras, sendo duas implantadas em 1ª etapa e a terceira em 2ª etapa. As principais características de cada câmara, são as seguintes:

- Seção: Trapezoidal, 2,20 m x 1,50 m x 1,91 m;
- Comprimento: 15,50 m; e
- Taxa de aplicação para vazão final: 626,17 m³/m² . dia.

A jusante da caixa de areia foi prevista a instalação de um medidor Parshall com garganta de 2', com capacidade máxima de 936 l/s.

7.3
Tanques de Aeração

Os tanques de aeração compreendem quatro módulos, sendo um dos módulos com metade da capacidade total da ETE e três com a sexta parte.

As principais características dos tanques de aeração, são as seguintes:

- 1º Módulo:
 - . volume: 23.229 m³;
 - . dimensões: 88 m x 66 m;
 - . lâmina de água: 4,00 m;
 - . número de aeradores: 12;
 - . potência dos aeradores: 75 cv; e
 - . densidade de potência: 28,5 cv/m³.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/93
Fis. 1015	
*) <i>[assinatura]</i>	

15SAete-2	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-100 Nº DO DOCUMENTO	A REV.	FOLHA 44 DE
-----------	------	------------------	----------------------------	-----------	-------------

- 2ª, 3ª e 4ª Módulos:

- . volume: 7.743 m³;
- . dimensões: 88 m x 22 m;
- . lâmina de água: 4,00 m;
- . número de aeradores: 4;
- . potência dos aeradores: 75 cv; e
- . densidade de potência: 28,5 cv/m³.

As etapas de implantação dos tanques de aeração, foram divididas em duas fases cada uma, a saber:

- 1ª Etapa/1ª Fase: Implantação em 1988, do 1º Módulo;
- 1ª Etapa/2ª Fase: Implantação em 1992, do 2º Módulo;
- 2ª Etapa/1ª Fase: Implantação em 1998, do 3º Módulo; e
- 2ª Etapa/2ª Fase: Implantação em 2002, do 4º Módulo.

7.4

Decantadores Secundários

Os decantadores secundários compreendem três unidades, em estrutura de concreto, dotados de raspadores de lodo mecanizados com tração periférica.

O efluente líquido dessas unidades é encaminhado para lançamento no corpo receptor, sendo o lodo recirculado para os tanques de aeração e/ou disposto nos leitos de secagem.

As principais características dos decantadores são as seguintes:

- Diâmetro = 30,0 m;
- Lâmina de Água = 4,00 m; e
- Taxa de Aplicação = 20 m³/m².dia.

Dois dos três decantadores serão implantados em 1ª Etapa e o terceiro em 2ª Etapa.

7.5

Leitos de Secagem

O lodo em excesso, estabilizado no tanque de aeração é disposto em leitos de secagem construídos em taludes de terra. Serão implantados em duas etapas com duas fases cada uma, em 1ª etapa/1ª Fase serão construídos 36 módulos e os restantes 36 módulos nas outras três fases, divididos em 12 módulos por fase.

As principais características de cada módulo do leito de secagem são as seguintes:

- Dimensões = 25 m x 10 m;
- Taxa de aplicação superficial = 80 m³/1000 hab.

C. M. E. B. P.	
PROT. GER.	255 AB
Fls.	1016
1)	01

7.6

Estação Elevatória de Retorno de Lodo

O lodo sedimentado nos decantadores serão recirculados para os tanques de aeração, através dessa elevatória, que é utilizada também para o descarte do lodo excedente nos leitos de secagem, por intermédio de manobras nos registros de saída para os leitos.

As principais características dessa unidade são as seguintes:

- Tipo: compacta, para bombas submersíveis;
- Profundidade: 7,63 m;
- Volume do poço de sucção: 20,68 m³;
- Altura geométrica: 9,93 m;
- Número de bombas:
 - . 1ª Etapa: 2 bombas + 1 reserva
 - . 2ª Etapa: 3 bombas

Observação: A quarta bomba para rodízio e reserva deverá estar a disposição da operação, no depósito da ETE.

- Capacidade da instalação: 370 l/s a 11,8 m.c.a. com 3 bombas em operação simultânea; e
- Potência requerida por bomba: 40 cv

Os memoriais de cálculo SA33-HS8-022 e 023 (Anexos 8 e 9) inseridos no volume II/VII - 2ª parte, apresentam o dimensionamento de todas as unidades componentes da ETE.

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255,93
Fis	1017
a)	08

15SAete-4	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-100 Nº DO DOCUMENTO	A 1 REV.	FOLHA 46 DE
-----------	------	------------------	----------------------------	-------------	-------------

CAPÍTULO 8: CIRCULAR COSAN nº 02/81
ANÁLISE ECONÔMICA DO EMPREENHIMENTO

C. M. E. B. P.
PROT. GERAL nº 255 193
Fis 1018
2)

	DATA	SA33 OPERAÇÃO	HS8-010 Nº DO DOCUMENTO	REV.	FOLHA 47 DE
--	------	------------------	----------------------------	------	-------------

IT. 255A REV.

8.
ANÁLISE ECONÔMICA DO EMPREENDIMENTO - CIRCULAR COSAN nº 02/81

Esta análise baseou-se na sistemática adotada pelo BNH, cujas disposições básicas constam da Circular Cosan nº 02/81, que institui modelo de análise econômica de empreendimentos.

Como principal resultado, há que se verificar se a tarifa média de esgoto de Bragança Paulista, com a implantação, administração e operação das obras preconizadas no estudo, resulta maior do que 60% do valor do custo marginal.

Para tanto, as Tabelas 8.1 e 8.2 apresentadas a seguir, resultantes de composições apresentadas no Documento Promon SA33-HS8-027, possibilitam calcular da seguinte forma os índices econômicos necessários:

a.
População Anual Esgotável Equivalente

- Somatória do valor presente das populações anuais esgotável incremental = 382.019 hab.
- Fator de anualidade para o período de vida útil do sistema = 0,1115.
- População anual equivalente = 42.595 hab.

b.
Investimento "Per Capita"

- Somatória dos custos totais anuais em valor presente = $1.909,86 \times 10^3$ ORTN.
- Investimento "per capita" = 44,84 ORTN/hab.

c.
Custo Marginal

- Somatória dos custos totais anuais em valor presente = $1.909,06 \times 10^3$ ORTN.
- Somatória do valor presente dos volumes faturáveis incrementais anuais = $32.926,59 \times 10^3$ m³.
- Custo marginal = 0,05800 ORTN/m³

d.
Mínima Tarifa Média Aceitável

- T.M.A. = $0,60 \times$ custo marginal = $0,60 \times 0,05800 = 0,0348$ ORTN/m³

e.
Tarifa Média Atual da SABESP

- T.Média Atual = 0,01773 ORTN/m³.

f.
Taxa Interna de Retorno

- TIR = - 1,20%

C. M. E. B. P.	
PROT. GERAL Nº	255/193
Fis	1019
1)	<i>[assinatura]</i>

	SA33	HS8-010	C	POLHA 48 DE
DATA	OPERAÇÃO	Nº DO DOCUMENTO	REV.	

Tabela 8.1
 Cálculo do Custo Marginal (Valores Incrementais)
 Sistema de Esportes Sanitários de Bragança Paulista

ANO	POPULACAO ATENDIDA (hab)	NUMERO LIGACOES (un)	VOLUME FATORIAL (1000 m3)	DEX (1000 ORT)	INVESTIMENTOS (1000 ORT)					CUSTO TOTAL (1000 ORT)	
					REDE COL + LIG.	EEL + EEF	INTERCEP	EEF + EN. REC.	ETE		TOTAL
1987	0	0	.00	.00	122.00	.00	161.00	.00	105.00	388.00	388.00
1988	1	10391	1046	.58	109.91	.00	177.48	.00	94.59	391.90	392.54
1989	2	13747	3731	1.57	99.03	42.82	159.89	87.44	85.22	475.41	477.19
1990	3	17270	5597	1.81	32.90	.00	.00	.00	.00	32.90	51.72
1991	4	20941	6627	1.78	29.44	.00	.00	.00	.00	29.44	47.34
1992	5	24823	7856	1.60	26.71	.00	.00	.00	23.14	49.85	46.39
1993	6	28892	8484	1.59	24.16	.00	.00	.00	.00	24.16	42.63
1994	7	33174	9716	1.16	21.67	.00	.00	.00	.00	21.67	38.84
1995	8	37582	10746	1.58	19.33	.00	.00	.00	.00	19.33	35.38
1996	9	42252	11775	1.44	17.59	.00	.00	.00	.00	17.59	32.23
1997	10	47770	12865	1.49	16.28	.00	.00	.00	.00	16.28	29.69
1998	11	52273	13777	1.83	14.68	12.37	.00	1.17	12.37	42.52	35.54
1999	12	56975	14700	1.48	14.84	.00	.00	.00	.00	14.84	29.28
2000	13	61899	15720	1.22	13.39	.00	.00	.00	.00	13.39	26.61
2001	14	66988	16811	1.14	12.86	.00	.00	.00	.00	12.86	24.28
2002	15	72318	17663	1.14	10.87	.00	.00	.00	8.15	19.82	20.14
2003	16	77877	18624	1.35	9.79	.00	.00	.00	.00	9.79	21.14
2004	17	83674	19606	1.39	8.82	.00	.00	.00	.00	8.82	19.21
2005	18	89717	20577	1.51	7.95	.00	.00	.00	.00	7.95	17.45
2006	19	96016	21549	1.78	7.28	.00	.00	.00	.00	7.28	15.99
2007	20	102587	22700	1.97	6.57	.00	.00	.00	.00	6.57	14.54
2008	21	109507	23700	1.22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	7.22
2009	22	116587	24700	1.51	.00	.00	.00	.00	.00	.00	6.51
2010	23	123887	25700	1.86	.00	.00	.00	.00	.00	.00	5.86
2011	24	131507	26700	1.28	.00	.00	.00	.00	.00	.00	5.28
2012	25	139587	27700	1.76	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.76
2013	26	148107	28700	1.29	.00	.00	.00	.00	.00	.00	4.29
2014	27	157107	29700	1.86	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.86
2015	28	166607	30700	1.48	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.48
2016	29	176607	31700	1.13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	3.13
2017	30	187107	32700	1.82	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.82
2018	31	198107	33700	1.54	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.54
2019	32	209607	34700	1.29	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.29
2020	33	221607	35700	1.86	.00	.00	.00	.00	.00	.00	2.86
2021	34	234107	36700	1.86	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.86
2022	35	247107	37700	1.68	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.68
2023	36	260607	38700	1.51	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.51
2024	37	274607	39700	1.36	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.36
2025	38	289107	40700	1.22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.22
2026	39	304107	41700	1.18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.18
2027	40	319607	42700	.99	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.99
TOTAL			3226.59	318.53	626.25	55.39	498.37	94.83	328.48	1599.32	1989.64

C. M. E. B. P.
 PROT. GERAL, Nº 255.143
 Fis. 1020
 02/02

Tabela 8.2

Cálculo da Taxa Interna de Retorno (Valores Incrementais)
Sistema de Escofos Saneitários de Bragança Paulista

ANO	DEX	INVESTIMENTO	VOLUME	RECEITA	BENEFÍCIO
		(1000 CR\$)	FATURAS	ATUAL	LÍQUIDO
		(1000 CR\$)	(1000 m3)	(1000 CR\$)	(1000 CR\$)
1987	0	.00	388.00	.00	.00
1988	1	.63	428.12	1849.56	18.61
1989	2	1.99	488.28	1573.44	27.98
1990	3	26.68	46.66	2189.86	37.41
1991	4	26.20	47.22	2449.18	43.42
1992	5	29.49	89.21	2795.34	49.51
1993	6	37.39	48.37	3151.69	55.88
1994	7	38.74	48.96	3514.40	62.70
1995	8	44.24	49.85	3885.89	68.98
1996	9	41.73	50.15	4265.41	75.42
1997	10	43.21	50.76	4654.82	82.52
1998	11	46.88	132.98	5054.43	89.41
1999	12	56.21	68.88	5463.46	96.86
2000	13	64.93	68.81	5881.25	104.27
2001	14	61.92	61.25	6307.68	111.83
2002	15	63.83	109.82	6744.68	119.58
2003	16	72.60	63.83	7196.46	127.48
2004	17	75.16	63.81	7644.55	135.57
2005	18	77.26	64.59	8111.68	143.82
2006	19	79.48	66.43	8589.72	152.30
2007	20	81.71	67.43	9130.19	161.00
2008	21	83.21	.00	9241.84	163.84
2009	22	84.22	.00	9352.75	165.82
2010	23	85.28	.00	9466.86	167.83
2011	24	86.27	.00	9584.74	169.87
2012	25	87.32	.00	9694.92	171.92
2013	26	88.38	.00	9814.29	174.01
2014	27	89.45	.00	9933.19	176.12
2015	28	90.53	.00	10053.59	178.25
2016	29	91.63	.00	10175.21	180.41
2017	30	92.74	.00	10298.61	182.58
2018	31	93.86	.00	10423.37	184.80
2019	32	95.00	.00	10549.65	187.05
2020	33	96.15	.00	10677.46	189.31
2021	34	97.32	.00	10806.82	191.68
2022	35	98.49	.00	10937.75	193.93
2023	36	99.69	.00	11070.26	196.28
2024	37	100.90	.00	11204.37	198.65
2025	38	102.12	.00	11340.11	201.06
2026	39	103.36	.00	11477.58	203.58
2027	40	104.61	.00	11616.55	207.16
		2836.27	2617.24	297293.41	2448.13
					2011.85

TAXA INTERNA DE RETORNO..... -1,282

