

SISTEMA DE TELEMETRIA

Assunto : - **DESCRITIVO FUNCIONAL DO SISTEMA**

Obra : **SISTEMA DE TELEMETRIA DO PRODESAN**

Local : **VITÓRIA_ES**

Nº CESAN : **D-4000-91-6-RT-0001**

***SISTEMA DE TELEMETRIA
DAS ESTAÇÕES
ELEVATÓRIAS DE ESGOTO
SISTEMA MULEMBÁ***

1) INTRODUÇÃO:

O Programa de Despoluição e Saneamento do Espírito Santo esta sendo realizado pelo Governo do Estado , através da Secretaria de Transportes e Obras públicas. As obras civis estão sendo executadas pela Construtora Norberto Odebrecht S/A, que também é responsável pelo fornecimento de equipamentos, montagem e pela manutenção e operação das Estações de Tratamento de Esgoto, por um período de 36 meses.

O principal componente do Programa é a implantação de sistemas de esgotamento sanitário nos municípios que compõem a região metropolitana da Grande Vitória e aqueles situados nas bacias hidrográficas dos Rios Jucu e Santa Maria da Vitória. Estes dois mananciais são responsáveis pelo abastecimento de água da Grande Vitória.

Nesta etapa serão beneficiados diretamente os municípios de Vitória, Vila Velha, Cariacica, Guarapari e, indiretamente, outras localidades.

2) CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA PRODESAN:

O Sistema do PRODESAN nesta etapa é composto por:

2.1) VITÓRIA

O Sistema Mulembá é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e sete (07) Elevatórias de Esgoto Bruto (EEB), sendo ;

EEBVT-02 (Praça do Papa)
EEBVT-03 (Bairro Bento Ferreira)
EEBVT-03A (Bairro Consolação)
EEB-VT03B (Praia do Suá)
EEBVT-03C (Praça dos Namorados)
EEBVT-04 (Ponte Ailton Sena)
EEBVT-05 (Bairro Santa Lúcia)

2.2) VILA VELHA

O Sistema Araçás é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e nove (09) Elevatórias de Esgoto Bruto (EEB), sendo;

EEBVV-A (Praia do Ribeiro)
EEBVV-C (Bairro Parque das Castanheiras)
EEBVV-D (Bairro Gloria)
EEBVV-F (Bairro Boa Vista)
EEBVV-J (Bairro Itapoa)
EEBVV-L (Bairro Ibes)
EEBVV-P (Bairro Santa Mônica)
EEBVV-Q (Bairro Santa Inês)
EEBVV-S (Bairro Cristóvão Colombo)

2.3) CARIACICA

O Sistema Bandeirantes é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e somente uma (01) Elevatória de Esgoto Bruto (EEB), sendo;

EEBCC-01 (Bairro Bandeirantes)

2.4) GUARAPARI

O Sistema Aeroporto é composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e sete (07) Elevatórias de Esgoto Bruto (EEB), sendo;

EEBGU-01
EEBGU-02
EEBGU-03
EEBGU-04
EEBGU-05
EEBGU-06
EEBGU-07

3) OBJETIVO:

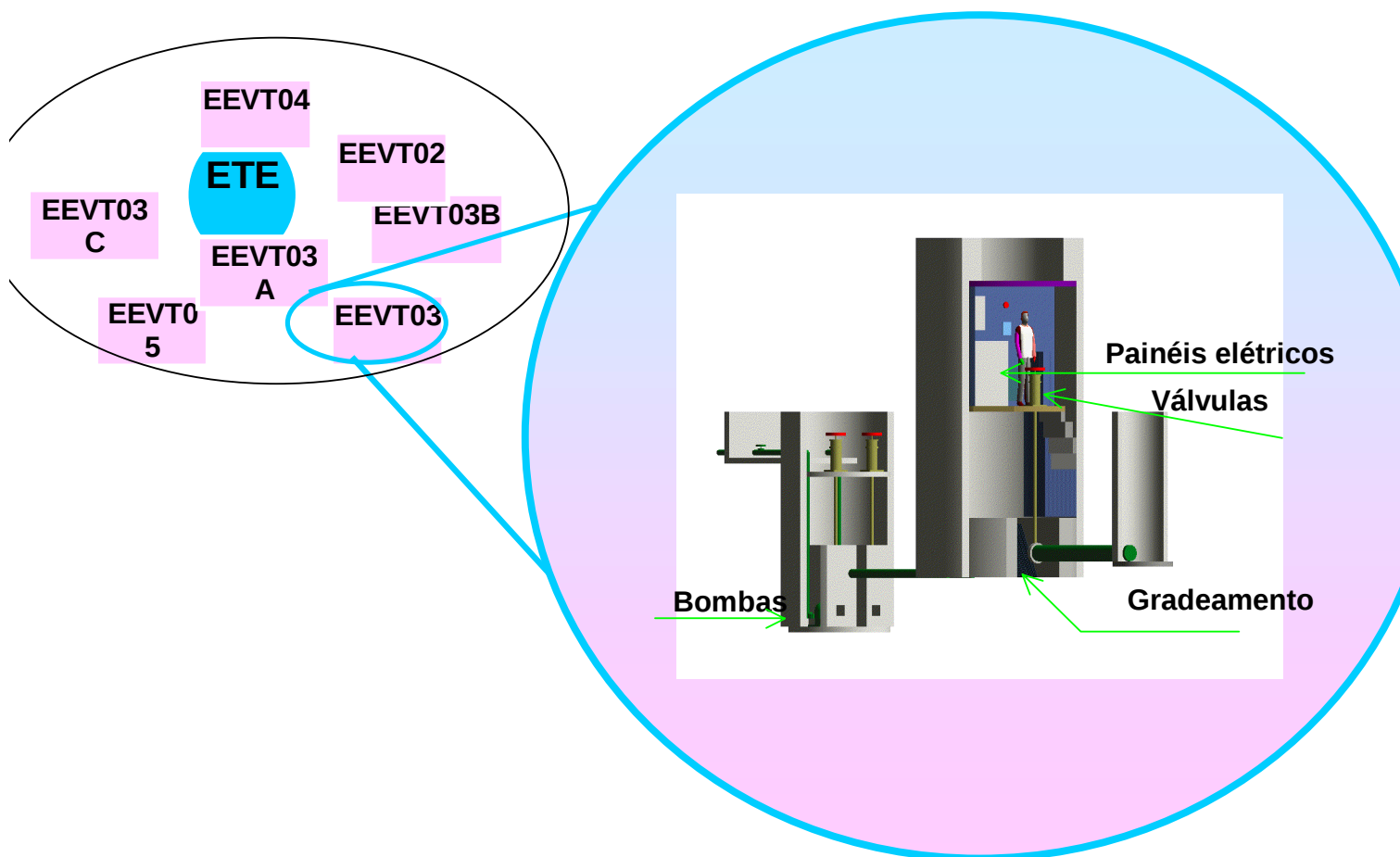
Durante a implantação da primeira etapa do Programa de Despoluição e Saneamento do Estado do Espírito Santo (PRODESAN), foi constatado a necessidade de monitoramento das Elevatórias de Esgoto Bruto (EEB's), isto porque, apesar de totalmente automatizadas e sem necessidade de operação local, seria necessária a supervisão do estado de funcionamento das bombas de recalque, do sistema de Biofiltro, do sistema de Grade Mecanizada e da instrumentação de medição e controle.

Observando que já estava previsto no edital desta etapa, o monitoramento da medição de vazão nas Elevatórias principais (EEVVJ, EEVVP, EEVT05 e EECC01), foi definido pela aditativação do contrato e a implantação de um sistema mais abrangente, com capacidade de supervisionar todos os equipamentos de todas elevatórias, pelas Estações de Supervisão e Controle de suas respectivas ETE's.

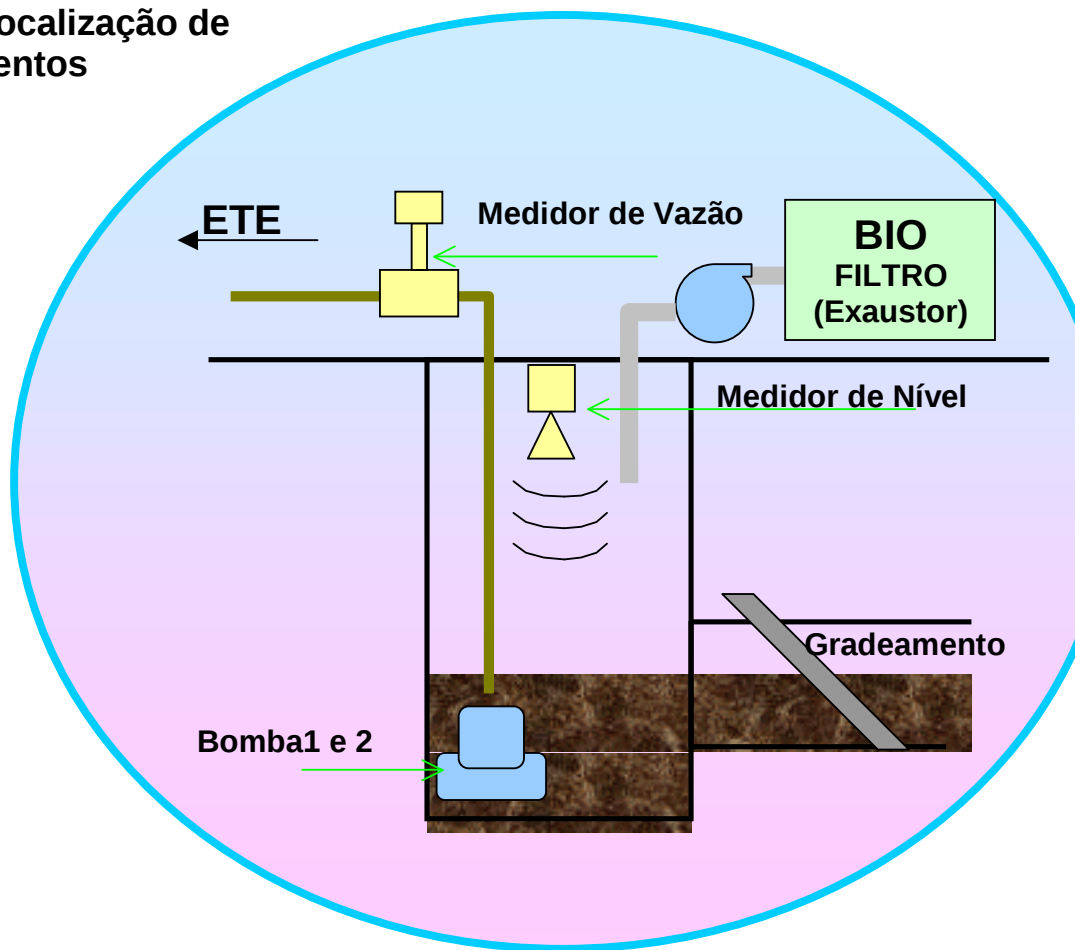
O objetivo do Sistema de Telemetria é o monitoramento ON-LINE pelas salas de controle das ETE's, de todas as condições de funcionamento dos equipamentos de todas as elevatórias, de tal forma que, caso haja um defeito, o Sistema De Supervisão e Controle (SSC) da respectiva ETE ira alarmar, indicando para o operador a ocorrência e possibilitando a imediata intervenção para normalização da operação da elevatória.

4) SISTEMA A SER MONITORADO:

Observando como exemplo as figuras abaixo (Sistema Mulembá), é possível visualizar como é composto o sistema de Elevatórias:



Esquemático de localização de Equipamentos



5) DEFINIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO

Após o estudo e levantamento no campo da frequência a ser utilizada (Site Survey), foi definido pelo uso do Radio MDS-4710 da TecWise, do tipo ponto-multiponto.

Uma vez definido o radio, em função das possibilidades de comunicação, foi definido pelo uso em cada Elevatória, de um PLC Micrologix 1200 da Rockwell, com capacidade de 14 a 24 entradas digitais 120 VCA/24VCC , 10 saídas a rele e 04 a 08 entradas analógicas de 4 a 20 mA, para o monitoramento das condições de estado de funcionamento das bombas de recalque, do sistema de Biofiltro, do sistema de Grade Mecanizada e da instrumentação de medição e controle.

Foi definido como premissa, a utilização das Estações de Supervisão e Controle (SSC) das ETE's, que utiliza o software Intouch, para serem compartilhadas e também executar a função de Monitoramento das Elevatórias.

Para gerenciamento da rede de comunicação do sistema de monitoramento das elevatórias de Vitória (07 EEB's), Vila Velha (09 EEB's) e Guarapari (07 EEB's), foi definido pela utilização de um PLC central, modelo SLC 500 5/05 da Rockwell e instalado o Drive de comunicação deste PLC, no SSC de cada ETE. Portanto a comunicação entre o PLC central e o SSC será em Ethernet TCP/IP. A comunicação entre o PLC central e os PLC's das elevatórias, foi definida em RS-232/DF1, via radio MDS-4710 da TecWise.

Porem, para o sistema de Cariacica, que será efetuado o monitoramento de somente uma elevatória, será instalado o Drive de comunicação do PLC Micrologix 1200, no SSC de sua ETE. O Intouch irá gerenciar a comunicação diretamente com o PLC da elevatória, através da conexão em RS-232/DF1 via radio MDS-4710 da TecWise.

No SSC de cada ETE, serão acrescentadas as telas para monitoramento das elevatórias conforme descrito a seguir:

- 1º) Acrescentar na tela de supervisão geral da ETE, popup para chamar a tela geral das elevatórias.
- 2º) Implementar em cada SSC de cada ETE, a respectiva tela geral das elevatórias.
- 3º) Instalar em cada SSC, as telas específicas de monitoramento das respectivas elevatórias.
- 4º) Acrescentar na base de dados do Intouch, as variáveis monitoradas das elevatórias.
- 5º) Implementar nas telas de alarmes, tendência, histórico de ocorrência e totalizações do Intouch, as respectivas variáveis das elevatórias.

5.1) Lista dos parâmetro a serem monitorados nas Elevatórias EEVT-02,EEVT-03, EEVT-03A, EEVT-03B, EEVT-03C, EEVT04, EEVV-A, EEVV-C, EEVV-D, EEVV-F, EEVV-L, EEVV-Q,EEVV-S, EEGU-01, EEGU-02, EEGU-03, EEGU-04, EEGU-05, EEGU-06 e EEGU-07.

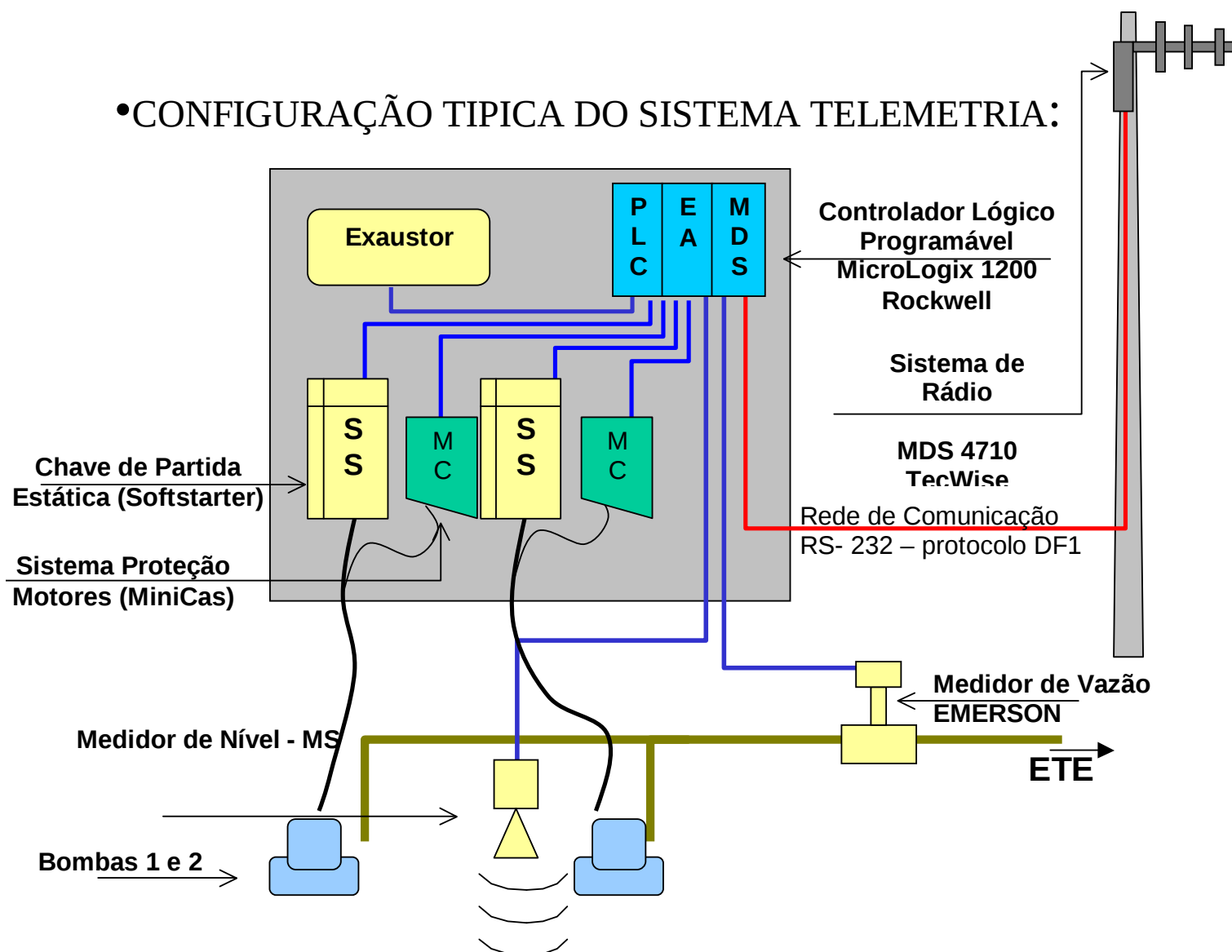
LISTA DE ENTRADAS			
ITEM	TIPO ENTRADA	IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
01	120 VAC	IN-0	Umidade motor bomba 1
02	120 VAC	IN-1	Temperatura motor bomba 1
03	120 VAC	IN-2	Defeito softstarter motor bomba 1
04	120 VAC	IN-3	Umidade motor bomba 2
05	120 VAC	IN-4	Temperatura motor bomba 2
06	120 VAC	IN-5	Defeito softstarter motor bomba 2
07	120 VAC	IN-6	Motor bomba 1 Funcionando
08	120 VAC	IN-7	Motor bomba 2 Funcionando
09	120 VAC	IN-8	Motor exaustor Funcionando
10	120 VAC	IN-9	Motor exaustor Defeito
11	120 VAC	IN-10	Sist. Spray Funcionando/defeito
12	4 a 20 mA	IA-0	Nível no poço de bombas
13	4 a 20 Ma	IA-1	Vazão de recalque
14	4 a 20 mA	IA-2	Corrente motor 1 (somente motor acima de 85A)
15	4 a 20 mA	IA-3	Corrente motor 2 (somente motor acima de 85A)

5.2) Lista dos parâmetro a serem monitorados nas elevatórias EEVT-05, EEVV-J, EEVV-P e EECC-01 (Fornecimento WEG).

LISTA DE ENTRADAS			
ITEM	TIPO ENTRADA	IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
01	24 VCC	IN-0	Umidade motor bomba 1
02	24 VCC	IN-1	Temperatura motor bomba 1
03	24 VCC	IN-2	Defeito softstarter motor bomba 1
04	24 VCC	IN-3	Umidade motor bomba 2
05	24 VCC	IN-4	Temperatura motor bomba 2
06	24 VCC	IN-5	Defeito softstarter motor bomba 2
07	24 VCC	IN-6	Motor bomba 1 Funcionando
08	24 VCC	IN-7	Motor bomba 2 Funcionando
09	24 VCC	IN-8	Motor exaustor Funcionando
10	24 VCC	IN-9	Motor exaustor Defeito
11	24 VCC	IN-10	Sist. Spray Funcionando/defeito
12	24 VCC	IN-11	Grade Mecanizada Funcionando
13	24 VCC	IN-12	Grade Mecanizada Defeito
14	24 VCC	IN-13	Umidade motor bomba 3
15	24 VCC	IN-14	Temperatura motor bomba 3

16	24 VCC	IN-15	Defeito softstarter motor bomba 3
17	24 VCC	IN-16	Motor bomba 3 Funcionando
18	4 a 20 mA	IA-0	Corrente motor 3 (somente Elev. Com 03 Bombas)
19	4 a 20 mA	IA-1	Nível no poço de bombas
20	4 a 20 Ma	IA-2	Vazão de recalque
21	4 a 20 mA	IA-3	Corrente motor 1 (somente motor acima de 85A)
22	4 a 20 mA	IA-4	Corrente motor 2 (somente motor acima de 85A)

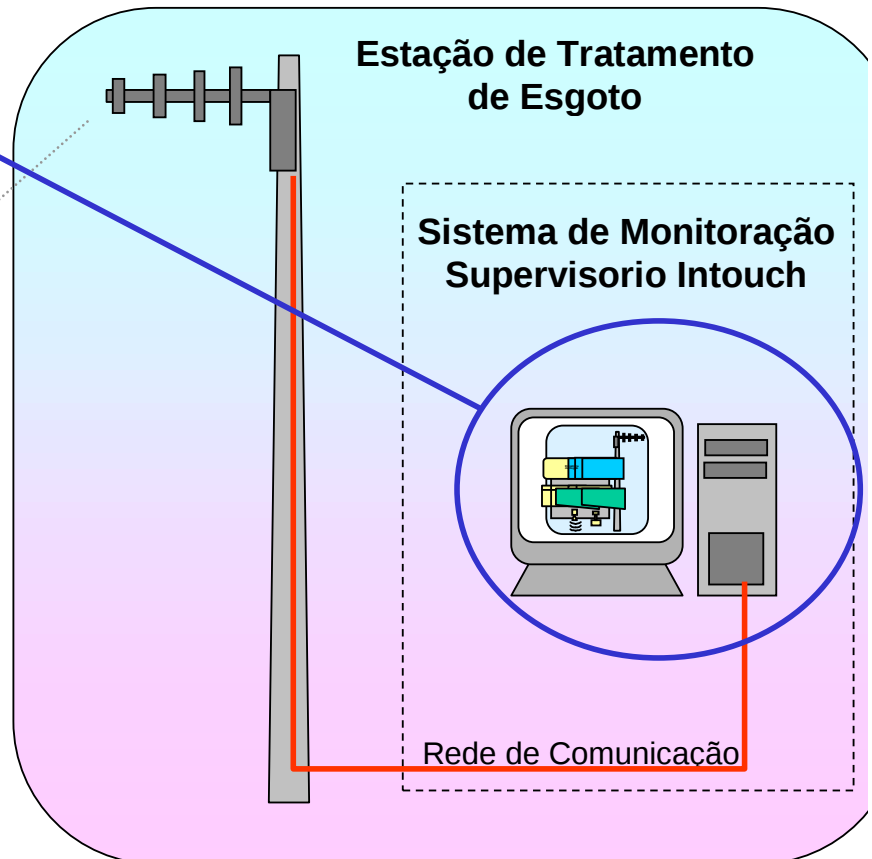
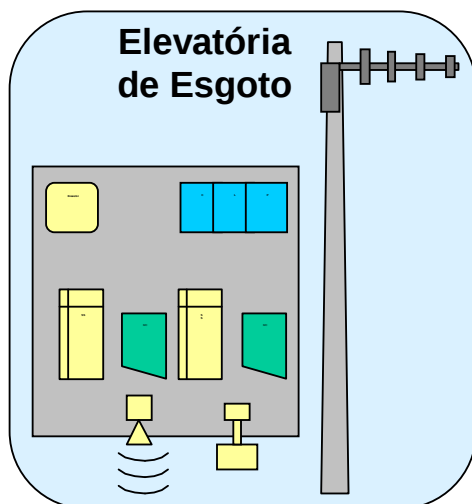
• CONFIGURAÇÃO TÍPICA DO SISTEMA TELEMETRIA:



• Sistema de Monitoração na ETE:

Sinalizações Disponibilizadas:

- Bombas Funcionando/Paradas
- Falta de Fase/Corrente Motor
- Bombas Defeito SoftStarter/MiniCas
- Nível de Poço
- Vazão de Saída
- Gradeamento Automático



Obs. : Ver os desenhos “ ARQUITETURA GERAL DO SISTEMA DE TELEMETRIA “ anexos.

6) TELAS DO SISTEMA SUPERVISORIO

6.1) TELA GERAL VITORIA



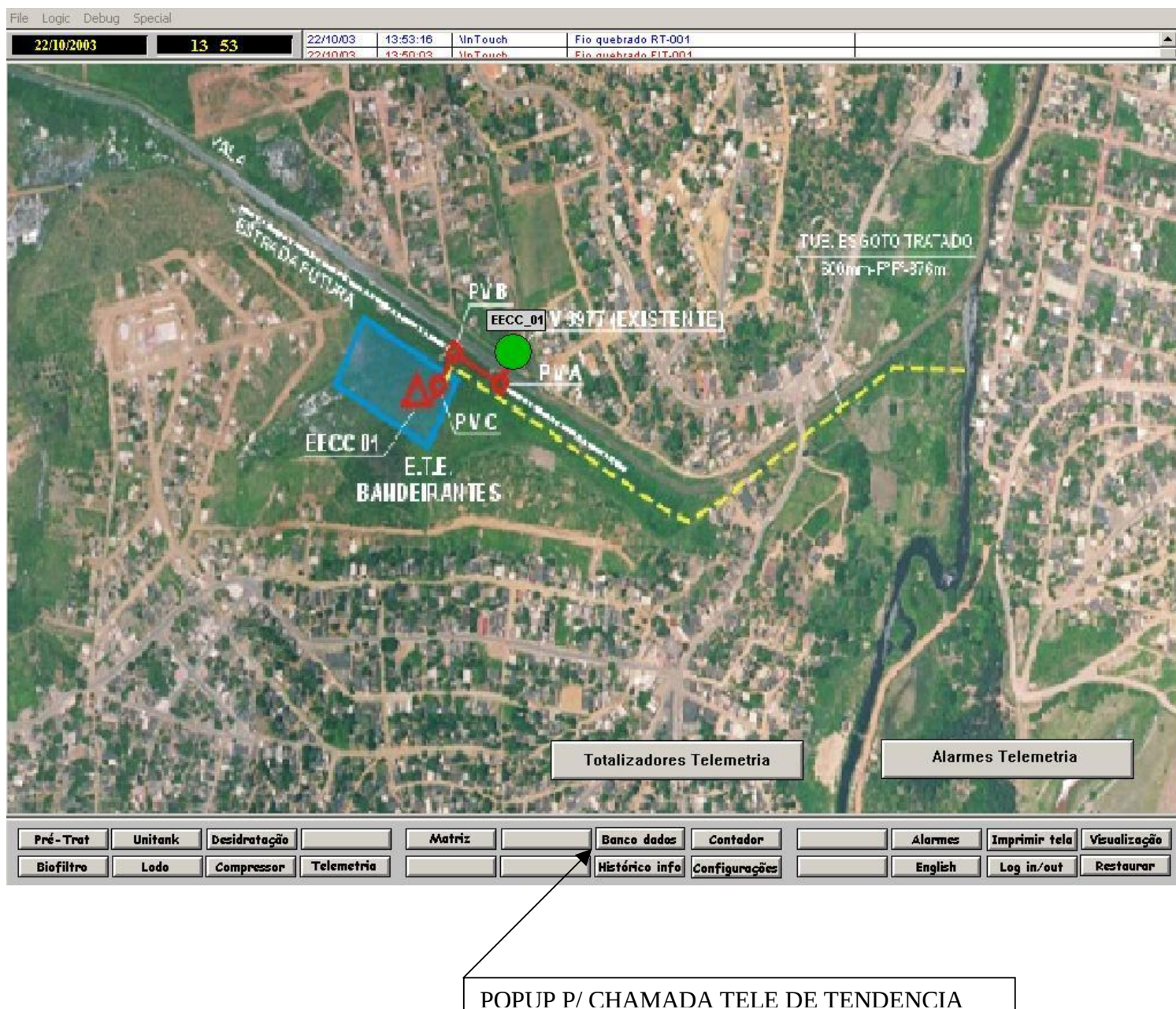
6.2) TELA GERAL VILA VELHA



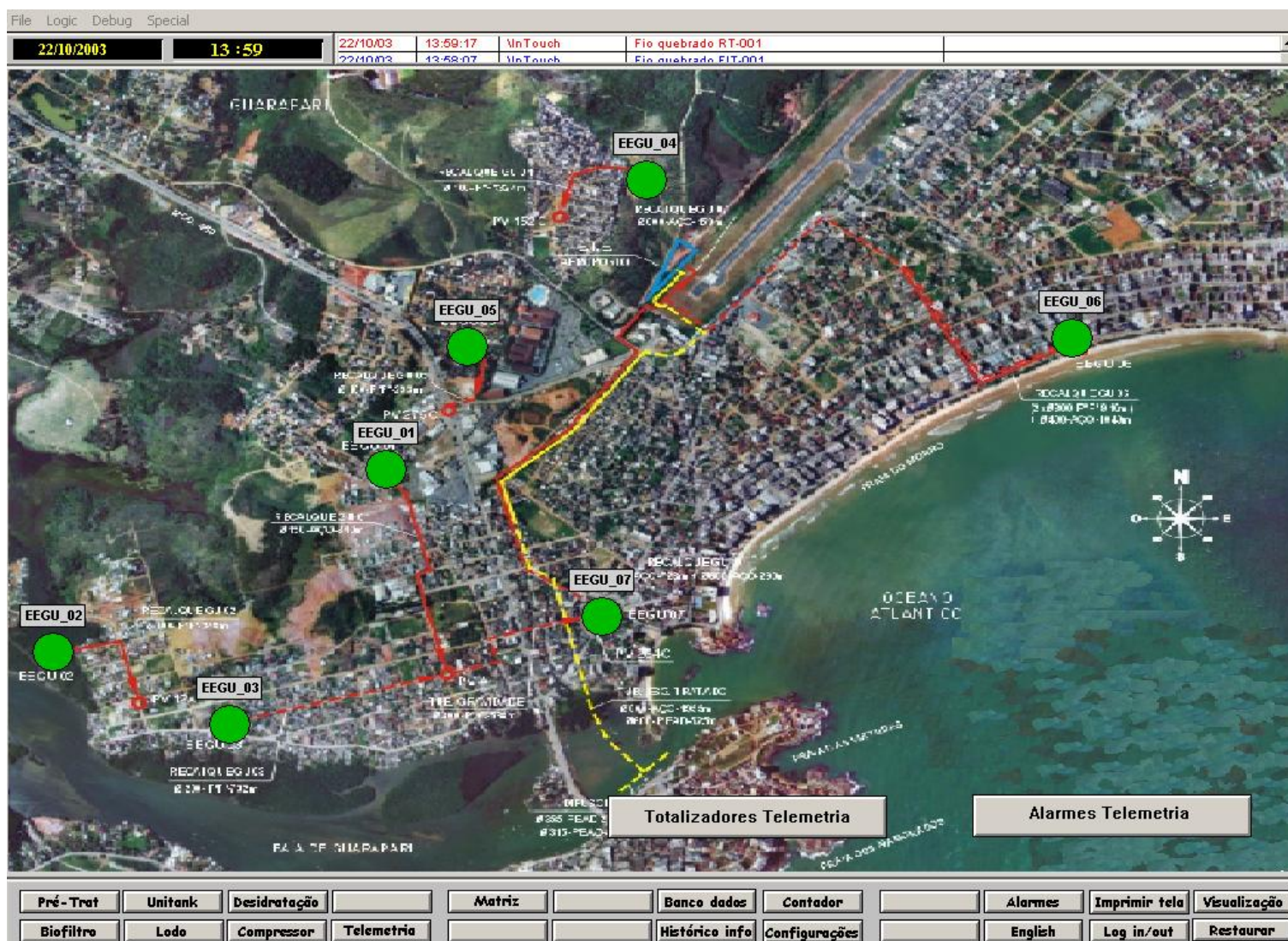
POPUP P/ CHAMA TELA ALARMES

6.3) TELA GERAL CARIACICA

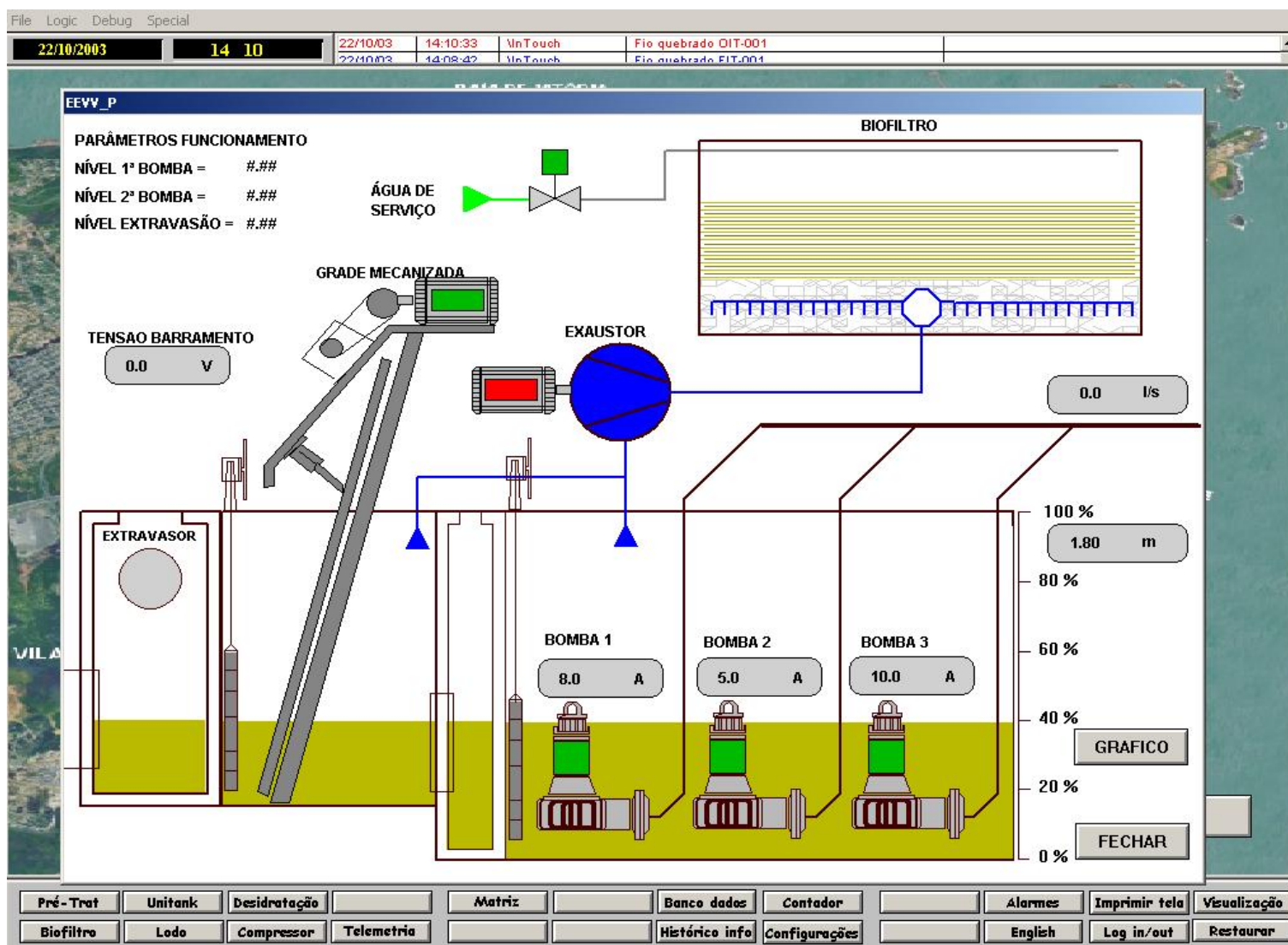
AR EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES LTDA
Rua Das Palmeiras , nº 795 , sala 305
Ed. Palm Center , Bairro Santa Luiza
29.047-550 – Vitória – ES (Tel.: 3235-9358 / 3324-9852 / 3235-7370/ 9939-0103)
email: pmendanha@uol.com.br



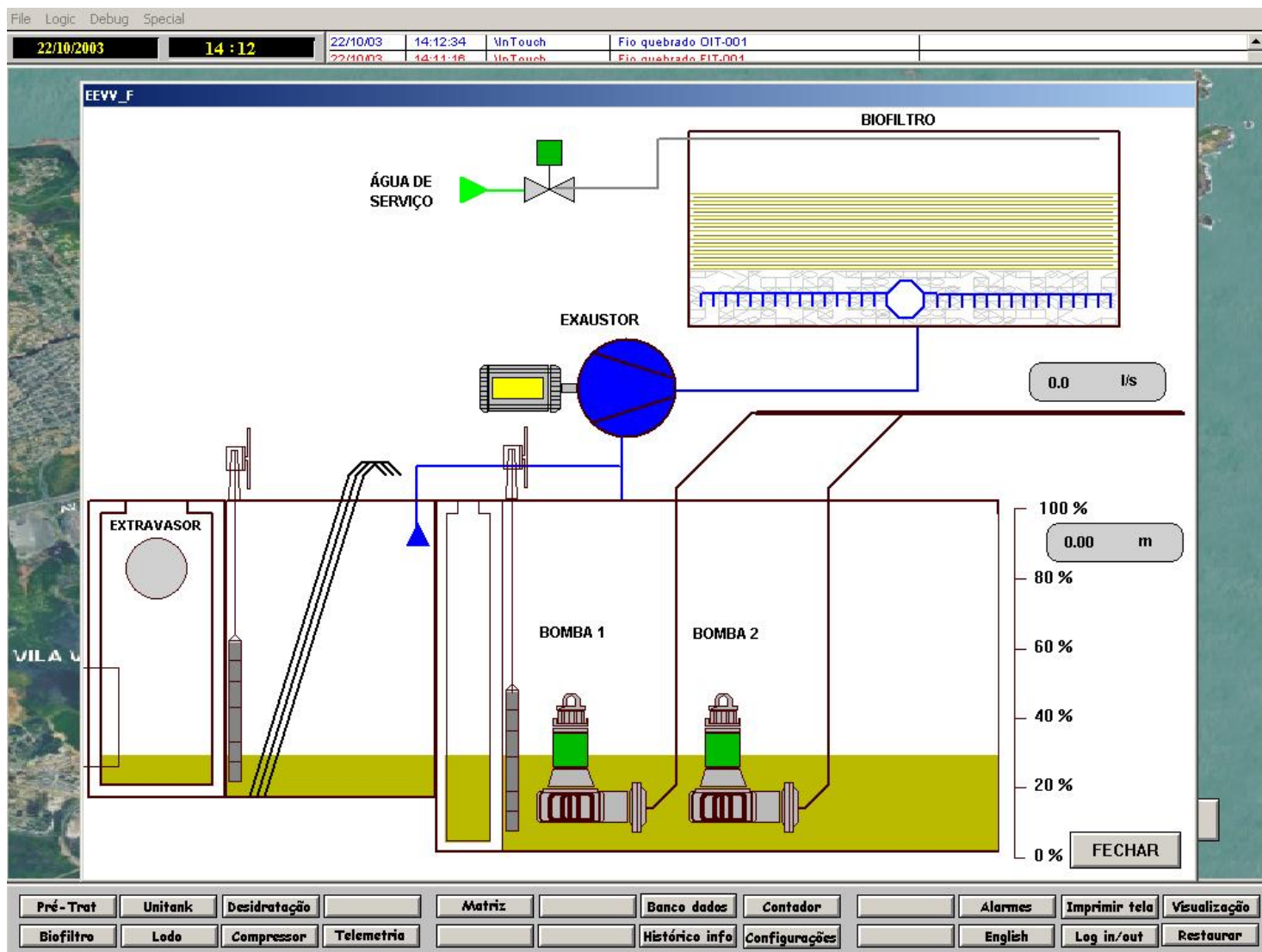
6.4) TELA GERAL GUARAPARI



6.5) TELA DE ELEVATORIA COM 03 BOMBAS E GRADE MECANIZADA



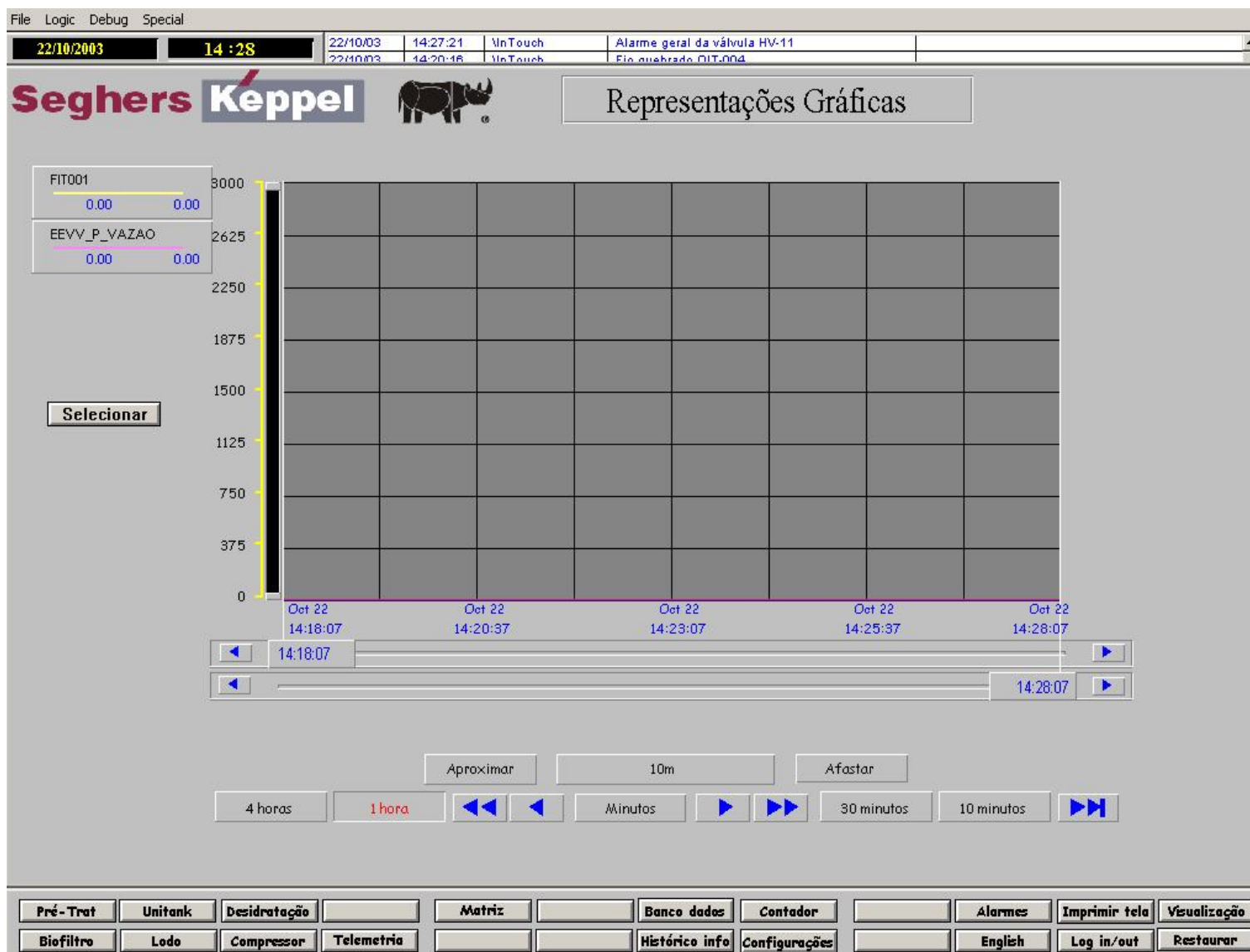
6.6) TELA DE ELEVATORIA COM 02 BOMBAS



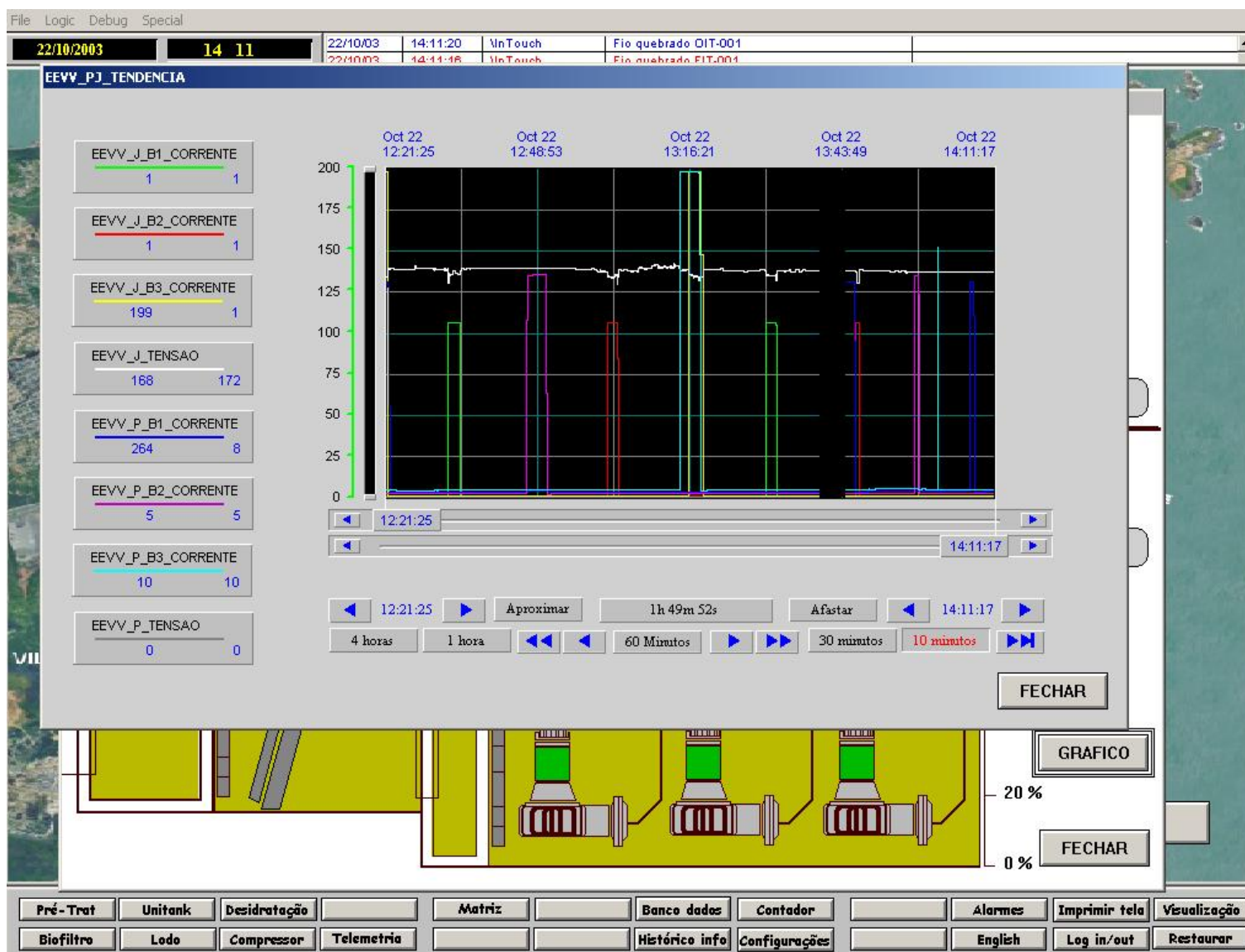
6.7) TELA DE ALARMES DAS ELEVATORIAS

[illegible]

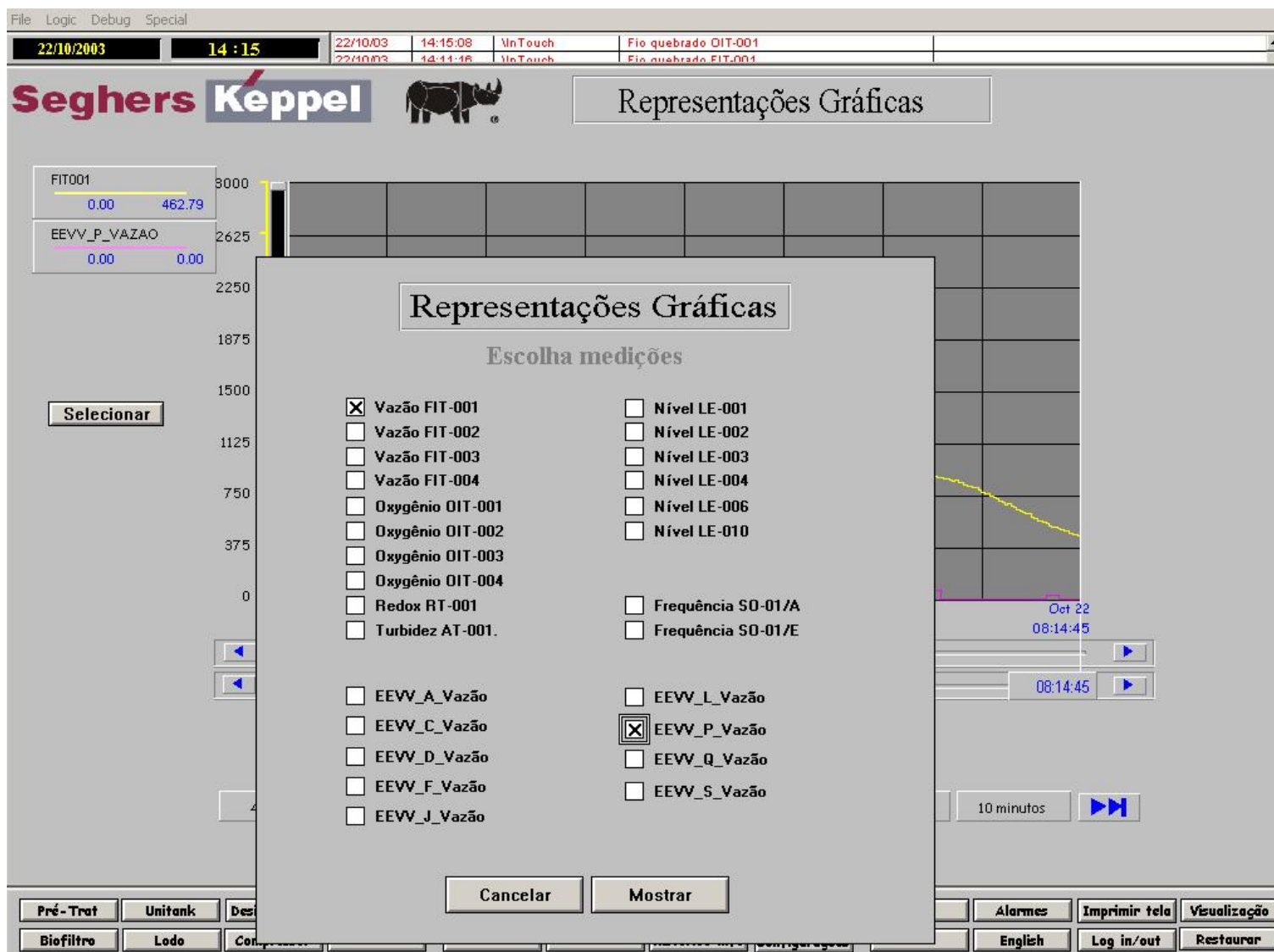
6.8) TELA DE TENDENCIA DAS VAZÕES



6.9) TELA DE TENDENCIA DE VARIAVEIS ELETRICAS DAS ELEVATORIAS PRINCIPAIS



6.10) TELA DE SELEÇÃO DE TENDENCIA DE VAZÃO



6.11) TELA DE TOTALIZAÇÕES

The screenshot displays the PRODESAN software interface. At the top, there is a status bar with the date '22/10/2003', time '14:08', and a list of active alarms including 'Fio quebrado OIT-001' and 'Alarme geral do motor VE-02'. The main window is titled 'TOTALIZA_TELMETRIA' and contains a table of telemetric totals for various elevators (EEV).

Totalizadores Telemetria		
EEW_A	0.0	m ³
EEW_C	774.4	m ³
EEW_D	0.0	m ³
EEW_F	0.0	m ³
EEW_J	2359.5	m ³
EEW_L	0.4	m ³
EEW_P	3055.6	m ³
EEW_Q	21.5	m ³
EEW_S	0.0	m ³

Below the table are buttons for 'RESET' and 'Fechar/Voltar'. A map of the 'BAIA DE VITÓRIA' is visible in the background, showing the locations of the elevators (EEV_A, EEV_C, EEV_F, EEV_P) marked with colored dots. A confirmation dialog box titled 'TOTAL_RESET_TELMETRIA' is overlaid on the map, asking: 'Tem certeza que deseja zerar os Totalizadores das Elevatórias?'. The dialog has 'SIM' and 'Cancelar / Fechar' buttons. At the bottom of the interface, there is a navigation bar with buttons for 'Pré-Trat', 'Unitank', 'Desidratção', 'Matriz', 'Banco dados', 'Contador', 'Alarmes', 'Imprimir tela', 'Visualização', 'Biofiltro', 'Lodo', 'Compressor', 'Telemetria', 'Histórico info', 'Configurações', 'English', 'Log in/out', and 'Restaurar'.

OBS.: O Reset das totalizações, somente é acessado com o login do supervisor.

7) DESCRITIVO FUNCIONAL

- 1º) Quando ocorrer alarme de umidade no motor da bomba 1, o rele RAUX1 ira atuar, mudando o nível de tensão na entrada IN-0 do PLC da respectiva elevatória. Neste momento o PLC ira mudar sua tabela de informações que estão sendo monitoradas pelo PLC central, via comunicação de radio freqüência. O PLC central que esta comunicando com o SSC via rede Ethernet, ira informar esta mudança de estado, o que ira gerar um alarme no SSC. Alem do alarme, no sinótico da elevatória, o motor da Bomba que em operação normal estava na cor verde (pronto para partir) ou na cor vermelho (motor funcionando), passara para cor amarelo piscando e o SSC ira emitir um alarme sonoro. Após o reconhecimento do alarme pelo operador da ETE, o alarme sonoro ira silenciar e o motor ficara na cor amarelo continuo até o problema ser solucionado.
- 2º) O mesmo ira acontecer no caso de alarme de temperatura alta no motor 1 (RAUX2/IN-1), defeito no softstarter do motor 1 (RAUX3/IN-2), umidade no motor 2 (RAUX4/IN-3), temperatura alta no motor 2 (RAUX5/IN-4), defeito no softstarter do motor 2 (RAUX6/IN-5), defeito no motor do exaustor (RAUX9/IN-8).
É importante ressaltar que quando for acionado o rele RAUX3 ou 6 (defeito no softstarter), isto poderá ser por qualquer defeito que o softstarter acusa através do rele interno RL3 (sobrecarga, subcorrente, sobrecorrente, falta de fase, falha no tiristor, etc.). Caso os dois sejam acionados ao mesmo tempo, é provável que o defeito seja no sistema de alimentação elétrica do painel.
- 3º) Quando o motor bomba 1, o motor bomba 2 e/ou motor exaustor forem acionados, os reles RAUX7 (IN-6), RAUX8 (IN-7) e RAUX10 (IN-9) serão acionados, através da conexão do PLC com o radio e este com o PLC central, no SSC será informado que aquele motor esta em funcionamento. Neste momento, no sinótico da elevatória, o motor passara de verde (pronto para partir) para vermelho (motor funcionando), até o motor parar e retornar para cor verde.

- 4º) Toda vez que o sistema de spray for ligado , o rele RAUX11 (IN-10) será acionado e o PLC da EEB fará a supervisão. Se decorrido um tempo superior ao estabelecido no programador que aciona o spray, o PLC da EEB ira gerar um alarme que será enviado para o PLC central e este informara ao SSC. No SSC será gerado um alarme de mal funcionamento no sistema de spray do Biofiltro.
- 5º) Através do sinal de 4 a 20 mA do Transmissor de nível, que esta conectado na entrada IA-0, o PLC da elevatória irá escrever na sua tabela o nível no poço das bombas. Desta forma, o PLC central que esta comunicando com os PLC's de cada EEB, ira ler esta variável e escrever na tabela do Intouch, que ira mostrar a variação do nível no poço de forma dinâmica. Caso ultrapasse os valores predeterminados de nível no poço, o Intouch ira gerar alarme de transbordo ou nível muito baixo, ou seja, mal funcionamento do automatismo do sistema.
- 6º) Através do sinal de 4 a 20 mA do Transmissor de vazão, que esta conectado na entrada IA-1, o PLC da elevatória irá informar a vazão no recalque das bombas para o PLC central e este para o SSC. No SSC será informado de forma dinâmica a vazão instantânea e a vazão totalizada de cada elevatória. Esta medição poderá ser utilizada para verificação de bom funcionamento e balanço de massa do sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto do respectivo município.
- 7º) Através do sinal de 4 a 20 mA do softstarter SSW-3 (utilizado com motores acima de 85 A), conectado ao PLC da elevatória, ira informar a corrente destes motores ao PLC central , que ira informar ao respectivo SSC. Neste SSC, será informado de forma dinâmica o valor desta corrente para supervisão e histórico desta variável.
- 8º) Nas Elevatórias principais (EEVT-05, EEVV-J, EEVV-P e EECC-01), também serão monitoradas as condições da grade mecanizada (defeito/funcionando) e o valor da tensão, referente à alimentação elétrica do sistema.

8) CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA:

- 8.1) O sistema escolhido utiliza a tecnologia moderna e é totalmente aberto. Por isto é possível conectar outros equipamentos, de outros fornecedores, para futuras expansões e ser trabalhado por qualquer profissional treinado neste tipo de aplicação.
- 8.2) O sistema é modular e por isto expansível, podendo ser ampliada sua aplicação, como exemplo, a instalação de sensores de presença nas elevatórias, medição on-line de consumo elétrico, etc.
- 8.3) Quando necessário poderá ser expandido para monitoramento e comando, executando das ETE's ações de comandos nas elevatórias.
- 8.4) No futuro, caso necessário os sistemas das ETE's poderão ser monitorados em um único ponto central, criando um Centro de Operação e Supervisão de todo o Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto (COS).

9) ANEXOS

- Arquitetura geral do Sistema de Telemetria**
- Desenho de Locação das antenas**



PRODESAN



ODEBRECHT



EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES

Elaborado por : Robson Paccelly Mendanha