

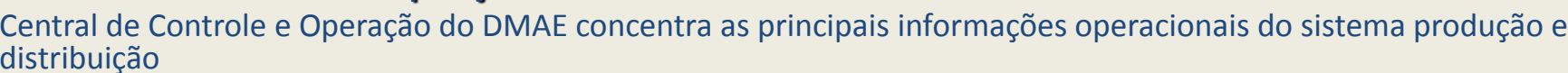
# 50 CONGRESSO MINEIRO DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL



## OS NOVOS DESAFIOS DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DO SANEAMENTO

Experiências exitosas em  
Centro de Controle Operacional







O que você precisa para implementar a sua Central de Controle e Operação



## Hardware

### A) 2 servidores industriais redundantes

Os servidores industriais são equipamentos projetados para oferecer confiabilidade, robustez e versatilidade para os setores produtivos e as operações em campo onde o ambiente seja hostil e que necessite de operacionalização 24 horas por dia.

Compostos de chassis e componentes preparados para ambientes adversos, os PCs Industriais podem ser utilizados para o controle de processos, aquisição de dados ou mesmo como interfaces de controle de um outro computador.



### B) PLC – Power Line Communication

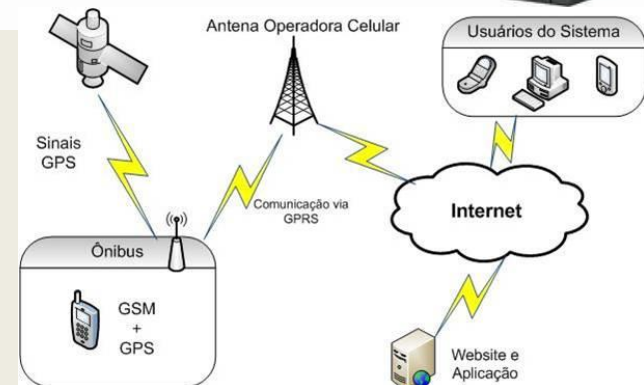
”Comunicação via rede elétrica ”

CLP - Central lógica programável



### C) Sistema de transmissão de dados

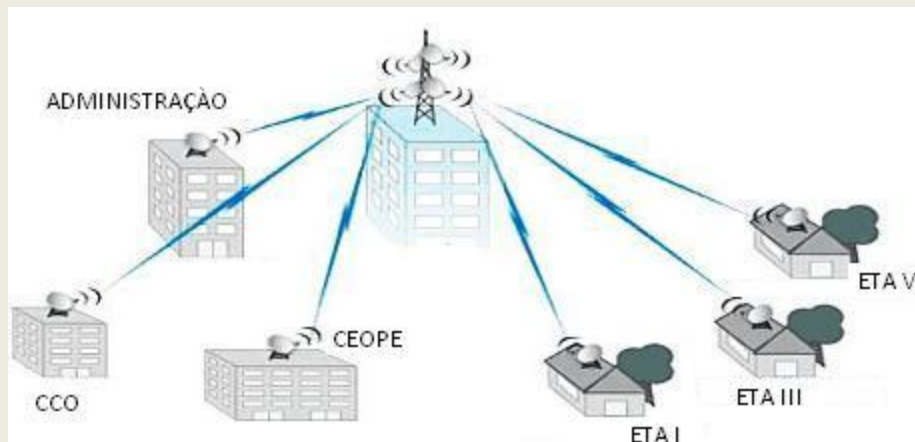
- Sistema Wireless ou
- Telefonia móvel GPRS)





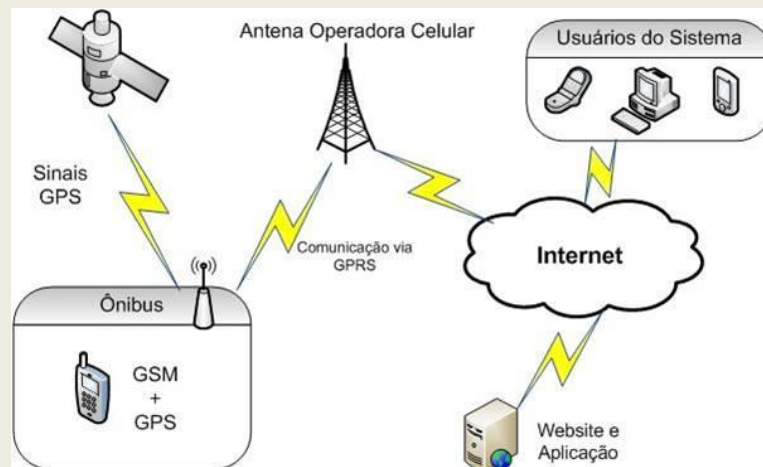
## Hardware

## Transmissão de dados



## Sistema Wireless

OU



## Telefonia Móvel (GPRS)





## Hardware

### Sistema de operação da Central de controle do DMAE

- PLCs implementados em cada ponto de monitoramento remoto
- Cada PLC está ligado a um rádio UHF que envia os dados para um concentrador quando solicitado PLC principal
- O PLC principal está conectado na rede de dados do DMAE, onde o software supervísório captura as informações do PLC e envia a tela do CCO onde o operador efetua as manobras abrindo e fechando registros, ligando e desligando bombas conforme a demanda de operação.
- Em sincronismo com o CCO a Estação de Tratamento inicia a operação o paraliza a operação conforme demanda, tornando eficiente o processo de combate a perdas.



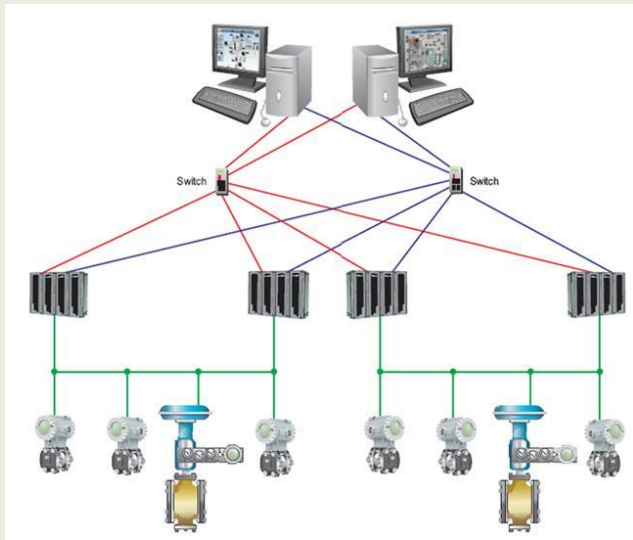


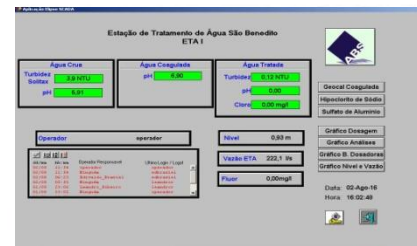
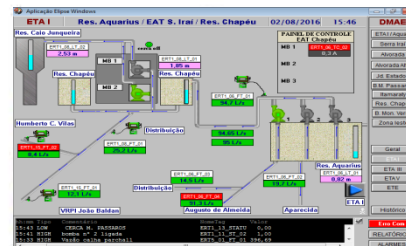
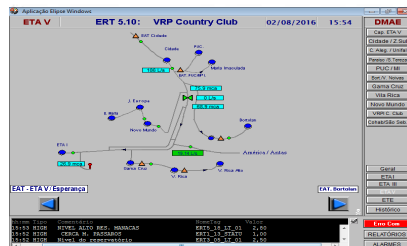
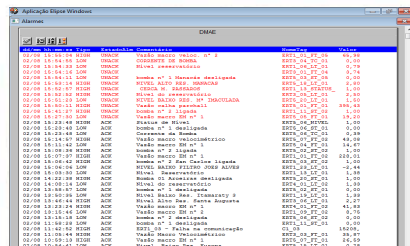
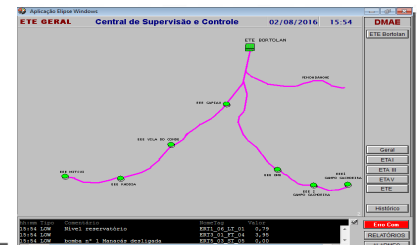
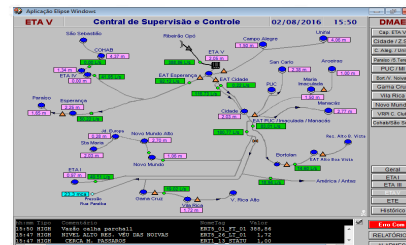
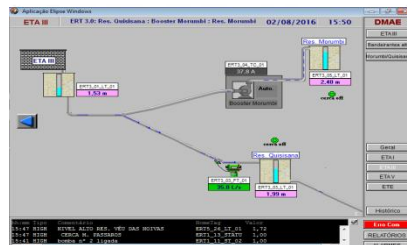
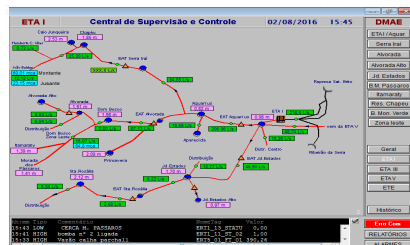
**Software**

PLCs - Programados conforme mapa de operação do DMAE onde dados são transmitidos para a Central de Controle através de antenas



Supervisório – Interface gráfica de operacionalização do sistema de Controle e Operação



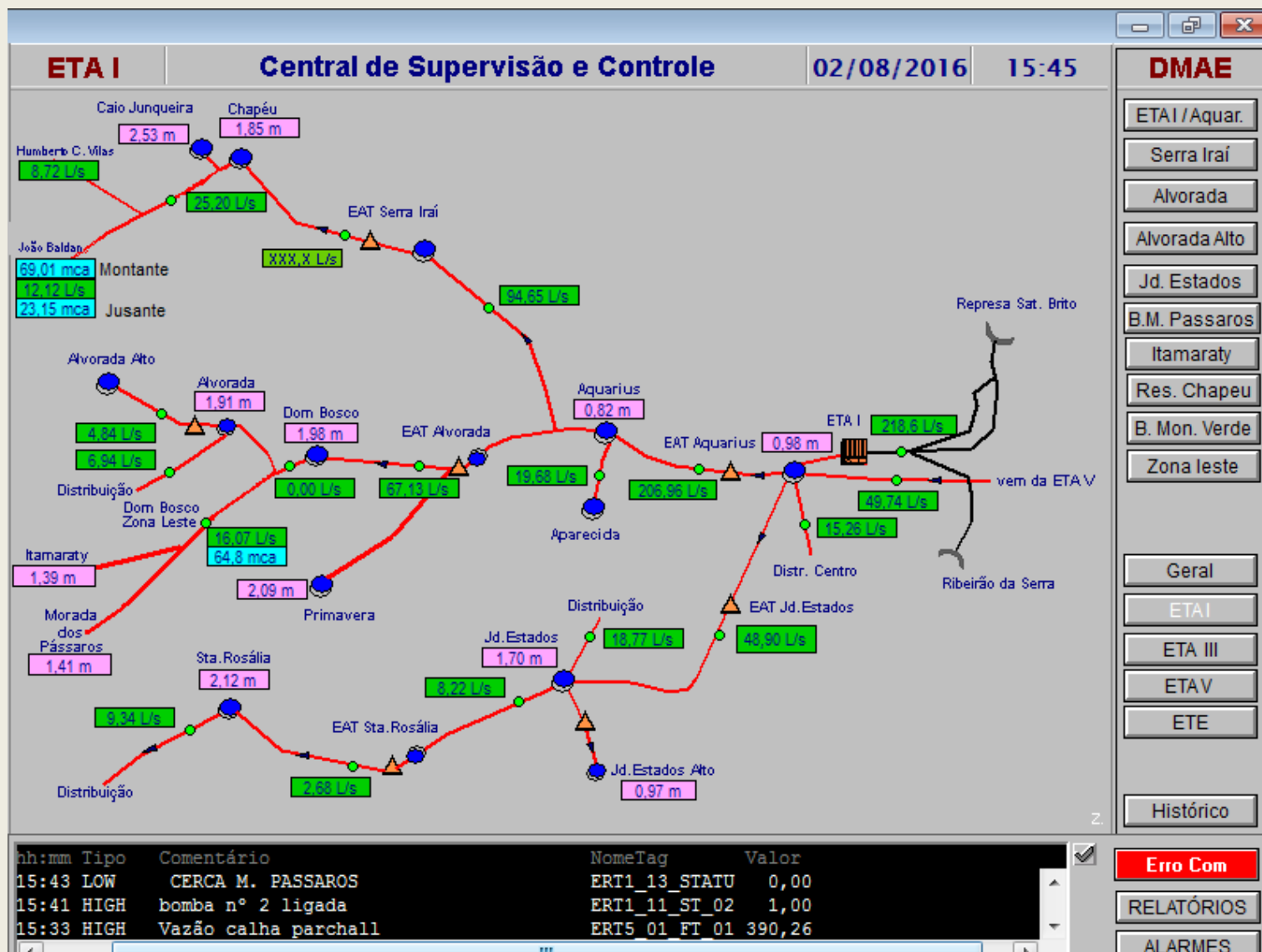


Visualizando o CCO do DMAE



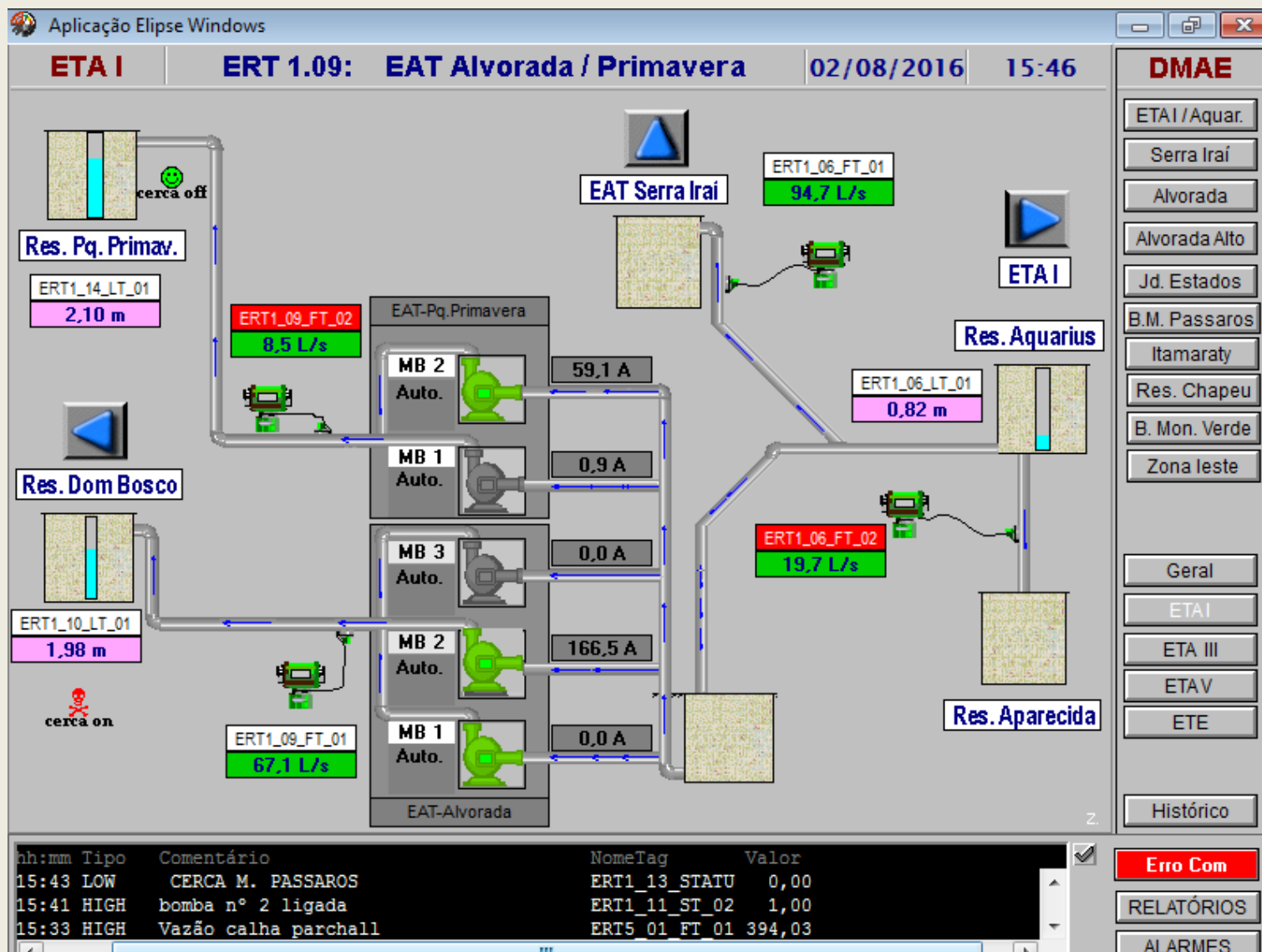


Software



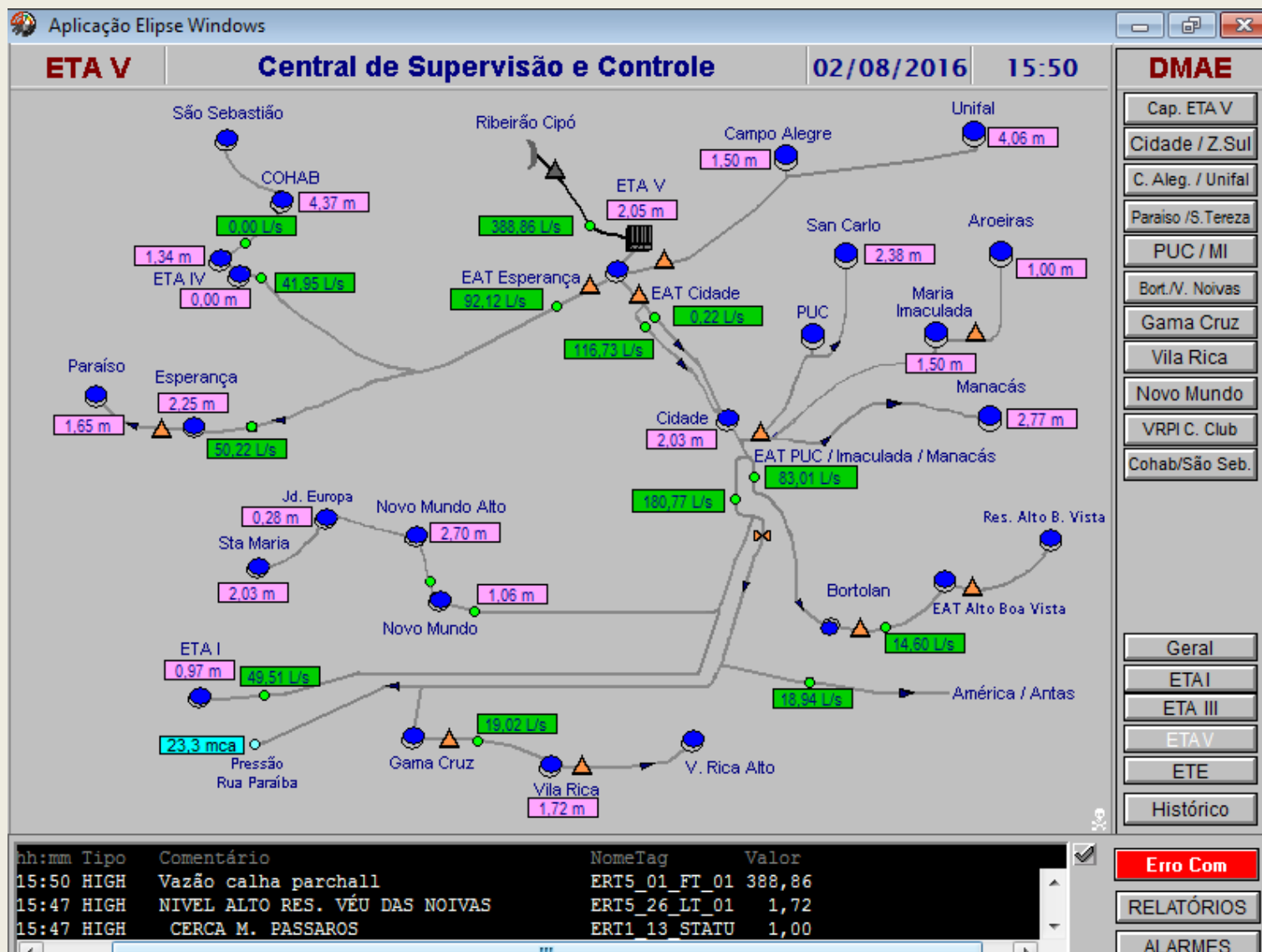


Software



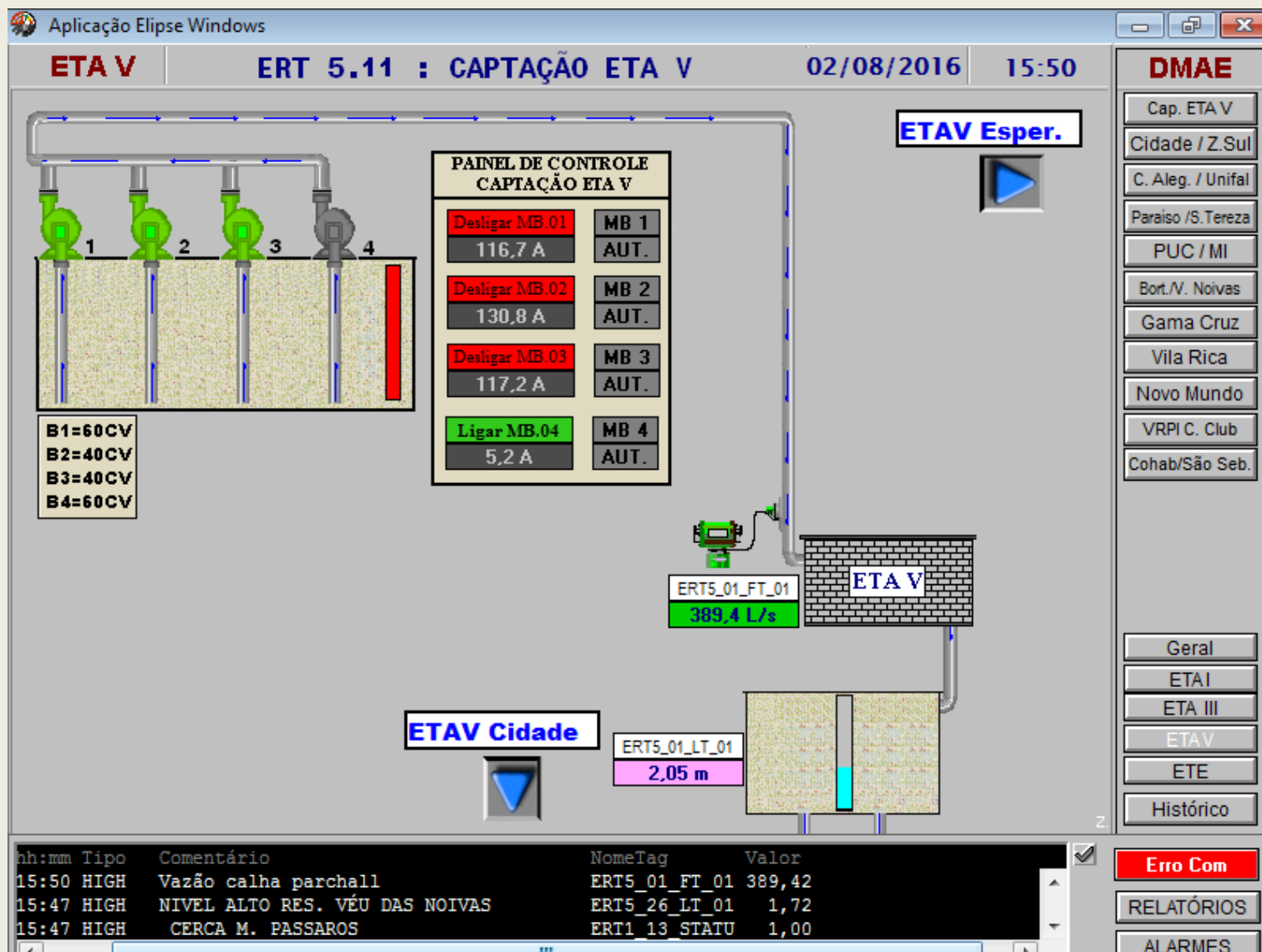


Software



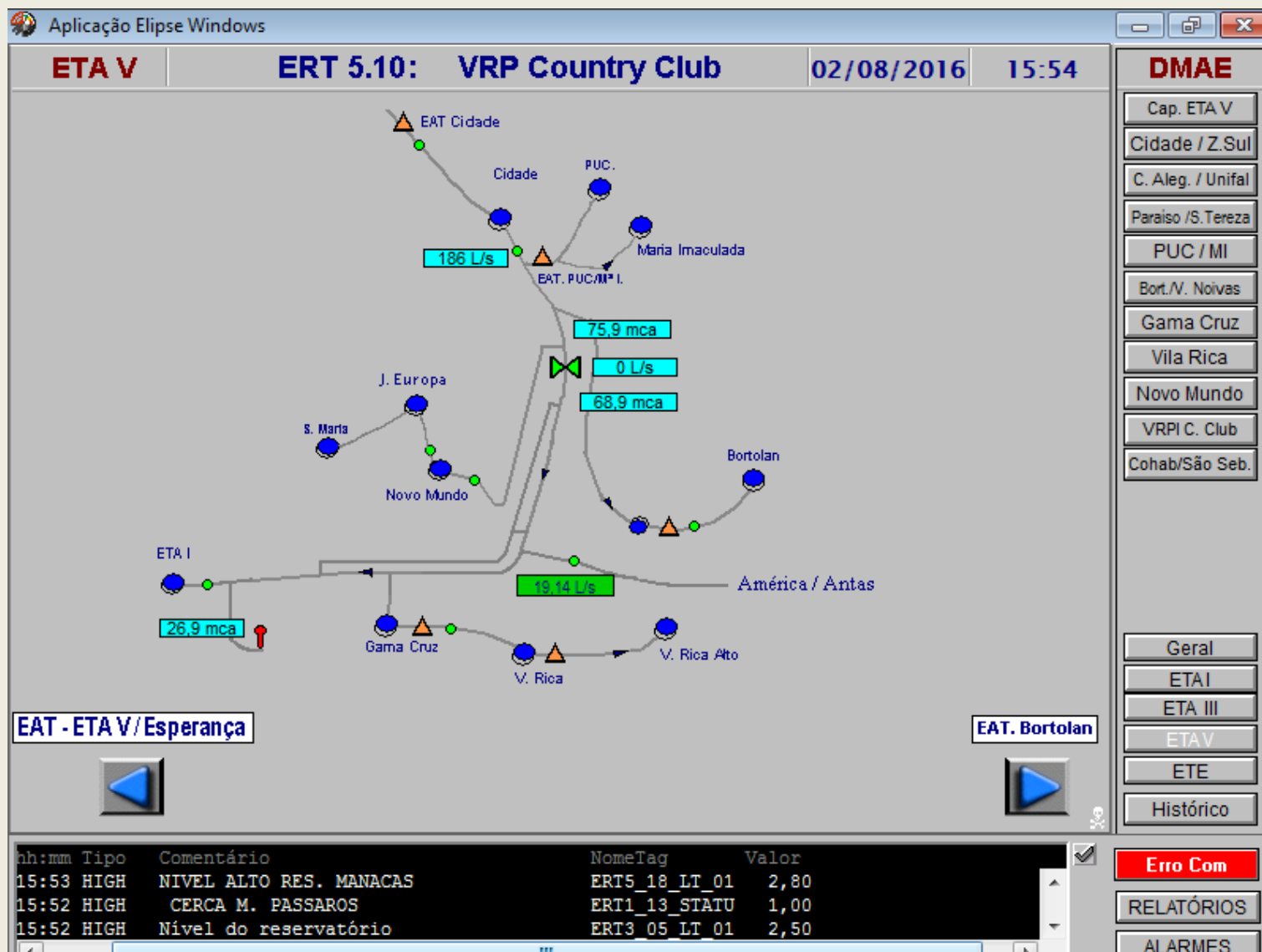


Software





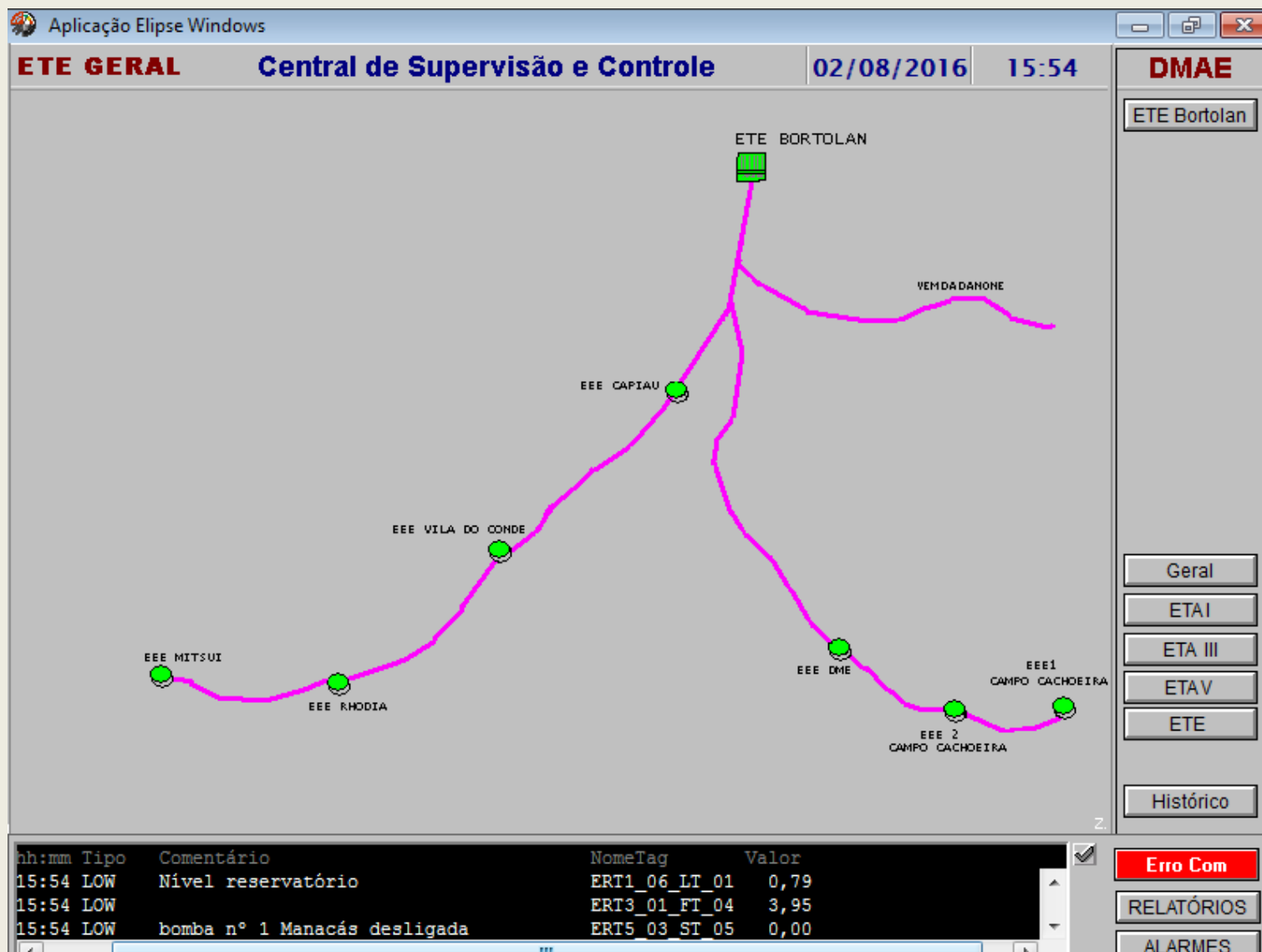
Software







Software





Software

Aplicação Elipse Windows						
Alarmes						
DMAE						
dd/mm hh:mm:ss	Tipo	EstadoAlm	Comentário	NomeTag	Valor	
02/08 15:55:04	HIGH	UNACK	Vazão macro veloc. n° 2	ERT1_01_FT_05	65,98	
02/08 15:54:55	LOW	UNACK	CORRENTE DE BOMBA	ERT3_04_TC_01	0,00	
02/08 15:54:33	LOW	UNACK	Nível reservatório	ERT1_06_LT_01	0,79	
02/08 15:54:16	LOW	UNACK		ERT3_01_FT_04	3,74	
02/08 15:54:11	LOW	UNACK	bomba n° 1 Manacás desligada	ERT5_03_ST_05	0,00	
02/08 15:53:14	HIGH	UNACK	NIVEL ALTO RES. MANACAS	ERT5_18_LT_01	2,80	
02/08 15:52:57	HIGH	UNACK	CERCA M. PASSAROS	ERT1_13_STATUS_	1,00	
02/08 15:52:52	HIGH	UNACK	Nível do reservatório	ERT3_05_LT_01	2,50	
02/08 15:51:23	LOW	UNACK	NIVEL BAIXO RES. Mª IMACULADA	ERT5_20_LT_01	1,50	
02/08 15:50:11	HIGH	UNACK	Vazão calha parchall	ERT5_01_FT_01	395,43	
02/08 15:41:27	HIGH	UNACK	bomba n° 2 ligada	ERT1_11_ST_02	1,00	
02/08 15:27:30	LOW	UNACK	Vazão macro EM n° 1	ERT5_05_FT_01	19,20	
02/08 15:23:48	HIGH	ACK	Status de Nível	ERT5_06_NIVEL	1,00	
02/08 15:23:48	LOW	ACK	bomba n° 1 desligada	ERT5_06_ST_01	0,00	
02/08 15:23:48	LOW	ACK	Corrente da Bomba	ERT5_06_TC_01	0,39	
02/08 15:14:57	HIGH	ACK	Vazão macro velocimétrico	ERT5_07_FT_02	43,08	
02/08 15:11:42	LOW	ACK	Vazão macro EM n° 1	ERT5_04_FT_01	14,67	
02/08 15:08:36	HIGH	ACK	bomba n° 2 ligada	ERT5_02_ST_02	1,00	
02/08 15:07:37	HIGH	ACK	Vazão macro EM n° 1	ERT1_01_FT_02	228,01	
02/08 15:06:42	HIGH	ACK	bomba n° 2 San Carlos ligada	ERT5_03_ST_02	1,00	
02/08 15:06:06	LOW	ACK	NIVEL BAIXO FILTRO JOES ALVES	ERT1_23_LT_01	-2,44	
02/08 15:03:30	LOW	ACK	Nível Reservatório	ERT1_13_LT_01	1,38	
02/08 14:22:38	HIGH	ACK	Bomba 01 Aroeiras desligada	ERT5_20_ST_01	1,00	
02/08 14:08:14	LOW	ACK	Nível do reservatório	ERT4_01_LT_02	1,33	
02/08 13:58:57	LOW	ACK	bomba n° 1 desligada	ERT5_02_ST_01	0,00	
02/08 13:50:35	LOW	ACK	Nível Baixo Res. Itamaraty 3	ERT1_19_LT_01	1,33	
02/08 13:46:44	HIGH	ACK	Nível Alto Res. Santa Augusta	ERT3_06_LT_01	2,27	
02/08 13:23:24	HIGH	ACK	Vazão macro EM n° 1	ERT4_01_FT_02	41,83	
02/08 13:15:46	LOW	ACK	Vazão macro EM n° 2	ERT1_09_FT_02	8,75	
02/08 13:15:18	LOW	ACK	bomba n° 2 desligada	ERT5_06_ST_02	0,00	
02/08 11:58:28	LOW	ACK	bomba n° 1 desligada	ERT1_11_ST_01	0,00	
02/08 11:42:52	HIGH	ACK	ERT1_03 - Falha na comunicação	C1_03	15208,	
02/08 11:05:44	HIGH	ACK	Vazão Macro Velocimétrico	ERT3_03_FT_01	35,87	
02/08 10:59:13	HIGH	ACK	Vazão macro EM n° 1	ERT5_07_FT_01	26,59	
02/08 10:54:41	LOW	ACK	Nível Baixo Res. Europa	ERT5_15_LT_01	0,28	



## Software

Aplicação Elipse Windows					
CCO	46	0	Históricos		
5.01: ETA 5	22	3.02: Res. Bandeirantes	8	5.21: Res. Aroeiras	18
4.01: ETA 4 / EAT COHAB	19	5.09: Res. Santa Maria	41	3.06: Res. Santa Augusta	54
4.02: EAT São Sebastião	57	5.10A: Pres. Rua Parayba	27,90	1.19: Res. Itamaraty III	37
5.02: EAT Paraíso	50	5.10: VRP Contry Club	77,10	1.20: Res. P. Pinheiros	50
5.03: EAT PUC_MI	6	1.12: EAT Morada Pássaros	33	5.22: EAT Alto Boa Vista	2
5.05: EAT Gama Cruz	53	3.03: Res. Quisisana	59	1.21: Booster Monte Verde	32
5.06: EAT Vila Rica	59	3.05: Res. Morumbi	52	1.22: Res. Monte Verde	15
3.01: ETA 3 / EAT Band	41	3.04: EAT Morumbi	51	1.23: Filtro José. Alves	6
2.01: Rua Peru	15	1.14: Res. Primavera	44	5.23: Res. Alto boa Vista	18
5.04: EAT Bortolan	40	1.13: Res. Morada Pássaros	38	5.24: Res. Santa Tereza	7
1.01: ETA 1 / EAT Aquarius	15	5.11: Captação ETA 5	43	5.25: EAT Santa Tereza	57
1.02: EAT Jardim Estados	0	5.12: Res. San Carlo	0	5.26: Res. Véu das Noivas	13
1.03: Res Jardim Estados	58	1.15: VRP Joao Baldan	59	5.27: B. Véu DAS Noivas	14
1.07: EAT SERRA IRAI	43	5.13: Res. Campo Alegre	17	1.24: Vazão linha Monte	29
1.06: Res Aquarius	5	5.14: Res. Unifal	48	3.07: EAT Band. Alto	9
1.08: Res Chapeu	24	1.17: Distri. Zona Leste	47	1.25: Pressão N. Horizonte	2
5.08: EAT Jardim Europa	15	1.18: Res. Itamaraty II	38		
1.05: Res Sta Rosália	47	5.18: Res. Manacás	30		
1.09: EAT Alvorada	26	5.15: Res. Europa	11		
1.10: Res. Dom Bosco	5	5.17: Dist. America Antas	6		
1.11: EAT Alvorada Alto	47	5.19: Res. Paraíso	21		
5.07: EAT Novo Mundo	8	5.20: Res. Mª Imaculada	1		



Software

Aplicação Elipse SCADA

## Estação de Tratamento de Água São Benedito ETA I



**Água Crua**

Turbidez Solitax **3,9 NTU**

pH **5,91**

**Água Coagulada**

pH **6,90**

**Água Tratada**

Turbidez **0,12 NTU**

pH **0,00**

Cloro **0,00 mg/l**

Geocal Coagulada

Hipoclorito de Sódio

Sulfato de Alumínio

**Operador** operador

**Nível** 0,93 m

Gráfico Dosagem

Gráfico Análises

Gráfico B. Dosadoras

Gráfico Nível e Vazão

dd/mm	hh:mm	Operador Responsavel	Ultimo Login / Logof
02/08	11:54	operador	operador
02/08	11:54	Ninguém	edbraziel
02/08	06:23	Edivaldo_Braziel	edbraziel
02/08	05:55	Ninguém	leandror
01/08	23:06	Leandro_Ribeiro	leandror
01/08	23:05	Ninguém	operador

**Vazão ETA** 222,1 l/s

**Fluor** 0,00mg/l

Data: 02-Ago-16

Hora: 16:02:48





## Software

Sistema ETA Web - Versão X - Windows Internet Explorer

http://192.168.7.101/sistema/index.php

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos Sistema ETA Web - Versão X

02 de Agosto de 2016 - 16:08:13

ETA 1 | ETA 3 | ETA 5

Data do Sistema: 02/08/2016 Alterar Data

Principal 0 Mensagem Rascunho Agenda Forum Sair do Sistema

Funcionamento: 13:08 Volume Gasto: 360,00 m<sup>3</sup> Distribuição: 10.055,43 m<sup>3</sup> Vazão ETA: 220,29 L/Seg

Análises	Vazão L/seg 16:07:21	pH Bruta 16:07:21	pH Floculada 16:07:21	Cl2 Tratada 16:07:21	Turbidez Bruta 16:07:21
Adicionar	-	6,00	-	0,20	-
Listar Individual	-	9,00	8,00	2,00	1.000,00
Operação	220,26	5,94	6,91	--	3,97
Administração	<b>218,64</b>	<b>5,91</b>	<b>6,90</b>	--	<b>3,91</b>
Manuais					
1 Usuário no Sistema					
	Turbidez Tratada 16:07:21	Hidróxido de Cálcio mL/15s B01 16:07:21	Hidróxido de Cálcio mL/15s B02 16:07:20	Hidróxido de Cálcio ppm 16:07:21	Sulfato mL/15s B01 16:07:20
	0,01	-	-	-	-
	1,00	-	-	-	-
	0,19	--	76,69	4,55	--
	<b>0,11</b>	--	<b>76,40</b>	<b>4,57</b>	--
	Sulfato mL/15s B02 16:07:21	Sulfato ppm 16:07:21	NaClO ppm 16:07:21	Nível do Reservatório 16:07:21	
	-	-	-	-	
	-	-	-	-	
	42,21	7,96	--	1,52	
	<b>42,21</b>	<b>8,02</b>	--	<b>0,90</b>	

Concluído

Internet 100%

Iniciar Aplicação Elipse SCADA Nível e Vazão Sistema ETA Web - Ve... tela17 - Paint

Pesquisar na Área de Trabalho

16:08





## Software

Geocal da Coagulada

**Dosadora Geocálcio 1**

Operação	Automático	Ligar
Estado	Desligado	Desligar
Falha	Normal	
Frequencia	0,00 Hz	
Vazão dos.	0 ml/15s	

**Dosadora Geocálcio 2**

Operação	Automático	Ligar
Estado	Ligado	Desligar
Falha	Normal	
Frequencia	4,20 Hz	
Vazão dos.	76 ml/15s	

**Modo de ajuste da frequência**

CLP	CLP / Oper
-----	------------

**pH da coagulada**

Medição	6,89
Valor desejado	6,90

**Dosagem**

Concentração	19,6 %
Estimada	4,5 mg/l



## Software

Hipoclorito de Sódio		
Operação	<input type="button" value="Automático"/>	<input type="button" value="Ligar"/>
Estado	<input type="button" value="Desligado"/>	<input type="button" value="Desligar"/>
Falha	<input type="button" value="Normal"/>	
Frequencia	<input type="button" value="0,00 Hz"/>	<input type="button" value="15,00 Hz"/>
Vazao dos.	<input type="button" value="0 ml/15s"/>	

### Modo de ajuste da frequência

<input type="button" value="Operador"/>	<input type="button" value="CLP / Oper"/>
---	---

### Dosadora de hipoclorito

Medição	<input type="text" value="0,00"/>
---------	-----------------------------------

### Dosagem

Concentração	<input type="text" value="15,0 %"/>
Estimada	<input type="text" value="0,0 mg/l"/>



## Software

**Sulfato de Alumínio**

<b>Dosadora Sulfato 1</b>	
Operação	<b>Automático</b> <span>Ligar</span>
Estado	<b>Desligado</b> <span>Desligar</span>
Falha	<b>Normal</b>
Frequencia	<b>0,00 Hz</b> <span>4,00 Hz</span>
Vazão dos.	<b>0 ml/15s</b>

<b>Dosadora Sulfato 2</b>	
Operação	<b>Automático</b> <span>Ligar</span>
Estado	<b>Ligado</b> <span>Desligar</span>
Falha	<b>Normal</b>
Frequencia	<b>1,20 Hz</b> <span>1,20 Hz</span>
Vazão dos.	<b>42 ml/15s</b>

**Modo de ajuste da frequência**

Operador CLP / Oper

**Valores de interesse**

pH Coagulada **6,89**

Turbidez Crua **4,4 NTU**

Vazão ETA **222,7 l/s**

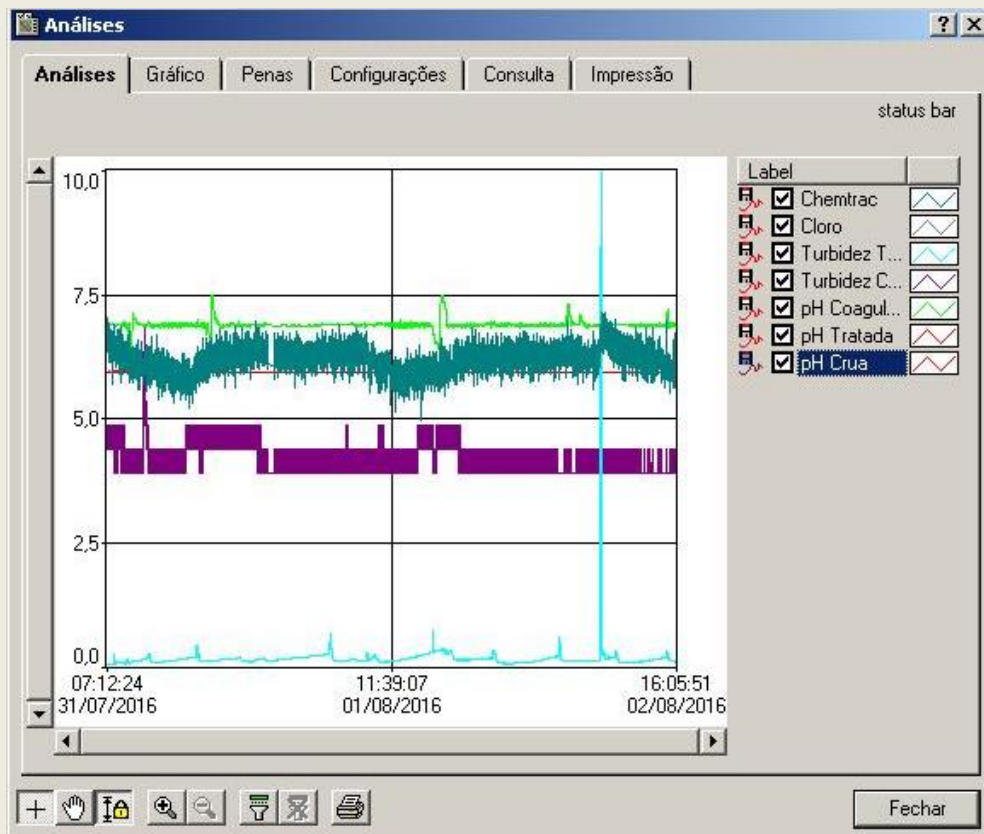
**Dosagem**

Densidade **1,32 mg/ml**

Estimada **7,9 mg/l**



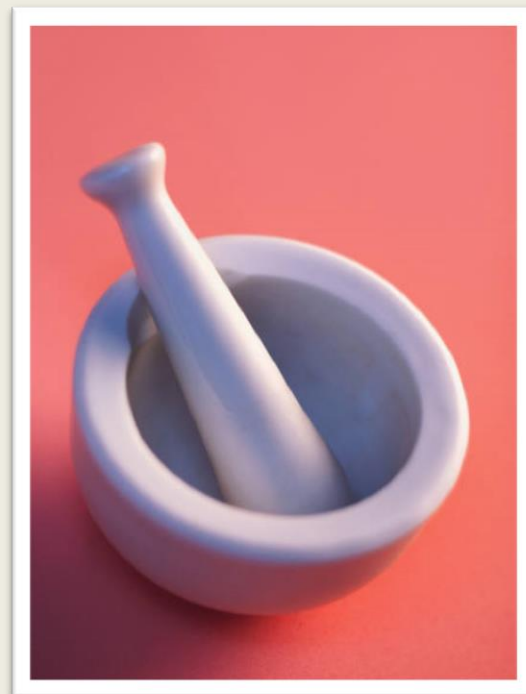
## Software





Equipamentos utilizados na automação do tratamento na ETA I





Monitorando a  
qualidade da água  
antes dela chegar a  
Estação de tratamento





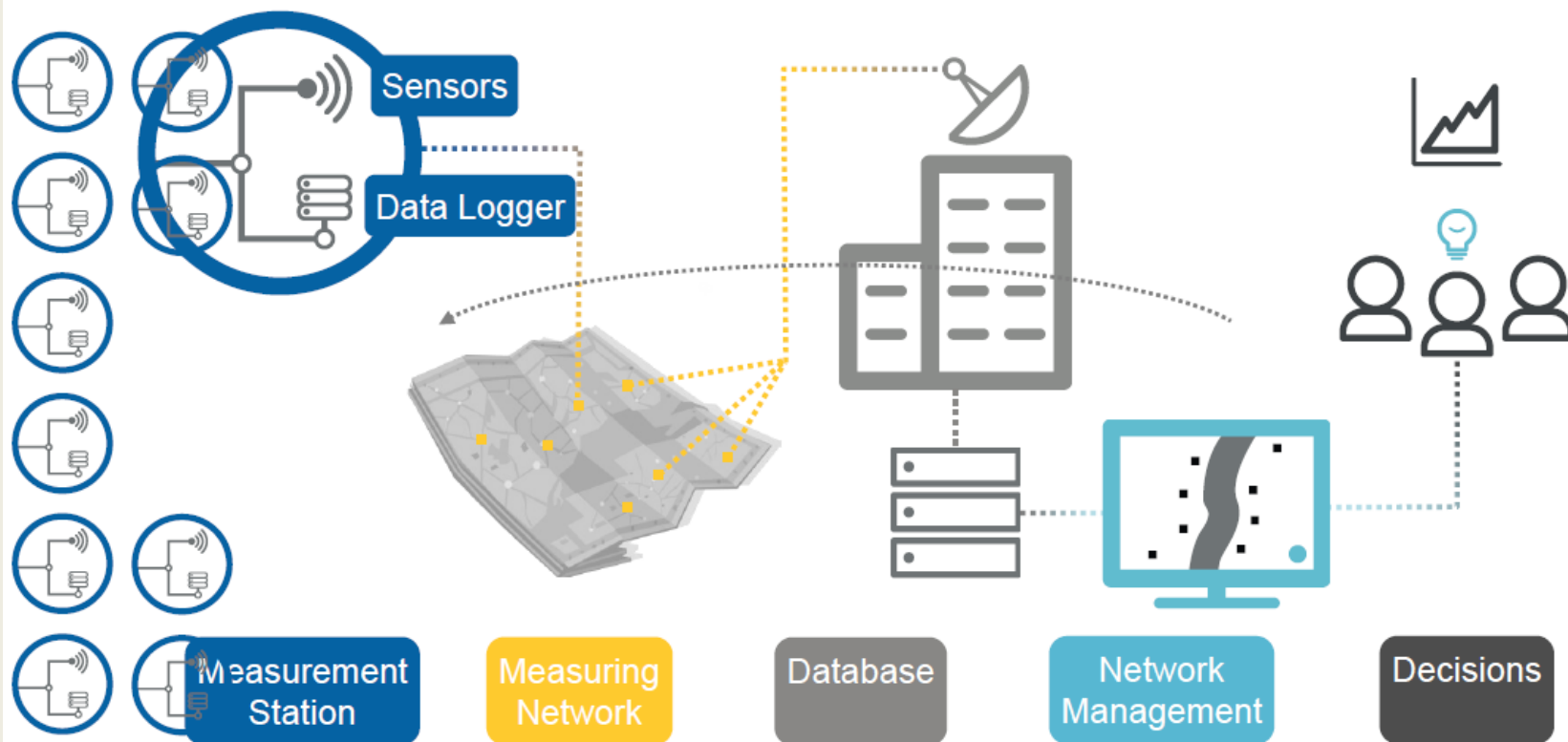
Pear na captação da ETA I do DMAE

DMAE monitorando a qualidade da água antes de ser captada para tratamento



## Software

- gerenciar os parâmetros da água na captação
- configuração e armazenamento de vários registros de dados na rede
- Informação dos parâmetros analisados on-line





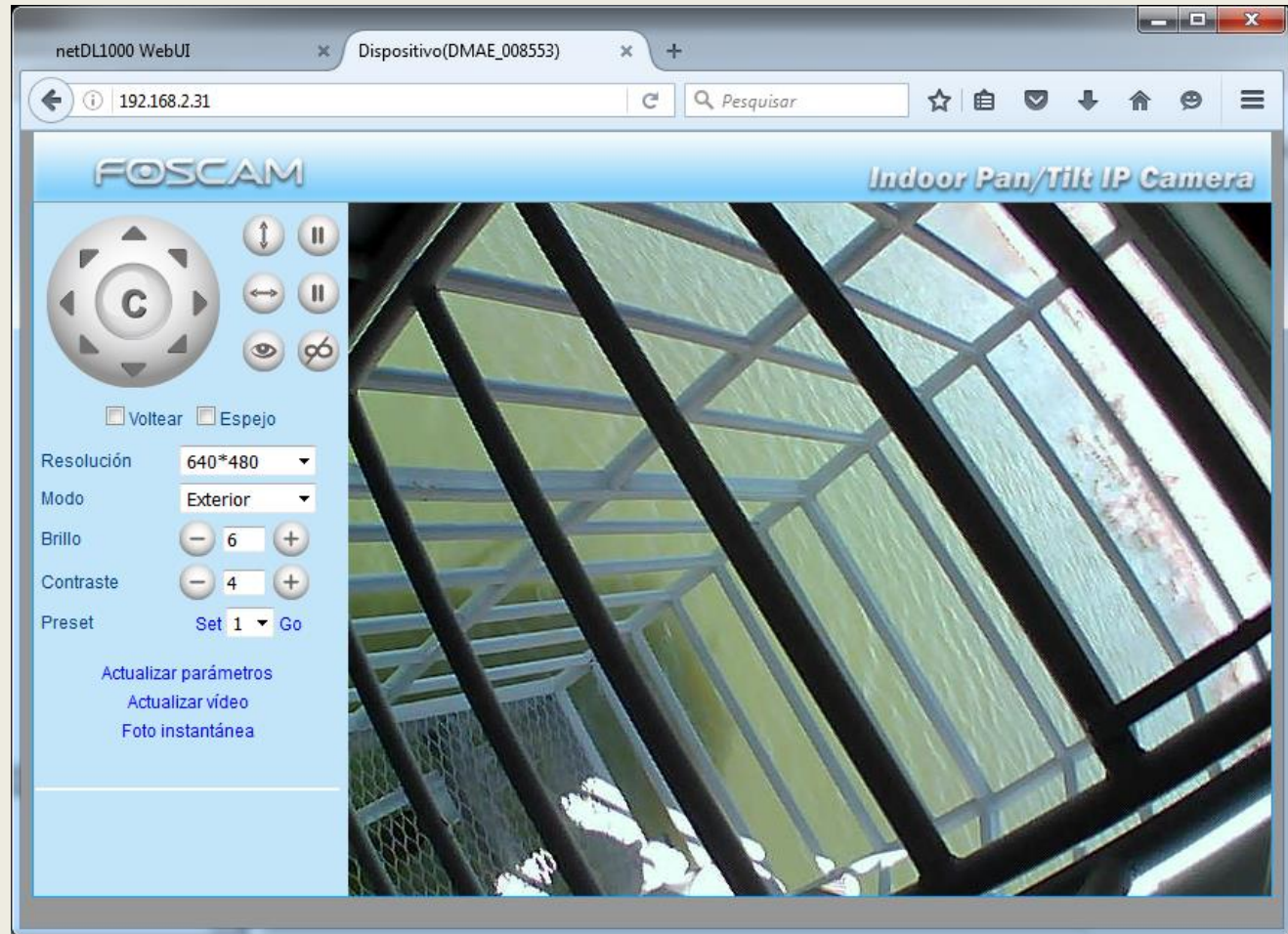


## Sistema monitoramento






## Software







## Software

 netDL1000

[Overview](#)  
[Channels](#)  
[Communication](#)  
[Diagnosis](#)  
[Information](#)  
[Data](#)  
[Deutsche Version anzeigen](#)

General

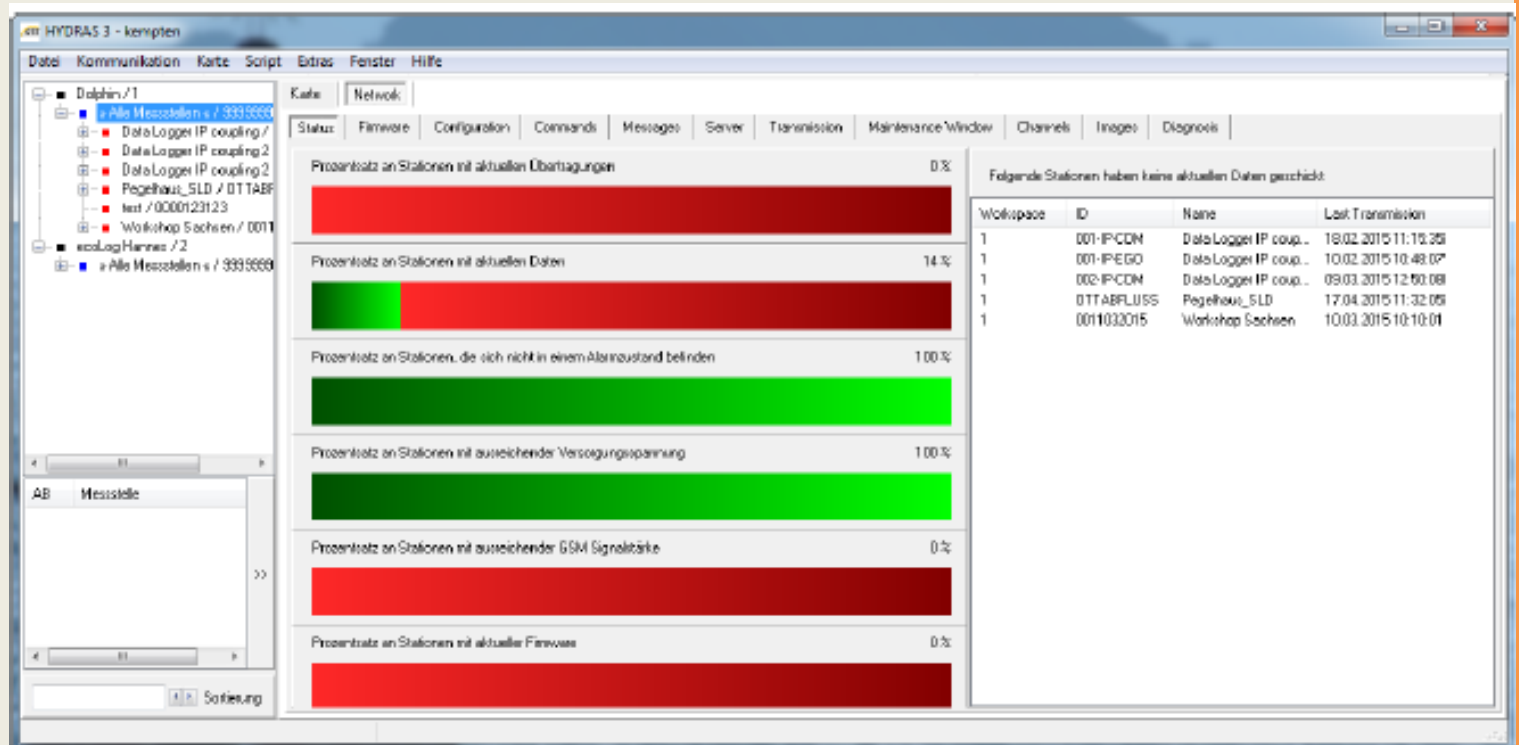
Station-ID: 0000000001  
Station-Name: netDL1000\_Dmae de Pocos de Caldas  
Timezone: -3:00  
Firmware: V3002  
Last Configuration: 02/06/2016 11:09:41  
Last Parameterization: 20/06/2016 16:49:57  
Serialnumber: 363161  
Web UI : 1.03.0

Channels						
#	Name	Time	Last Value	Time	Instant Value	Request
0	U Supply	05/08/2016 09:00:00	12.3 V	05/08/2016 12:06:19	12.3 V	<input type="checkbox"/>
1	Temperatura do Ar	05/08/2016 09:30:00	16.0 °C	05/08/2016 12:06:20	19.0 °C	<input type="checkbox"/>
2	Umidade Relativa	05/08/2016 09:30:00	72.7 %UR	05/08/2016 12:06:20	59.1 %UR	<input type="checkbox"/>
3	Ponto De Orvalho	05/08/2016 09:30:00	11.1 °C	05/08/2016 12:06:20	10.8 °C	<input type="checkbox"/>
4	Radiação Solar	05/08/2016 09:30:00	500.8 w/cm2	05/08/2016 12:06:20	756.7 w/cm2	<input type="checkbox"/>
5	Pressão Atmosférica	05/08/2016 09:30:00	883.2 hpa	05/08/2016 12:06:21	882.2 hpa	<input type="checkbox"/>
6	Temperatura	05/08/2016 09:30:00	16.2 °C	05/08/2016 12:06:21	17.1 °C	<input type="checkbox"/>
7	pH	05/08/2016 09:30:00	6.82 pH	05/08/2016 12:06:22	6.81 pH	<input type="checkbox"/>
8	Condutividade	05/08/2016 09:30:00	26 uS/cm2	05/08/2016 12:06:22	26 uS/cm2	<input type="checkbox"/>
9	ORP	05/08/2016 09:30:00	301 mV	05/08/2016 12:06:22	302 mV	<input type="checkbox"/>
10	Oxigênio Dissolvido	05/08/2016 09:30:00	8.31 mg/l	05/08/2016 12:06:22	8.30 mg/l	<input type="checkbox"/>
11	Turbidez	05/08/2016 09:30:00	10.6 NTU	05/08/2016 12:06:22	9.8 NTU	<input type="checkbox"/>
12	Phicocianina	05/08/2016 09:30:00	486 cell/ml	05/08/2016 12:06:23	459 cell/ml	<input type="checkbox"/>
13	Profundidade Sonda	05/08/2016 09:30:00	1.4 m	05/08/2016 12:06:23	1.4 m	<input type="checkbox"/>
14	Nível Represa	05/08/2016 09:30:00	1.42 m	05/08/2016 12:06:25	1.42 m	<input type="checkbox"/>
15	Pluviometro	05/08/2016 09:30:00	0.0 mm	05/08/2016 12:06:26	0.0 mm	<input type="checkbox"/>
16	Fluor	05/08/2016 09:30:00	Errorcode: 05	05/08/2016 12:06:26	Errorcode: 05	<input type="checkbox"/>

Request Instant Values



## Software





## Hardware



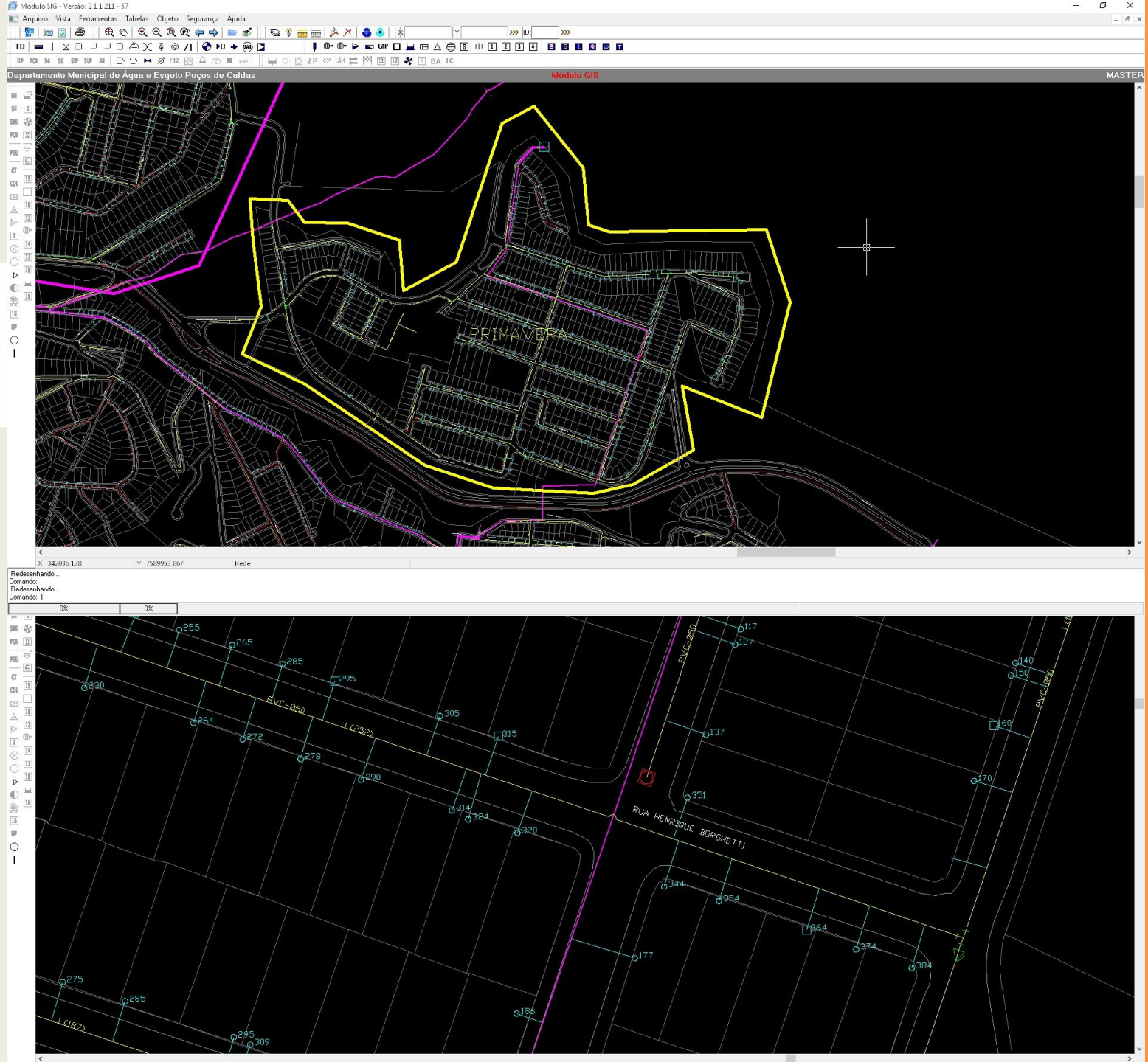
## Software

# Resumo

Dados da Central de Controle monitorando:

- Captação
- Estação de tratamento
- Produção
- Distribuição
- Redução de pressão (válvula redutora de pressão e controle de nível de reservatórios e eficiência energética)
- Dados registrados no Call Center, vão para base de dados integrada do comercial e engenharia que armazenam dados de redes, e estes dados são utilizados pelo GIS.



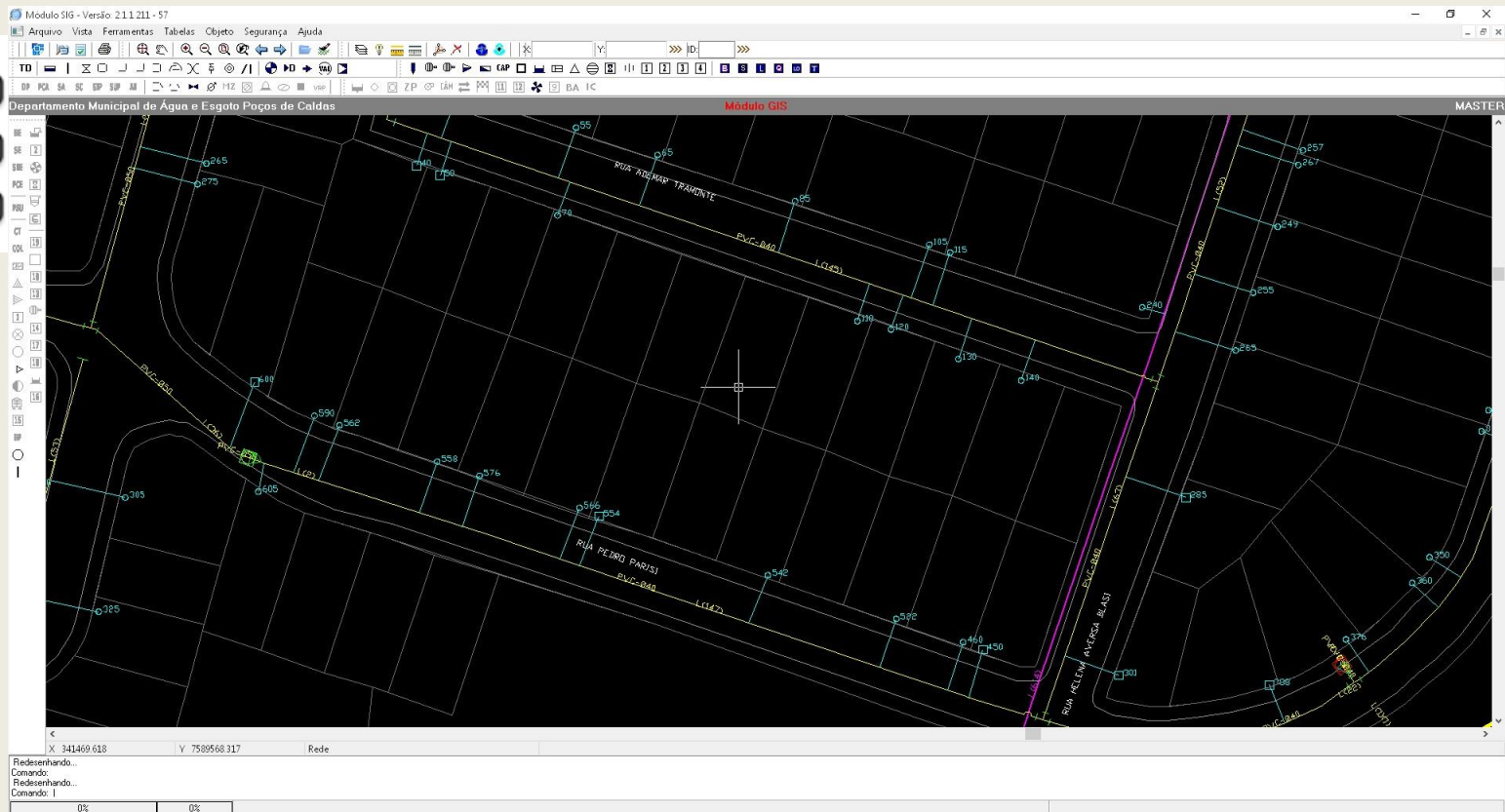




## Hardware



## Software



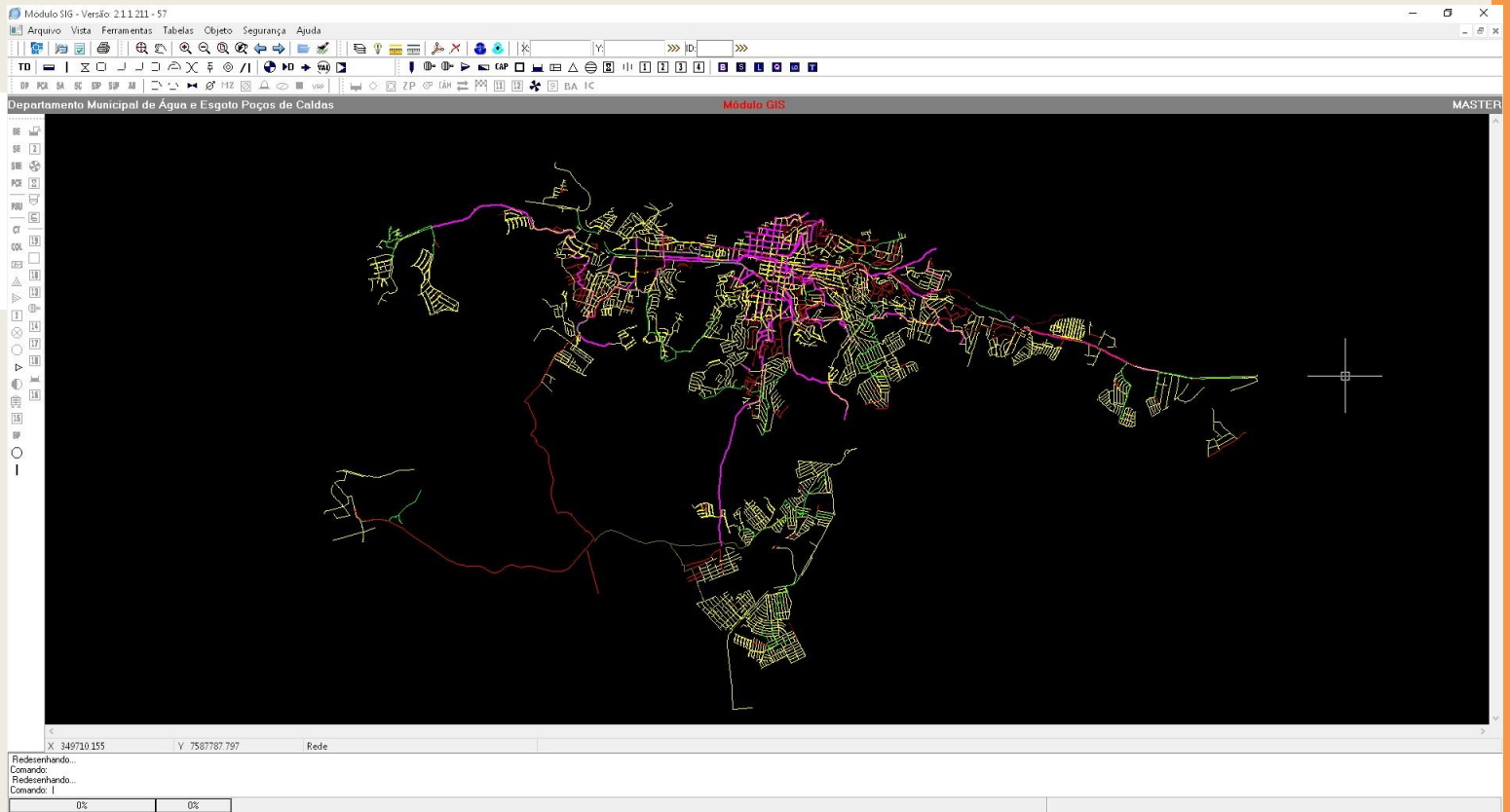




Hardware



Software

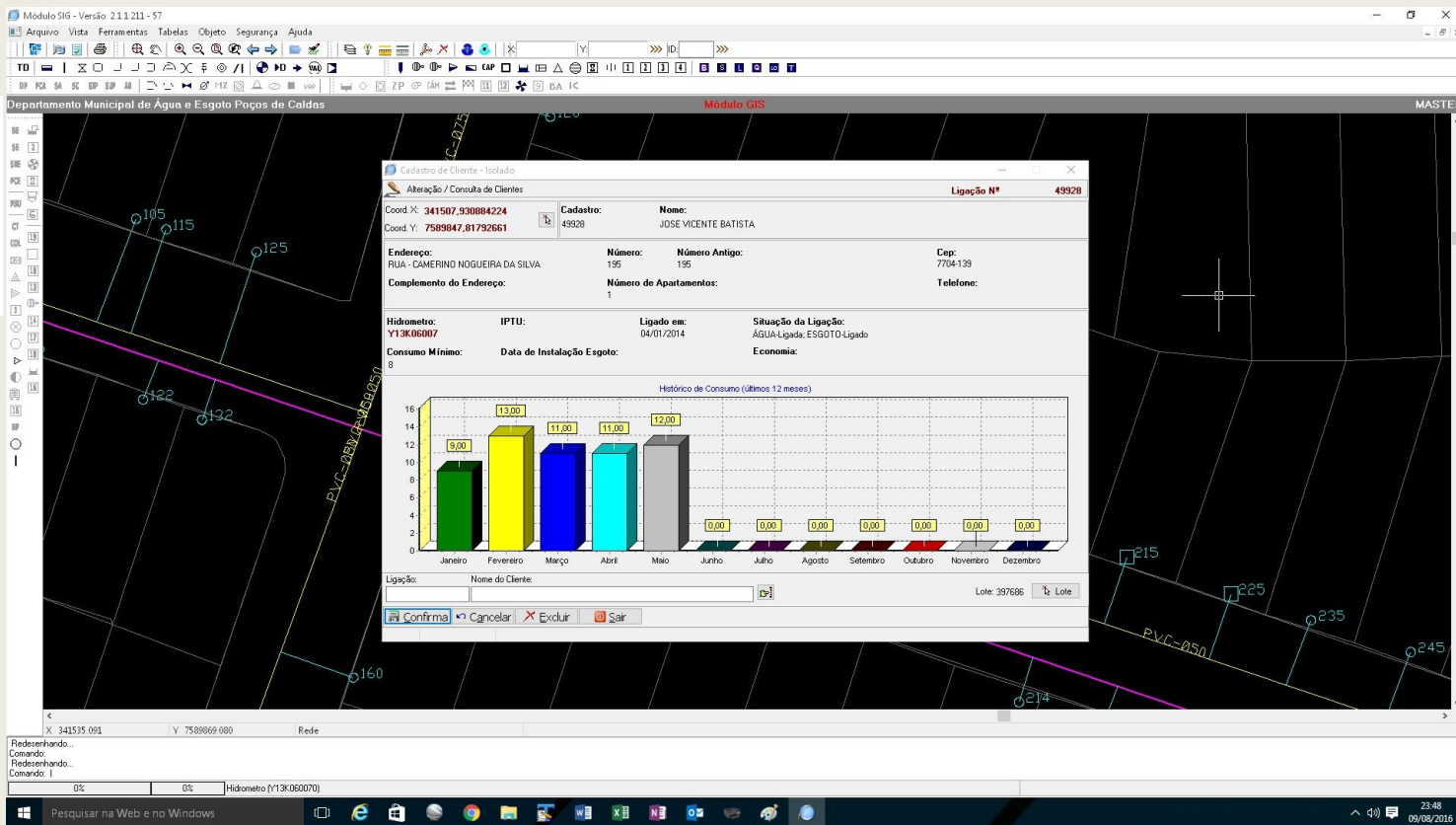




Hardware



Software





50  
ANOS

1965 • 2015  
POÇOS DE CALDAS

50 ANOS



# 50 CONGRESSO MINEIRO DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL



Muito obrigado

## OS NOVOS DESAFIOS DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DO SANEAMENTO

Mauricio Kato da Silva

email: [mauricio@dmaepc.mg.gov.br](mailto:mauricio@dmaepc.mg.gov.br)

DMAE – Poços de Caldas - MG

