

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS  
BÁSICOS DOS SISTEMAS DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO  
DAS CIDADES DE PARAMIRIM,  
TANQUE NOVO, BOTUPORÃ  
E RIO DO PIRES  
LOCALIZADAS NO  
ESTADO DA  
BAHIA**

EG0084-R-TQN-PBA-28-V4-01

**TANQUE NOVO**

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO  
VOLUME 4  
PROJETO DE AUTOMAÇÃO

Contrato N° 0.06.08.0024.00



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**CODEVASF**

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS  
DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE  
PARAMIRIM, TANQUE NOVO, BOTUPORÃ E RIO DO PIRES  
LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA**

**EG0084-R-TQN-PBA-28-V4-01**  
**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO**  
**VOLUME 4 – PROJETO DE AUTOMAÇÃO**  
**TANQUE NOVO**

MAIO/2009

### CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

<b>Código do Relatório:</b>	EG0084-R-TQN-PBA-28-V4-01		
<b>Título do Documento:</b>	RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO VOLUME 4 – PROJETO DE AUTOMAÇÃO		
<b>Resp. Aprovação Inicial:</b>	Luiz Carlos Kraemer Campos		
<b>Data da Aprovação Inicial:</b>	31/10/2008		
<b>Quadro de Controle de Revisões</b>			
<i>Revisão n°:</i>	<i>Justificativa/Discriminação da Revisão</i>	<i>Aprovação</i>	
		<i>Data</i>	<i>Nome do Responsável</i>
01	Alteração Local da ETE	18/05	Stephan Prates



## ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE PARAMIRIM, TANQUE NOVO, BOTUPORÃ E RIO DO PIRES, LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA.

### ÍNDICE GERAL

Código	Identificação do Relatório	Data Entrega
EG0084-R-GER-EST-01-00	RT-01 – Detalhamento do Programa de Trabalho	04/04/2008
EG0084-R-____-EST-02-00	RT-02 – Coleta de Dados e Reconhecimento	11/04/2008
EG0084-R-____-EST-03-00	RT-03 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente	06/05/2008
EG0084-R-____-EST-04-00	RT-04 – Estudo Populacional e Contribuições Sanitárias	28/04/2008
EG0084-R-____-EST-05-00	Minuta do Relatório dos Estudos de Reconhecimento	21/05/2008
EG0084-R-____-EST-06-00	Relatório Final dos Estudos de Reconhecimento	11/06/2008
EG0084-R-GER-VBD-07-00	RT-05 – Serviços Preliminares de Campo	22/04/2008
EG0084-R-____-VBD-08-00	RT-06 – Concepção das Alternativas Propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	23/05/2008
EG0084-R-____-VBD-09-00	RT-07 – Pré-dimensionamento das Alternativas Propostas	30/05/2008
EG0084-R-____-VBD-10-00	RT-08 – Avaliação Ambiental das Alternativas	14/07/2008
EG0084-R-____-VBD-11-00	RT-09 – Comparação e Seleção da Melhor Alternativa	14/07/2008
EG0084-R-____-VBD-12-00	RT-10 – Análise de Pré-Viabilidade da Alternativa Selecionada	21/07/2008
EG0084-R-____-VBD-13-00	Minuta do Relatório do Estudo de Concepção e Viabilidade	21/07/2008
EG0084-R-____-VBD-14-00	Relatório Final do Estudo de Concepção e Viabilidade	31/07/2008
EG0084-R-GER-PBA-15-V1-00 EG0084-R-GER-PBA-15-V2-00 EG0084-R-GER-PBA-15-V3-00	RT-11 – Execução de Serviços de Campo Volume 1: Memorial Descritivo e Boletins de Sondagem Volume 2: Peças Gráficas Volume 3: Topografia de Tanque Novo, Botuporã e Rio do Pires	14/07/2008 14/07/2008 08/08/2008
EG0084-R-____-PBA-16-00	RT-12 – Projeto Básico das Redes Coletoras	23/07/2008
EG0084-R-____-PBA-17-00	RT-13 – Projeto Básico de Coletores Tronco, Interceptores e Emissários	23/07/2008
EG0084-R-____-PBA-18-00	RT-14 – Projeto Básico de Estações Elevatórias	28/07/2008
EG0084-R-____-PBA-19-00	RT-15 – Projeto Básico de Linhas de Recalque e Emissários Finais	31/07/2008
EG0084-R-____-PBA-20-00	RT-16 – Projeto Básico de ETE's	05/08/2008
EG0084-R-____-PBA-21-00	RT-17 – Projetos Complementares	05/08/2008
EG0084-R-____-PBA-22-00	RT-18 – Tomo I - Especificações ET-00 a ET 31	25/07/2008

Código	Identificação do Relatório	Data Entrega
EG0084-R-___-PBA-22-00	RT-18 –Tomo II - Especificações ET-32 a ET 48	25/07/2008
EG0084-R-___-PBA-22-00	RT-18 –Tomo III - Quantitativos e Orçamento	25/07/2008
EG0084-R-___-PBA-23-00	RT-19 – Projeto de Desapropriações	05/08/2008
EG0084-R-___-PBA-24-00	RT-20 – Avaliação Socioambiental	05/08/2008
EG0084-R-___-PBA-25-00	RT-21 – Manuais de Operação e Manutenção	29/07/2008
EG0084-R-___-PBA-26-00	RT-22 – Estudos de Viabilidade	11/08/2008
EG0084-R-___-PBA-27-00 EG0084-R-___-PBA-27-00	Minuta do Relatório do Projeto Básico Volume 1 – Tomo I – Resumo do Projeto Básico Volume 1 – Tomo II – Peças Gráficas	11/08/2008 11/08/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V1-00	Relatório Final do Projeto Básico Volume 1 – Resumo do Projeto Básico	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V2-00	Volume 2 – Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V3-00	Volume 3 – Projeto Elétrico	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V4-00	Volume 4 – Projeto de Automação	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V5-00	Volume 5 – Projeto Estrutural	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V6-00	Volume 6 – Avaliação Socioambiental	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V7-00	Volume 7 – Viabilidade Econômica e Financeira	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V8-00	Volume 8 – Relação de Materiais, Relação de Serviços e Orçamentos	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V9-00	Volume 9 – Especificações Técnicas	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V10-00	Volume 10 – Manual de Operação e Manutenção	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V11-00	Volume 11 – Estudos Topográficos	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V12-00	Volume 12 – Estudos Geotécnicos e Geológicos	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V13-00	Volume 13 – Desapropriações	31/10/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V14-00	Volume 14 – Desenhos	31/10/2008

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 Paramirim, Tanque Novo, Botuporã e Rio do Pires, com a seguinte codificação:

PRM – Paramirim;

TQN – Tanque Novo;

BTP – Botuporã;

RPR – Rio do Pires.

## **SUMÁRIO EXECUTIVO**



**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO DAS CIDADES DE PARAMIRIM, TANQUE NOVO, BOTUPORÃ E RIO  
DO PIRES, LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA.**

**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO**

**TANQUE NOVO**

**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**

Tomo I

Tomo II

**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 PARAMIRIM, TANQUE NOVO, BOTUPORÃ E RIO  
DO PIRES LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA.**

**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO  
VOLUME 4 – PROJETO DE AUTOMAÇÃO  
TANQUE NOVO**

**ÍNDICE**

1 APRESENTAÇÃO .....	1
2 INTRODUÇÃO .....	4
2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado.....	5
3 PROJETO DE AUTOMAÇÃO .....	8
3.1 Introdução .....	9
3.2 Automação da Estação de Bombeamento de Esgotos – EBE-1.....	9
3.3 Operação Emergencial da EBE-1 Através do Grupo Motor-Gerador.....	10
3.4 Automação da Estação de Bombeamento de Esgotos – EBE-2.....	10
3.5 Operação Emergencial da EBE-2 Através do Grupo Motor-Gerador.....	11

## **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.

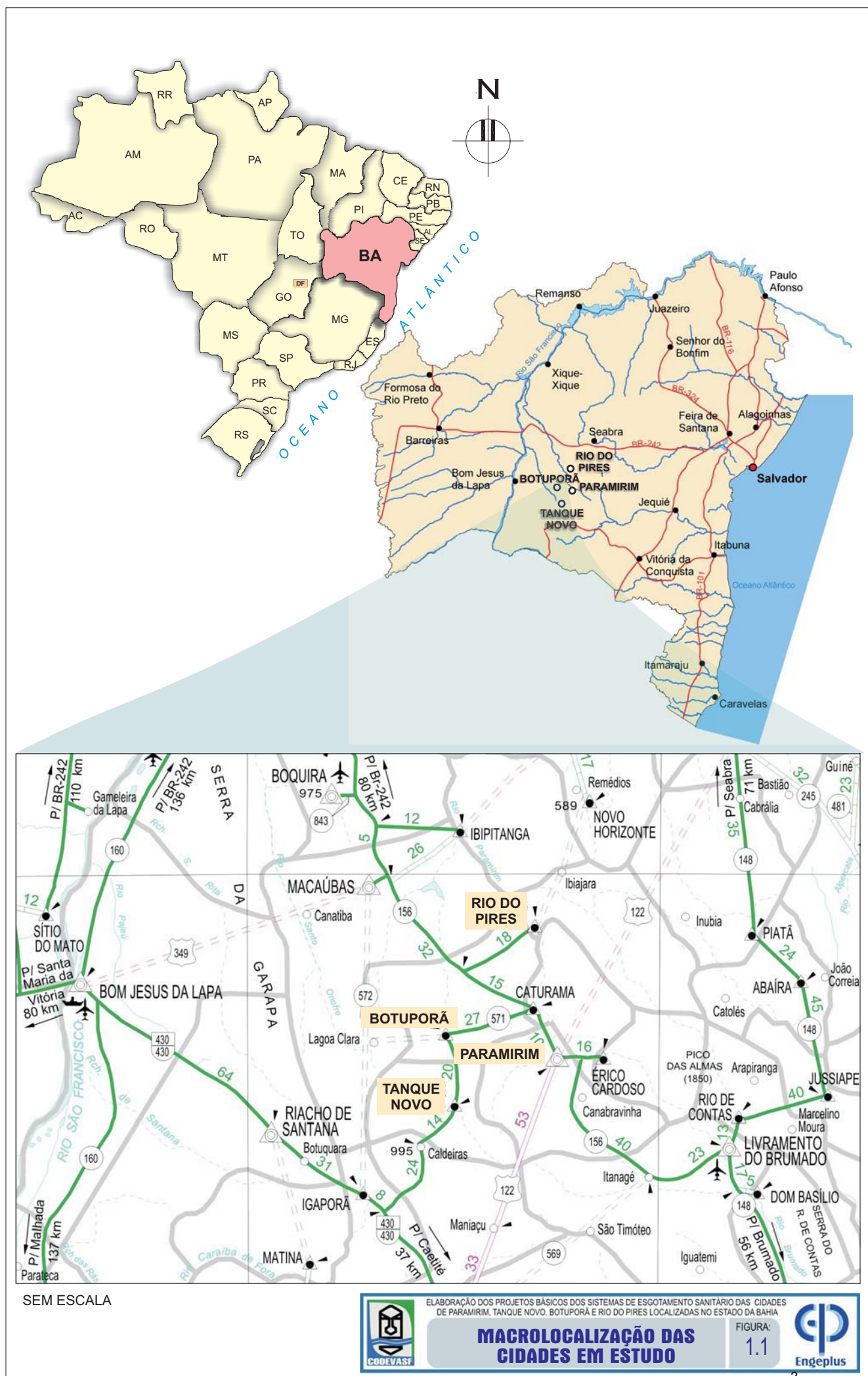
Sendo assim, foi licitada a Elaboração dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das cidades de Paramirim, Tanque Novo, Botuporã e Rio do Pires, com localização ilustrada adiante na Figura 1.1, de forma a integrar estes municípios no Programa de Revitalização do Rio São Francisco, objetivando 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° 037/2007;
- Data da Licitação: 5/11/2007;
- Contrato n°: 0.06.08.0024.00;
- Data da Assinatura do Contrato: 30/01/2008;
- Prazo de Execução: 180 dias;
- Valor do Contrato: R\$ 791.908,05;
- Nota de Empenho: 2007NE701566 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° 037/2007, cujo objeto é a “Elaboração dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Paramirim, Tanque Novo, Botuporã e Rio do Pires”, em continuação é apresentado o Volume 4 – Projeto de Automação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Tanque Novo.



## **2 INTRODUÇÃO**

## 2 INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se ao Projeto de Automação em atendimento aos Termos de Referência indicados no Edital de Concorrência N° 037/2007.

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

### 2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado

O Sistema de Esgotos Sanitários projetado para a localidade de Tanque Novo 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. Estação de Tratamento de Esgotos Compacta;
7. 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	DN 100	12.588 hab. 3.184 lig.
2.2	Rede Coletora de Esgotos	Bacias de Contribuição  Tubulação de PVC	Bacia 1 Bacia 1A Bacia 2 DN 150 DN 200	186,02 ha 8,23 ha 106,35 ha 44736 m 42 m
2.3	Estações de Bombeamento	EBE-1	Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas	17,26 L/s 23,69 m.c.a. 15 hp 1 + 1 (reserva)



Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
		EBE-2	Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas	29,24 L/s 37,69 m.c.a. 29 hp 1 + 1 (reserva)
2.4	Linhas de Recalque	EBE-1  EBE-2	DN Material Extensão  DN Material Extensão	150 mm PVC DEFºFº 598 m  200 mm PVC DEFºFº 2176 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	  17,28 L/s 29,24 L/s   1 unid. 3 dias 21 m x 47 m 4 m  2 unid. 13 dias 132 m x 44 m 2 m 96,99% 95,5%
2.6	Estação de Tratamento de Esgotos Compacta (ETE Compacta)	Sistema de Tratamento População Final Alcance Reator Anaeróbio  Filtro Biológico Anaeróbio	Fossa e Filtro pré-moldado habitantes 2029 Volume Diâmetro Volume Diâmetro	187 hab.  19 m³ 3 m 12 m³ 3 m

Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
2.7	Emissário Final	Corpo Receptor	DN Extensão Material Riacho da Rapadura	200 mm 987 m PVC

### **3 PROJETO DE AUTOMAÇÃO**

## 3 PROJETO DE AUTOMAÇÃO

### 3.1 Introdução

O Sistema de Esgotos Sanitários de Tanque Novo requer comando automático para três estações de bombeamento: EBE-1 e EBE-2. A estação EBE-1 recalca para a Bacia 2. Já a EBE-2 encaminha os esgotos para a Estação de Tratamento.

A Estação de Tratamento estará constituída por Lagoas de Estabilização e terá fluxo hidráulico constituído por escoamento gravitacional, não necessitando de comandos automáticos. Todas as operações de direcionamento dos fluxos serão por comando manual através de dispositivos mecânicos.

O Projeto de Automação, portanto, consistiu na definição das operações dos grupos motor-bomba, na definição das condições de contorno que deverão ser atendidas para que as bombas entrem em operação ou para que sejam desligadas e na definição dos dispositivos e circuitos que permitam o comando automatizado.

Em casos emergenciais, na falta de energia elétrica, o acionamento e o desligamento das bombas ocorrerão através de grupo moto-gerador.

### 3.2 Automação da Estação de Bombeamento de Esgotos – EBE-1

O Comando dos grupos motor-bomba da EBE-1 poderá ser manual ou automático.

Para o Comando manual foi previsto chave seletora e botoeira de comando individual para cada bomba, instalado no Quadro Geral de Baixa Tensão localizado ao lado do poço de sucção.

Para comando automático foi previsto Sistema de Automação constituído de chaves-bóia em cada elevatória. Essas chaves-bóia comandarão ligamento e o desligamento dos conjuntos motor-bomba a partir do nível de efluentes no poço de sucção.

As chaves-bóia estarão flutuando no líquido do poço de sucção.

Assim que o nível do efluente atingir o seu valor máximo de operação, no poço de sucção (a chave-bóia estará na posição horizontal), o sistema comanda, através da sensibilização do contato de mercúrio da chave-bóia, o ligar das bombas para reduzir o nível do poço até o patamar mínimo (quando a chave-bóia estiver na posição vertical), sendo que estes valores são pré-determinados no projeto hidráulico. Assim que o nível mínimo for alcançado, as bombas são desligadas automaticamente. Na próxima vez que o nível sensibilizar a chave-bóia referente ao nível máximo, o sistema novamente parte as bombas de sucção, e o ciclo se repete.

As bombas serão selecionadas manualmente para entrarem em funcionamento através de chave seletora localizada no Quadro Geral de Baixa Tensão. A rotatividade inicial de utilização será definida em intervalos semanais, a fim de se evitar o acúmulo de resíduos no interior das bombas. Posteriormente, os intervalos serão definidos conforme a necessidade verificada com a experiência.

### **3.3 Operação Emergencial da EBE-1 Através do Grupo Motor-Gerador**

Todo o sistema de Força e Automação será coberto pelo sistema de fornecimento de energia alternativa ao fornecimento da Concessionária local. Será composto por grupo motor-gerador: motor a diesel e gerador de energia elétrica trifásico, de potência indicada conforme projeto.

Na eventual falta de fornecimento de energia elétrica, o grupo gerador será automaticamente partido pelo sistema de comando e controle microprocessado, mantendo as plenas funcionalidades das bombas do poço de sucção. No momento que a Concessionária reestabilizar o fornecimento de energia elétrica, com período de segurança definido no start-up (cerca de 10 minutos), o painel do grupo gerador fará o chaveamento da origem de energia para a rede pública, procedendo para o processo de resfriamento do grupo gerador conforme instruções do fabricante.

Não haverá, em hipótese alguma, paralelismo do grupo motor-gerador com a rede de energia da concessionária.

Periodicamente, deverá ser verificado o nível de combustível nos tanques de óleo diesel nos geradores, para evitar panes secas em momentos de necessidade de geração própria. A periodicidade se dará após avaliação dos tempos médios entre falhas de fornecimento por parte da Concessionária.

### **3.4 Automação da Estação de Bombeamento de Esgotos – EBE-2**

O Comando dos grupos motor-bomba da EBE-2 poderá ser manual ou automático.

Para o Comando manual foi previsto chave seletora e botoeira de comando individual para cada bomba, instalado no Quadro Geral de Baixa Tensão localizado ao lado do poço de sucção.

Para comando automático foi previsto Sistema de Automação constituído de chaves-bóia em cada elevatória. Essas chaves-bóia comandarão ligamento e o desligamento dos conjuntos motor-bomba a partir do nível de efluentes no poço de sucção.

As chaves-bóia estarão flutuando no líquido do poço de sucção.

Assim que o nível do efluente atingir o seu valor máximo de operação, no poço de sucção ( a chave-bóia estará na posição horizontal), o sistema comanda, através da sensibilização do contato de mercúrio da chave-bóia, o ligar das bombas para reduzir o nível do poço até o patamar mínimo (quando a chave-bóia estiver na posição vertical), sendo que estes valores são pré-determinados no projeto hidráulico. Assim que o nível mínimo for alcançado, as bombas são desligadas automaticamente. Na próxima vez que o nível sensibilizar a chave-bóia referente ao nível máximo, o sistema novamente parte as bombas de sucção, e o ciclo se repete.

As bombas serão selecionadas manualmente para entrarem em funcionamento através de chave seletora localizada no Quadro Geral de Baixa Tensão. A rotatividade inicial de utilização será definida em intervalos semanais, a fim de se

evitar o acúmulo de resíduos no interior das bombas. Posteriormente, os intervalos serão definidos conforme a necessidade verificada com a experiência.

### **3.5 Operação Emergencial da EBE-2 Através do Grupo Motor-Gerador**

Todo o sistema de Força e Automação será coberto pelo sistema de fornecimento de energia alternativa ao fornecimento da Concessionária local. Será composto por grupo motor-gerador: motor a diesel e gerador de energia elétrica trifásico, de potência indicada conforme projeto.

Na eventual falta de fornecimento de energia elétrica, o grupo gerador será automaticamente partido pelo sistema de comando e controle microprocessado, mantendo as plenas funcionalidades das bombas do poço de sucção. No momento que a Concessionária reestabilizar o fornecimento de energia elétrica, com período de segurança definido no start-up (cerca de 10 minutos), o painel do grupo gerador fará o chaveamento da origem de energia para a rede pública, procedendo para o processo de resfriamento do grupo gerador conforme instruções do fabricante.

Não haverá, em hipótese alguma, paralelismo do grupo motor-gerador com a rede de energia da concessionária.

Periodicamente, deverá ser verificado o nível de combustível nos tanques de óleo diesel nos geradores, para evitar panes secas em momentos de necessidade de geração própria. A periodicidade se dará após avaliação dos tempos médios entre falhas de fornecimento por parte da Concessionária.