



Eficiência Energética nos Serviços de águas





Somos feitos de Água!

Estamos empenhados na prestação de um serviço de qualidade.

Apostamos na Inovação, Confiança e Satisfação dos nossos Clientes!

www.smas-leiria.pt

Breve apresentação dos Serviços Municipalizados de água e saneamento de Leiria



Missão

A prestação de serviços de qualidade, assegurar os serviços de abastecimento de água e de recolha de águas residuais, criando todas as condições necessárias para que os munícipes tenham melhor qualidade de vida.

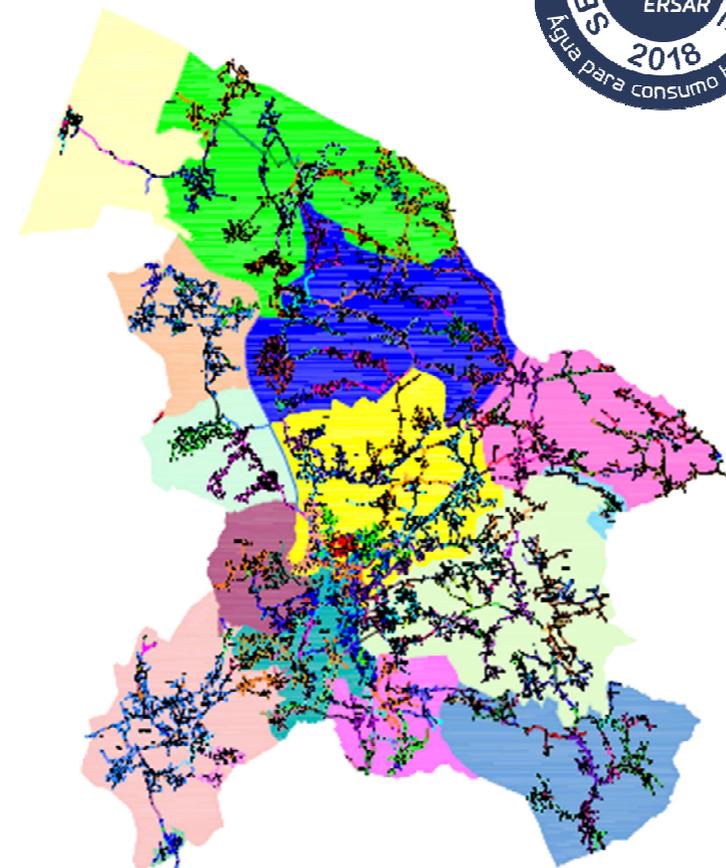
Visão

Fazer dos SMAS de Leiria um serviço de referência e excelência no sector das águas, assente nas melhores práticas a nível da modernização, qualidade, responsabilidade social e sustentabilidade dos serviços prestados.

Sector água

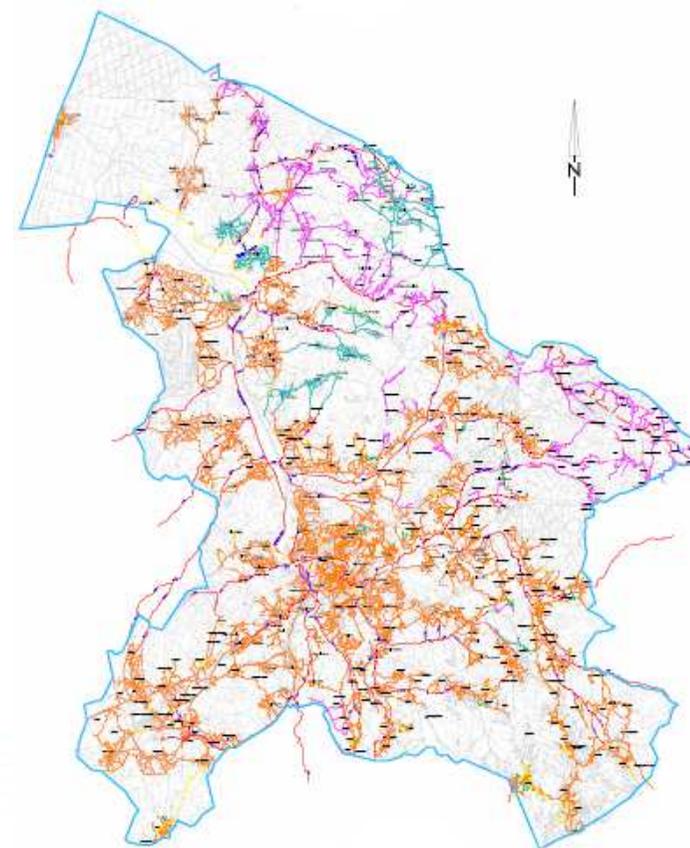


Rede	1 820,5 Km
Ramais	69 898
Água entrada	9 504 039 m ³ /ano
Água importada	5 094 320 m ³ /ano
Consumo autorizado	6 140 532 m ³ /ano
Perdas	35,4%
Estações Elevatórias	47
Válvulas redutoras Pressão	80
Consumo energético	4 812 300 kWh/ano
Eficiência energética	57,1%
Água Segura (2017)	99,7%



Sector Saneamento

Rede	1 126 Km
Ramais	43357
Água tratamento	6 502 977 m ³ /ano
Água residual facturada	5 457 780 m ³ /ano
Estações Elevatórias	50
Consumo energético	154 239 kWh/ano
Eficiência energética	32,8%



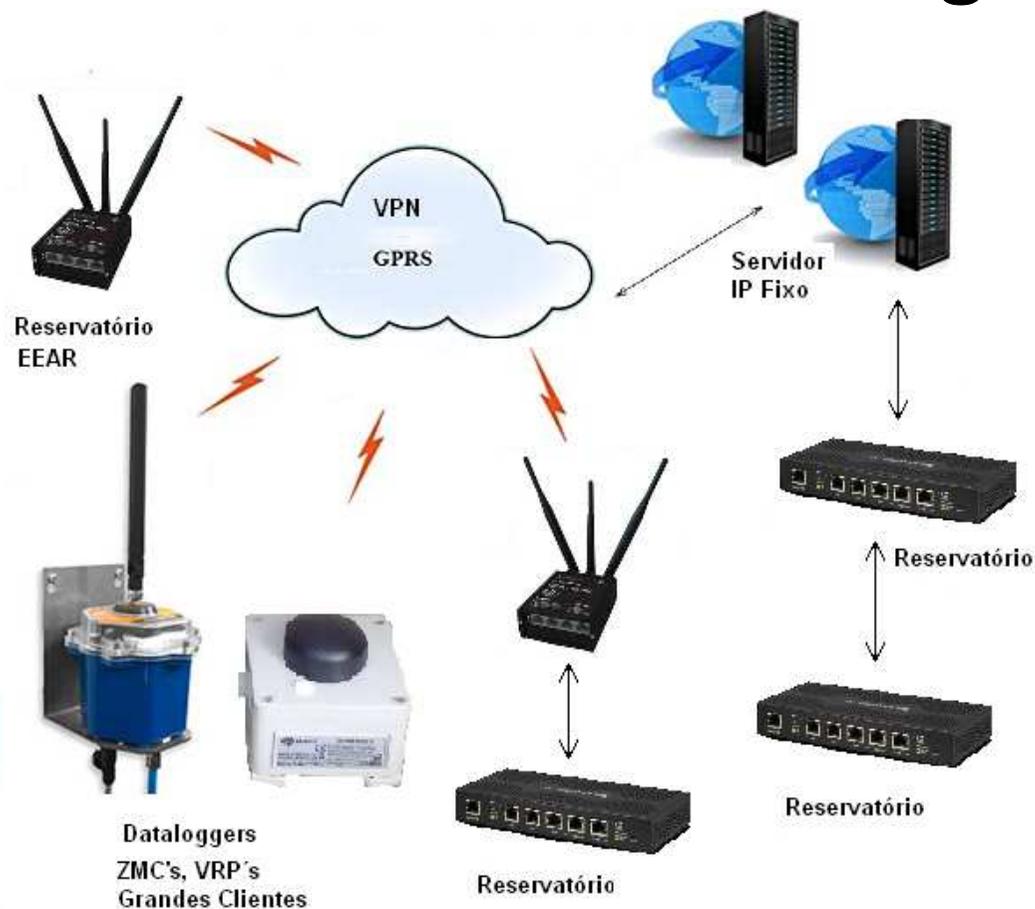
Laboratório Controlo Qualidade

O Laboratório e Controlo de Qualidade **está acreditado pela NP EN ISO/IEC 17025:2005** desde 12 de Julho de 2010

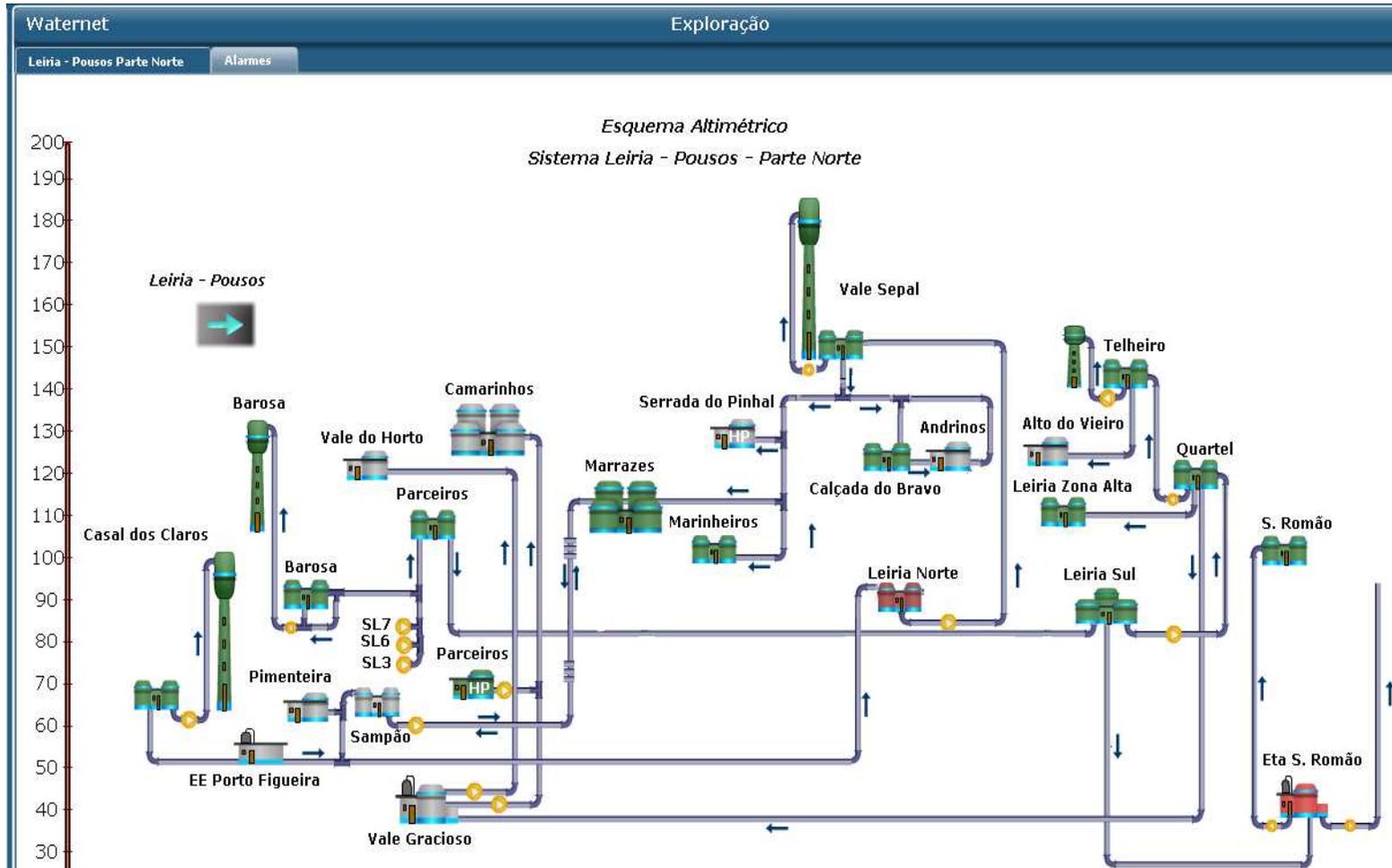


➔ **Mais de 3000 análises por ano**

Sistema de Telegestão



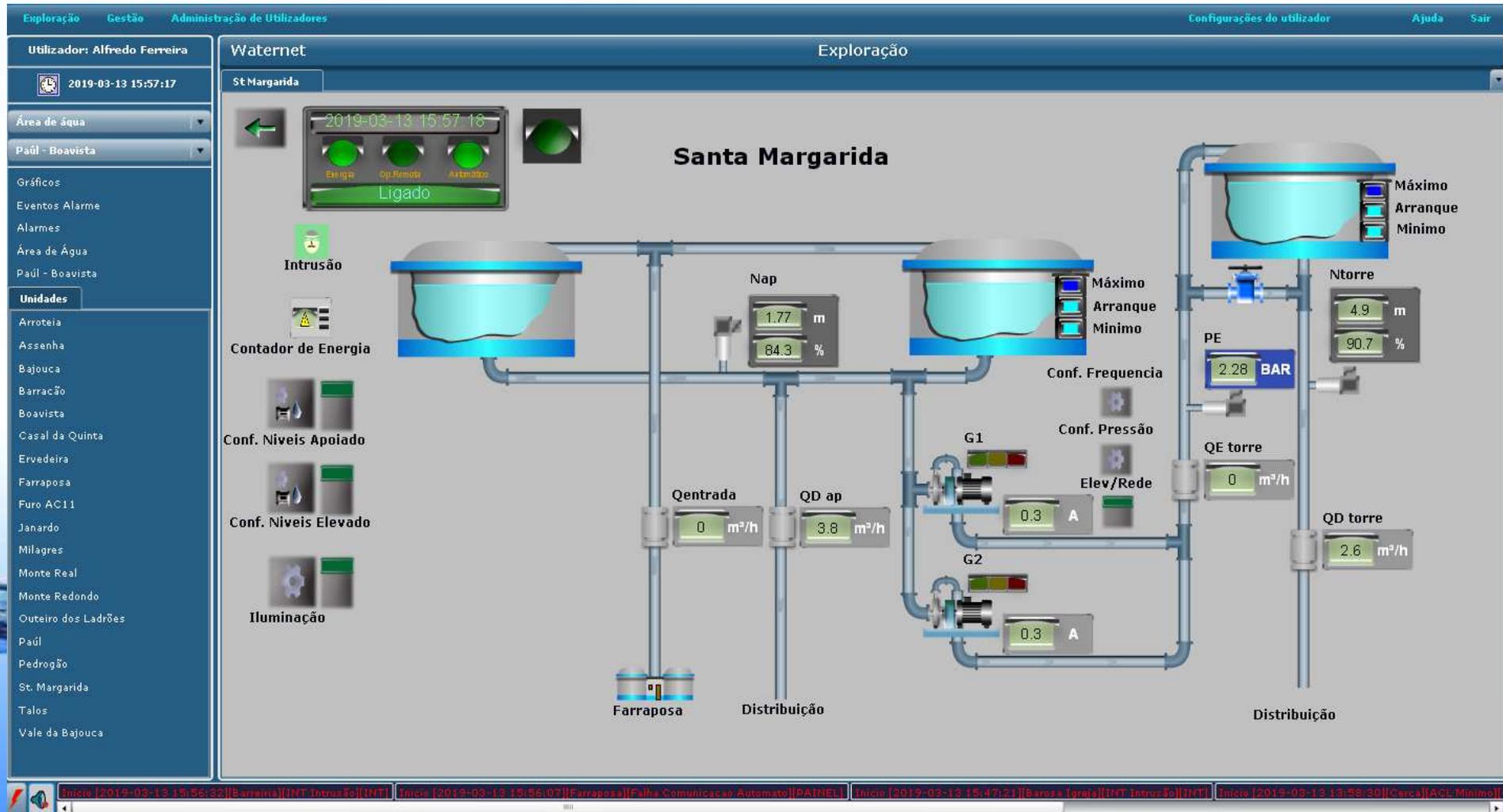
- ➔ Desde MAR-2004
- ➔ VPN – REDE VIRTUAL PRIVADA
- ➔ DADOS PROTEGIDOS
- ➔ COMUNICAÇÕES GPRS
- ➔ LIGAÇÃO VPN EM FIBRA OPTICA AOS SERVIDORES
- ➔ 2 SERVIDORES FISICOS REDUNDANTES



- ➔ Cobertura de 70%
- ➔ 59 unidades Ligadas
- ➔ 2400 sensores/sinais monitorizados

➔ Mudança Paradigma
 ↓
 Começamos a procurar roturas

Sistema de Telegestão



Unidade Ligada em 2018

Quadro Eléctrico - Santa Margarida - Memória



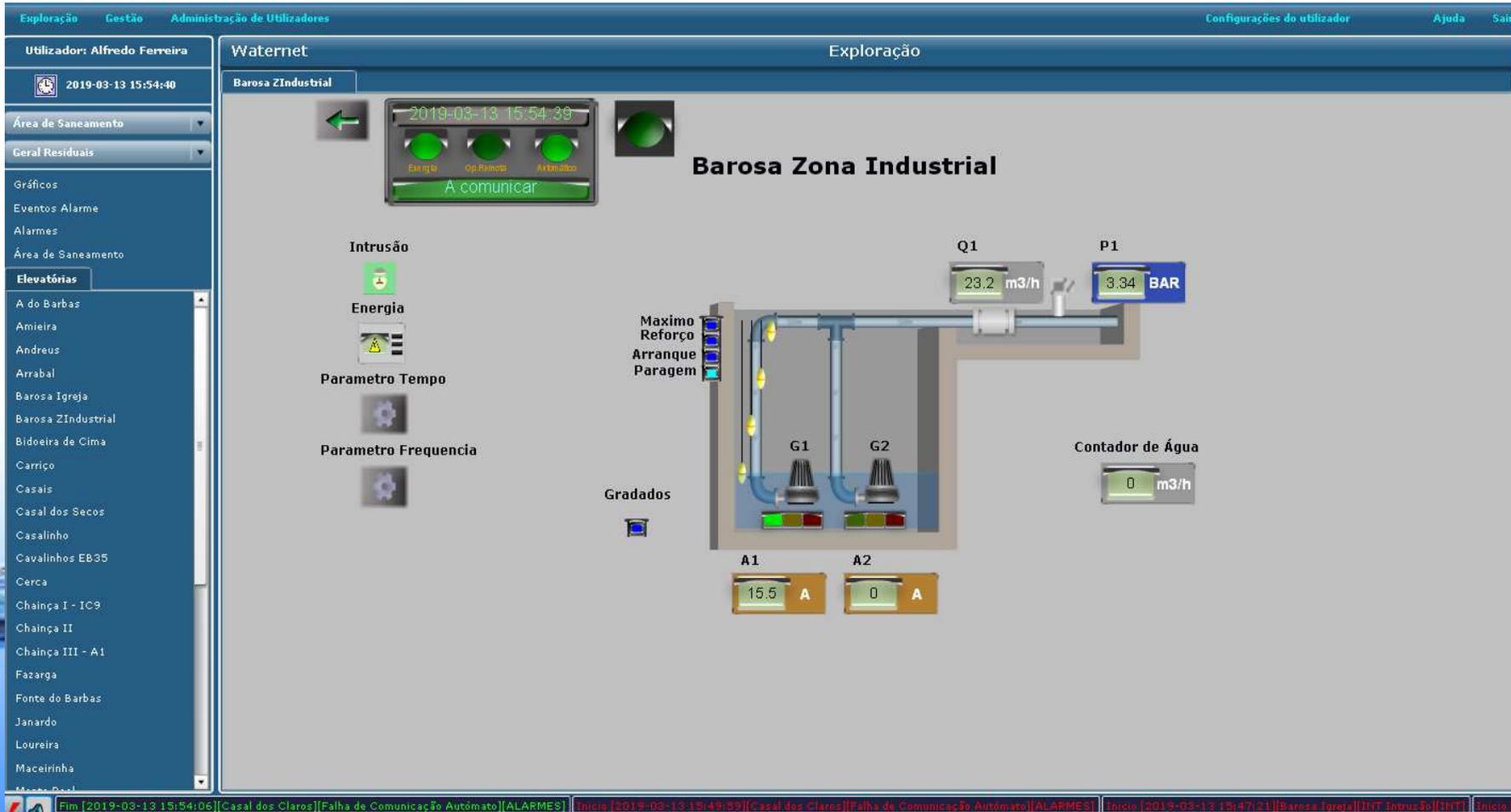
**Unidade Ligada
em 2018**



Telegestão/ Telecomando – sector de saneamento



- ➔ Desde JAN-2010
- ➔ Cobertura de 74%
- ➔ 37 unidades Ligadas
- ➔ 1100 sensores/sinais monitorizados



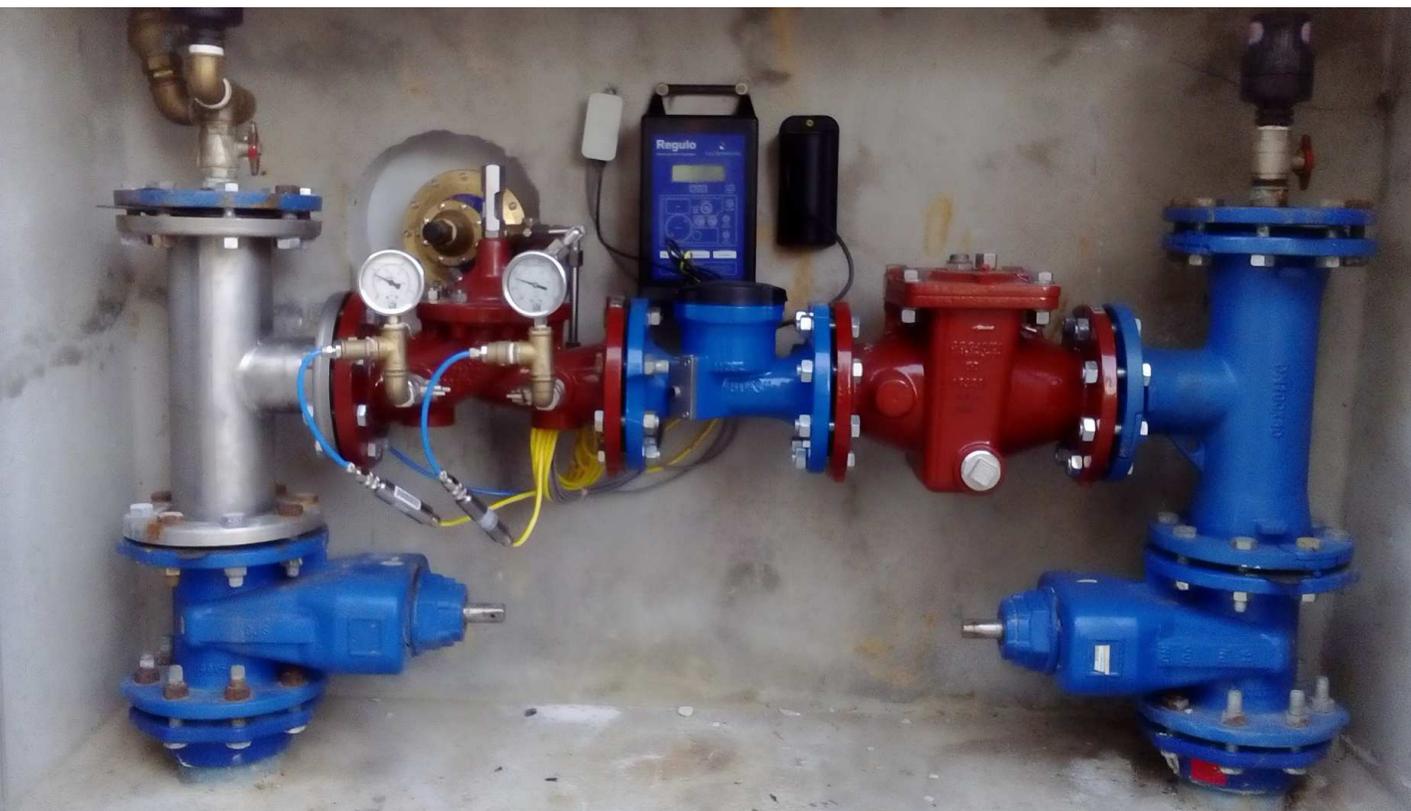
Unidade Ligada em 2018

Válvula redutora de pressão

N.º de Válvulas Redutoras – 80
Instaladas em Armário - 25
Monitorizadas -16



Válvula redutora de pressão - Marinheiros



**Redução da
pressão nocturna**



Redução de perdas

Zona Medição e Controlo - ZMC



13 ZMC's construídas



**Reservatório Leiria Norte
Redução de 49 m³/h**

11,5m³/h

2,5m³/h

Monitorização de Grandes Clientes - Água

28 grandes clientes monitorizados – 5% do total do consumo global do concelho

Grande cliente?!?!

Consumo médio mensal > 100 m³ - 180 Clientes

Consumo médio mensal > 150 m³ - 100 Clientes

Se han encontrado 184 registros. Mostrando del 1 al 25.

Acción	Explicación	Equipo Medido (Equipo BOM/Modelo/IMP)	Sector	Subsector	Punto de Suministro	Catálogo	Facturable	Grande consumidor	Tipo	Fecha	Lectura	Caudal máximo
	SMAS/Leiria	H10T/W2056	CML - Mercado	Leiria Norte		9300118353	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	1100,790 m ³	7,720 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2048	Ordem Terceira S Francisco	Leiria Norte		9300107050	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	723,060 m ³	2,212 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2049	Lar Santa Casa Misericórdia HMA	Leiria Norte		9300107066	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	289,461 m ³	0,632 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2047	Lar Santa Casa Misericórdia	Leiria Norte		9300118335	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	1649,700 m ³	3,640 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2052	WPL - Auto Camara	Leiria Norte		9300118336	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	1142,430 m ³	2,800 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2056	Hotel Star - Portugal	Leiria Norte		9300107044	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	490,225 m ³	4,120 m ³ /h
	SMAS/Leiria	1830V0549	Hotel Residência	Leiria Norte		930088435	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	2142,515 m ³	6,400 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2058	CML - Mercado Levante	Leiria Norte		9300107041	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	37,019 m ³	0,000 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2061	ISSIP	Leiria Norte		9300118341	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	552,020 m ³	1,800 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2045	Hospital Manuel Aguiar	Leiria Norte		9300118326	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	601,446 m ³	1,768 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2044	Hospital SP Andre	Leiria Norte		9300118346	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	57,966,592 m ³	20,384 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2060	Rodoviaria	Leiria Norte		9300118340	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	852,960 m ³	3,080 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2054	Escola D. Diogo	Leiria Norte		9300118343	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	620,330 m ³	2,080 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2064	AlwaysServer	Leiria Norte		9300109081	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	320,011 m ³	2,188 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2059	CML - Sede	Leiria Norte		9300118328	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	517,840 m ³	1,208 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2065	Colegio N. S. Fatima	Leiria Norte		9300118339	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	921,220 m ³	1,960 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2057	CID - Sede	Leiria Norte		9300118338	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	906,600 m ³	0,920 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2046	Hospital São Francisco	R. Zona Alta		9300107133	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	2,053,895 m ³	3,716 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2051	Estádio Leiria	Leiria Norte		9300109167	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	3,438,890 m ³	15,560 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2055	Escola Domingos Sequeira	Leiria Norte		9300118325	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	642,061 m ³	2,420 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2067	Hopital - Alameda	Leiria Norte		930090368	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	803,874 m ³	1,528 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2062	Intermarche	São Romão		930094083	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	675,347 m ³	2,664 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2050	Fórcima Municipais Baños Ajojos	Leiria Norte		9300118337	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	3,473,090 m ³	10,080 m ³ /h
	SMAS/Leiria	H10T/W2068	Lar Santa Isabel	Leiria Norte		9300107042	✓		Medidor	13-12-2016 23:45:00	393,468 m ³	1,016 m ³ /h



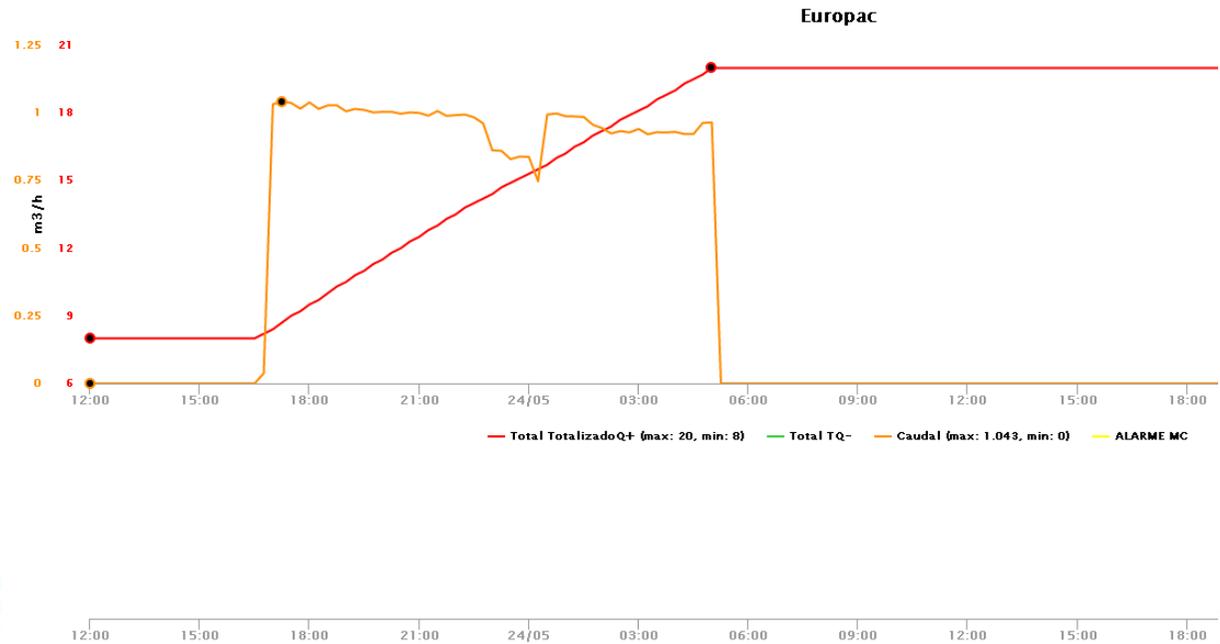
Facturação real !!!!



Monitorização de Grandes Clientes - Saneamento



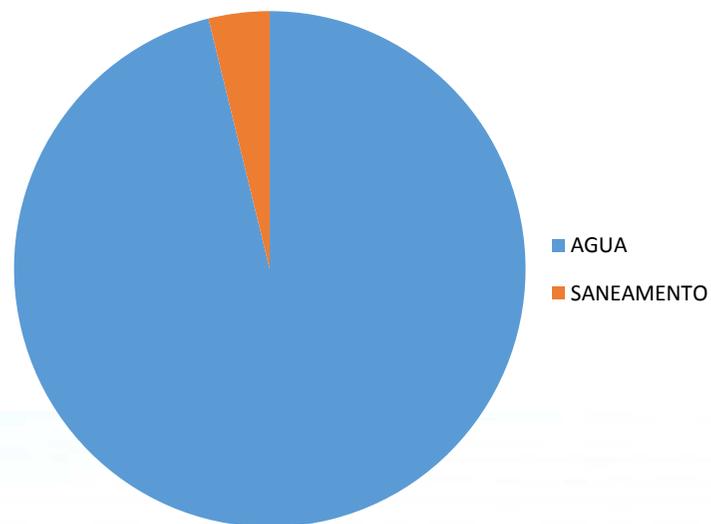
2 grandes clientes monitorizados



CONSUMO ENERGÉTICO – SMAS-LEIRIA

Ano 2018

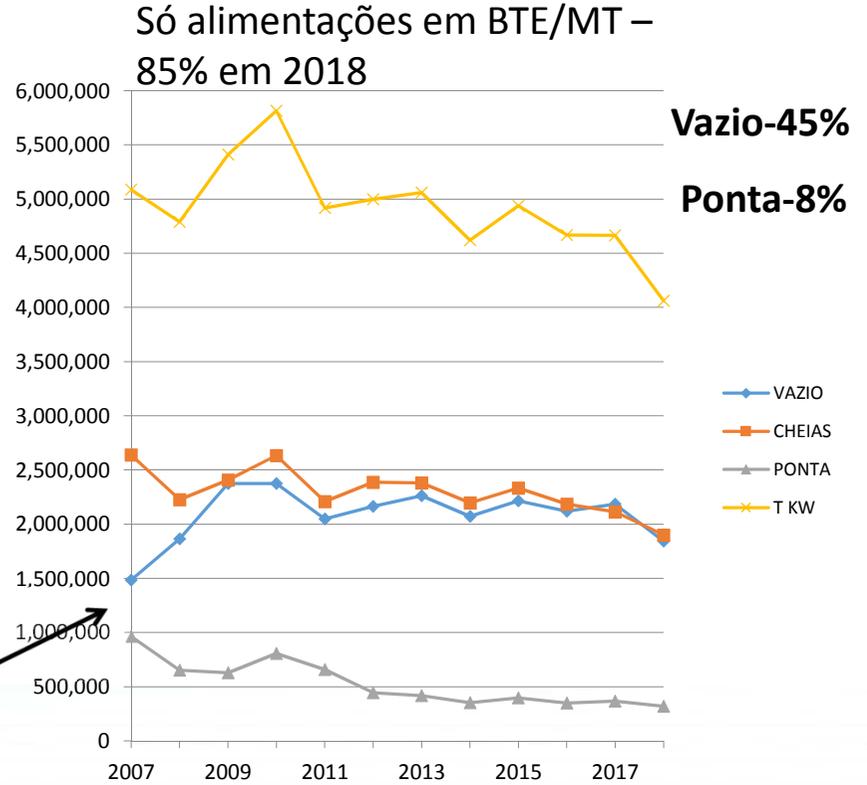
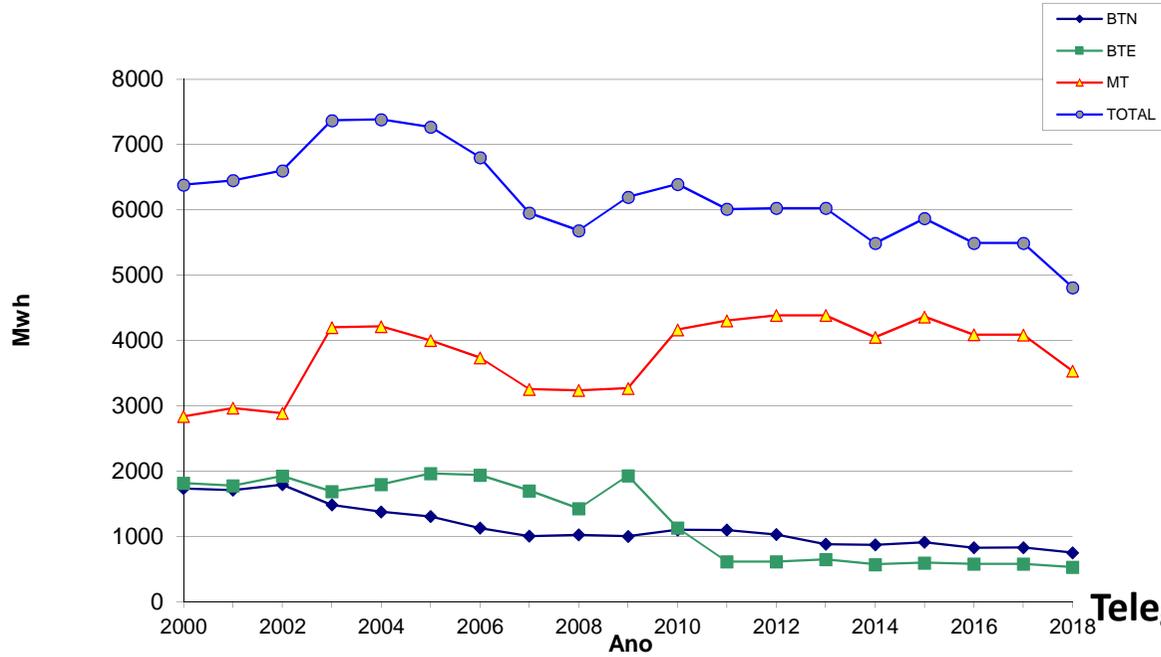
AREA	MWh	%
AGUA	4812	96,1
SANEAMENTO	193	3,9



Ciclo Urbano da água incompleto:

- ➡ **Só temos 46% da água captada**
- ➡ **0% do tratamento de águas residuais**

CONSUMO ENERGÉTICO - ÁGUA



Concluído abastecimento concelho Leiria

Início fornecimento água Alta

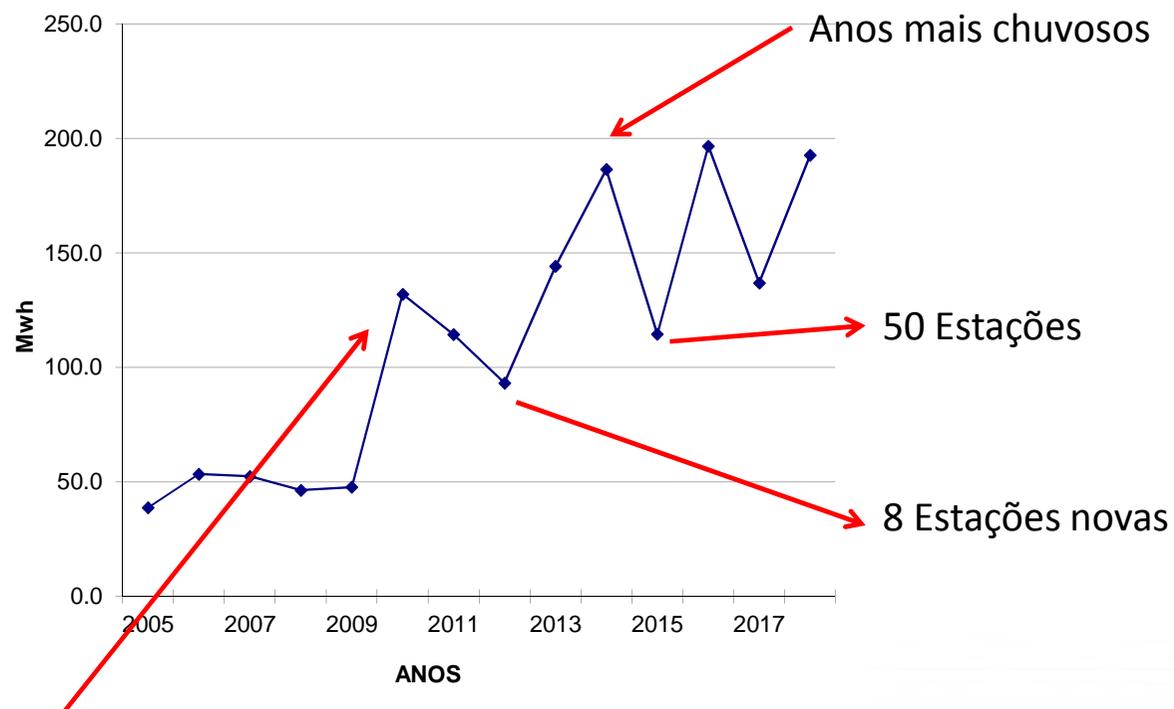
Encerramento de captações

Telegestão

CONSUMO ENERGÉTICO - SANEAMENTO

Ano	Dados				Médias/ano/EEAR			
	1.000 €MWh	€/kWh	N.º EEAR	Potência Instalada KVA	[€]	MWh	Potência [kVA]	
2005	9,2	38,8	0,24	18	141,5	51,32	2,15	7,9
2006	12,1	53,5	0,23	19	203,6	63,53	2,81	10,7
2007	10,7	52,5	0,20	24	238,1	44,45	2,19	9,9
2008	10,2	46,4	0,22	25	273,7	40,88	1,86	10,9
2009	13,4	47,8	0,28	28	478,0	47,72	1,71	17,1
2010	29,1	131,9	0,22	28	570,9	103,75	4,71	20,4
2011	24,5	114,3	0,21	37	695,1	66,22	3,09	18,8
2012	22,8	93,2	0,24	43	614,1	53,02	2,17	14,3
2013	31,5	144,1	0,22	43	614,1	73,26	3,35	14,3
2014	37,1	186,4	0,20	44	634,8	84,29	4,24	14,4
2015	25,2	114,5	0,22	47	866,1	53,54	2,44	18,4
2016	38,6	196,6	0,20	50	973,0	77,11	3,93	19,5
2017	32,8	136,9	0,24	50	931,4	65,59	2,74	18,6
2018	39,5	192,6	0,21	50	931,4	78,97	3,85	18,6

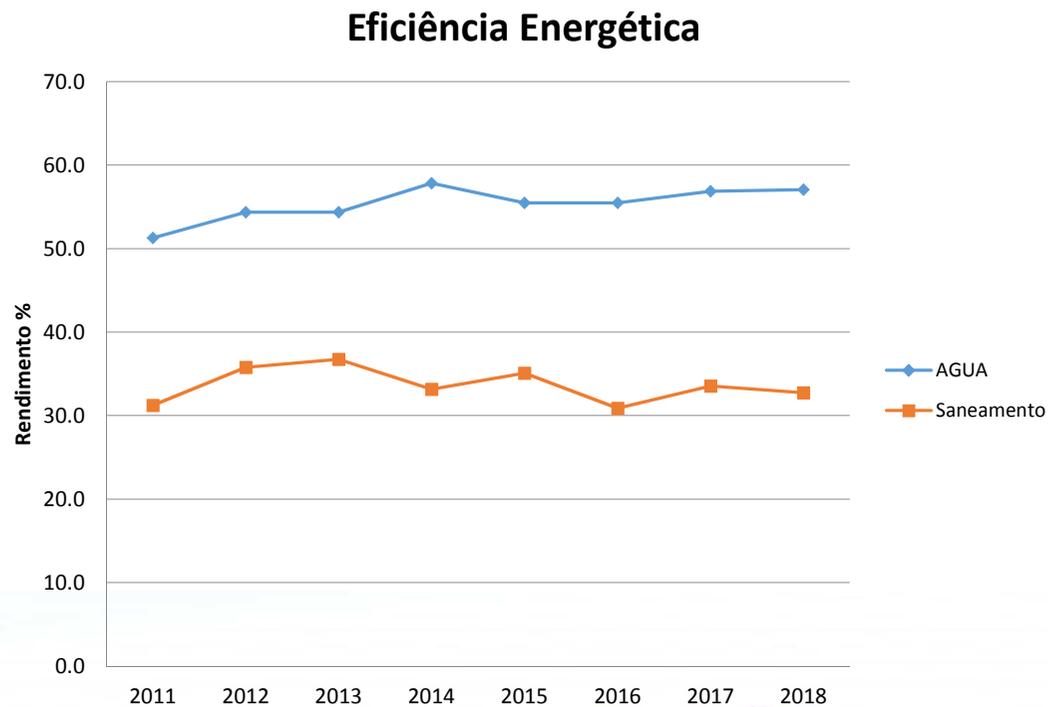
CONSUMO ENERGÉTICO - SECTOR ESGOTO



9 Estações novas

Eficiência Energética – Estações Elevatórias - 2018

Ano	AGUA		Saneamento	
	ERSAR	Rendimento	ERSAR	Rendimento
2011	0,53	51,3	0,87	31,3
2012	0,50	54,4	0,76	35,8
2013	0,50	54,4	0,74	36,8
2014	0,47	57,9	0,82	33,2
2015	0,49	55,5	0,78	35,1
2016	0,49	55,5	0,88	30,9
2017	0,48	56,9	0,81	33,6
2018	0,48	57,1	0,83	32,8



Projectos realizados e em vigor

iPerdas 2016 - Iniciativa Nacional para a gestão eficiente de perdas

- A edição de 2016 da iPerdas foi promovida através de uma parceria liderada pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), e que inclui ainda o Instituto Superior Técnico (IST) e o ITA da Universidade Politécnica de Valência e teve a duração de 1 ano.



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



TÉCNICO
LISBOA

Elaboração de plano de gestão de perdas de água e de energia



Baixar água Não facturada

Projectos realizados e em vigor

AVALER+



De SET2018 a JUN2021

- Coordenado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), e como parceiro o Instituto Superior Técnico (IST) e no âmbito do fundo de apoio á inovação (FAI)



Identificar potenciais áreas de melhoria e estabelecer planos de melhoria para melhorar a eficiência energética



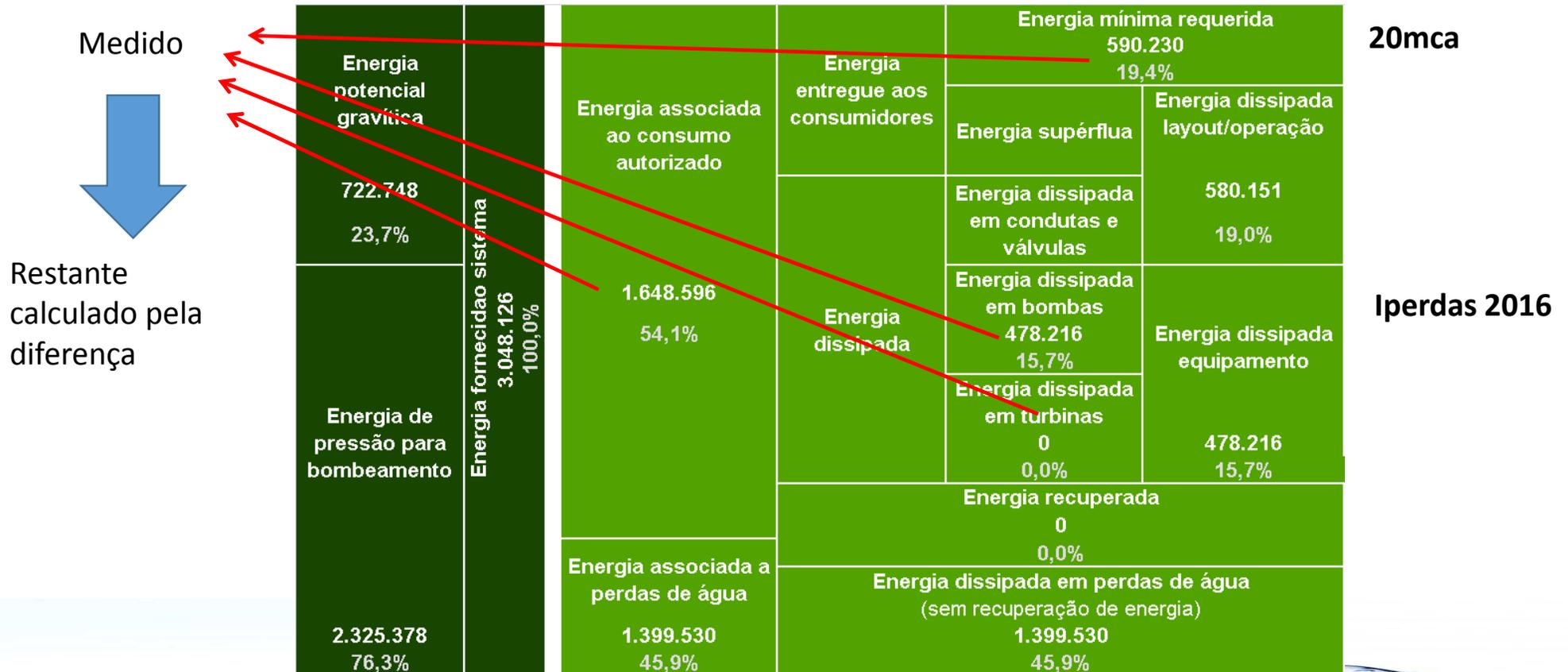
Eficiência Energética no Abastecimento de água

-  **Eficiência dos grupos electrobomba**
-  **Perdas de água**
-  **Layout/Operação**

Balanço Hídrico

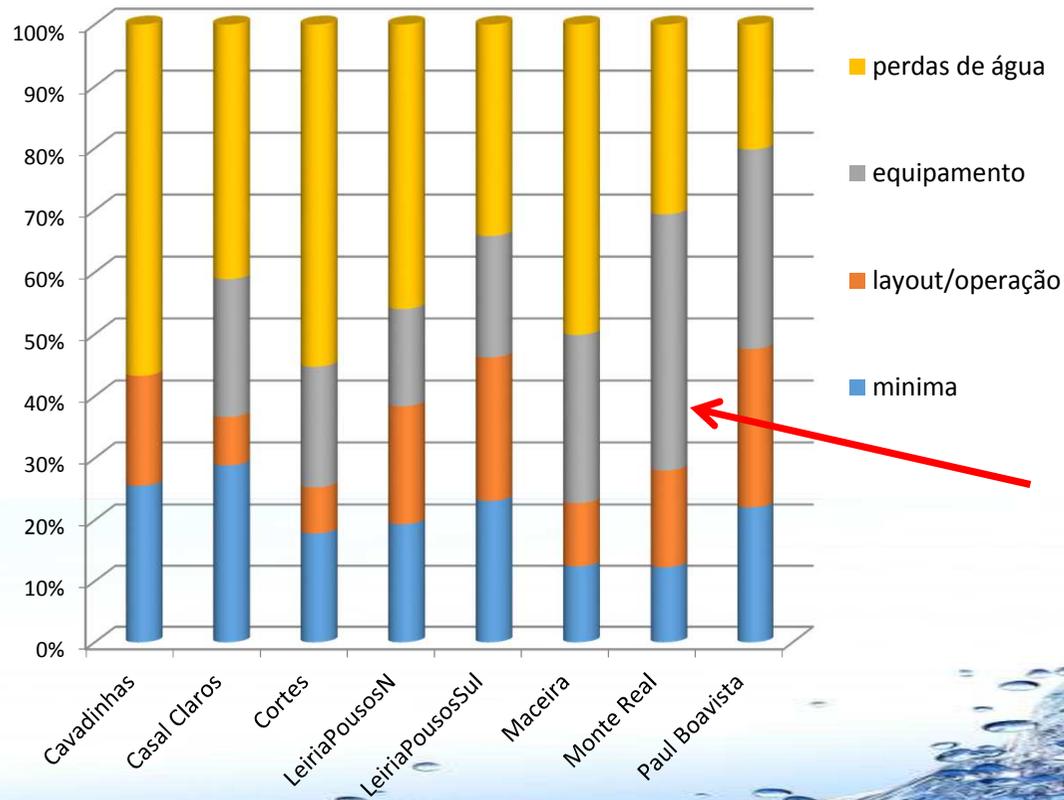
2018 – Não oficial					
Água entrada no sistema 9.504.039	Consumo autorizado 6.222.275	Consumo facturado 6.140.532	Consumo facturado medido 6.104.532	Consumo facturado 6.140.532	
			Consumo facturado não medido 36.000		64,6%
		Consumo autorizado não facturado 81.743	Consumo não facturado medido 4.137	Água não facturada 3.363.507	
			Consumo não facturado não medido 77.606		35,4%
		Perdas de água 3.281.764	Perdas aparentes 302.046		
			Perdas reais 2.979.718		Erros de medição
			Fugas nas condutas de adução e/ou distribuição		
			Fugas e extravasamentos nos reservatórios de adução e/ou distribuição		
			Fugas nos ramais (a montante do ponto de medição)		
	34,5%	31,4%			

Eficiência energética no abastecimento de água Leiria Pousos Norte – Balanço energético



Balanço energético – por área de abastecimento

Análise 2018



Nova Adutora – não era viável o investimento

Eficiência Energética – Grupos electrobomba

AA13ab – Eficiência energética de instalações elevatórias [kWh/(m³ · 100 m)]

Consumo de energia médio normalizado das instalações elevatórias.

AA13ab = dAA61ab / dAA62ab

dAA61ab – Consumo de energia para bombeamento (kWh/ano)
dAA62ab – Fator de uniformização (m³/ano · 100 m)

Valores de referência para sistemas em	alta e baixa	
Qualidade do serviço boa	[0,27; 0,40] (eficiências médias entre 68 e 100%)	■
Qualidade do serviço mediana]0,40; 0,54[(eficiências médias entre 50 e 68%)	■
Qualidade do serviço insatisfatória]0,54; 5,00[(eficiências médias inferiores a 50%)	■

Este indicador consiste na quantidade média de energia consumida por m³ elevado a uma altura manométrica de 100 m e corresponde ao inverso da eficiência média de bombeamento do grupo.

0,40 kWh / (m³ · 100 m) correspondem a uma eficiência média de bombeamento de: $9810 \text{ N} \times 100 \text{ m} / (3600 \text{ J/Wh}) / 400 \text{ Wh} \times 100 = 68\%$.

O valor mínimo teórico, correspondente a rendimentos do motor e da bomba de 100%, é de 0,27 kWh/m³ · 100.

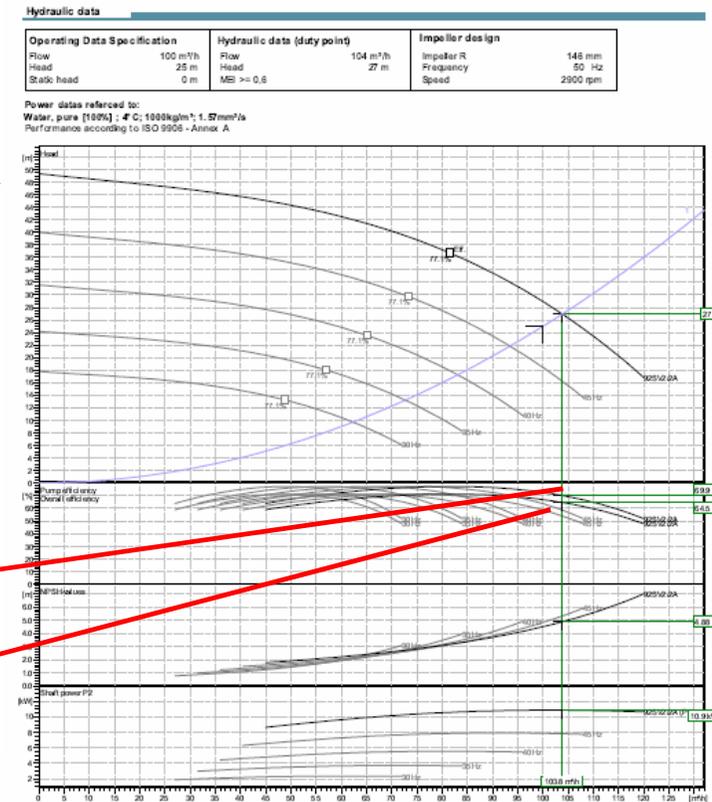
O valor máximo admitido de 5,00 kWh/m³ · 100 corresponde a rendimentos do motor e da bomba de cerca de 5%.

Código IWA: Ph5 Código ERSAR anterior: AA15ab

Adquirido em 2018



92SV2/2AG110T
101686031



69,9%

64,5%

ETA Caranguejeira – Alteração Layout Abril de 2016

➔ Furo de captação desactivado – Falta Qualidade

➔ Estudo de alimentação a partir da rede do R. Caldelas

↓ Investimento – 600€

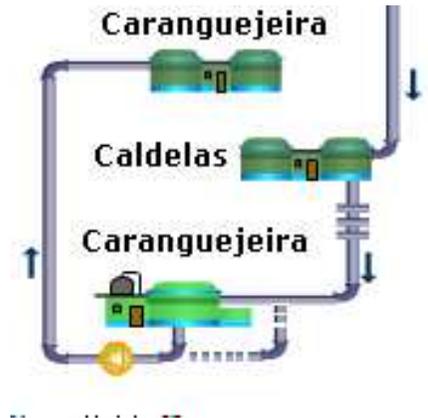
Grupos a bombear em Sobreelevação – “Booster” – Aproveita 30 mca

Consumo específico baixou de 0,435 para 0,245 kWh/m³

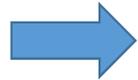


Custo Energético actual - 1450€/ano

A preços de 2018 e da instalação – poupança de 1100 €/Ano

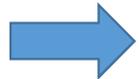


Sistema Cortes – Alteração Layout 2013 – Eficiência 2016



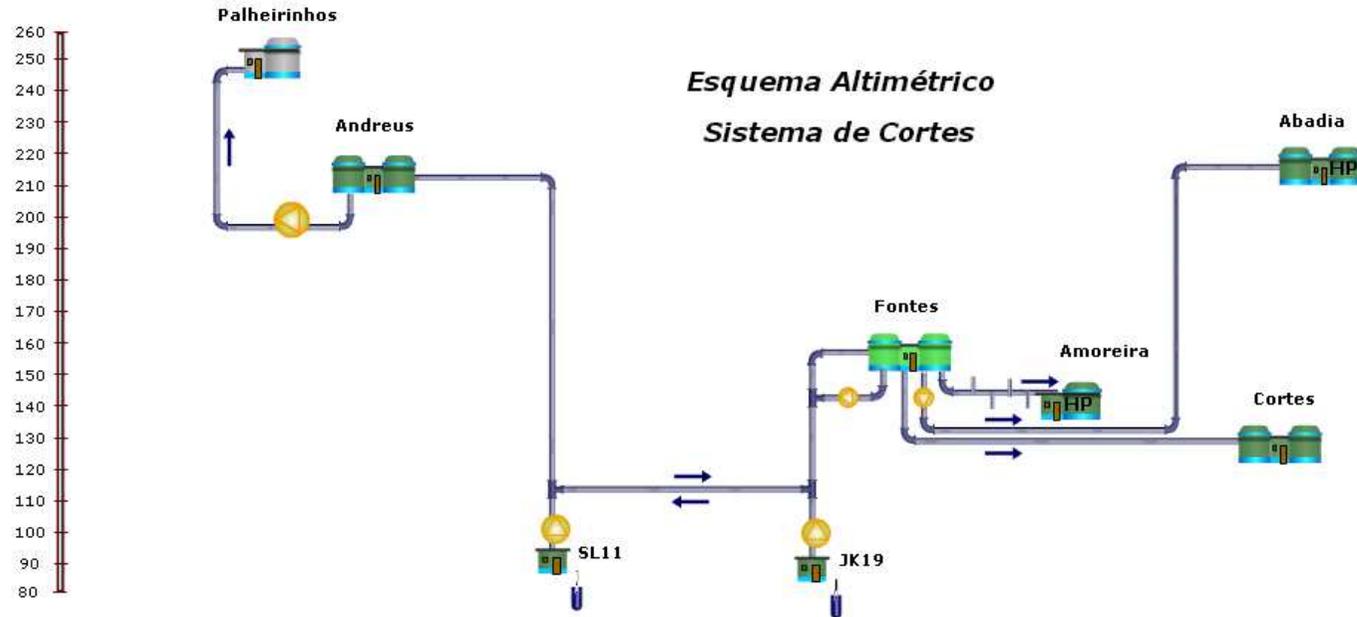
Alteração Layout –
robustez no sistema

Custo total – 11 000 €



Grupo Furo SL11
desadequado

Custo total – 3000 €



Sistema Cortes – Alteração Layout 2013 – Eficiência 2016

➔ Nova Bombagem da EEA
Fontes - Andreus



Poupança 9 163 kWh

A preços de 2018 e das instalações
– poupança de 1215 €/Ano



Casal Quinta – Alteração grupos 2017



Substituição de grupos
electrobomba + Alteração
Tubagem

Custo total – 4000€



Eficiência energética subiu de 47 para 61%

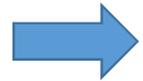


Poupança 4338kWh

A preços de 2018 e da instalação – poupança de 672 €/Ano



Talos – Alteração Layout



Alteração Layout – R. Talos recebe só a água que precisa para distribuir e restante é sobrelevada – Não passa pelo Reservatório!!



Alteração de tubagem na câmara de manobras

Aquando da intervenção, mudou-se o quadro eléctrico, para permitir a Telegestão

Custo total – 2500 € + 10 000€



Talos – Alteração Layout



Consumo específico baixou de 0,240 para 0,179 kWh/m³

Grupos a bombear em Sobrelevação – “Booster” – Aproveita 20 a 22mca



A preços de 2018 e da instalação – poupança de 400 €/Ano

Substituição de grupos prevista para 2019 – rendimento aumenta de 41% para 53%



Sistema Monte Real – Alteração Layout

Execução de nova adutora DN300 a partir do R. Arroteia – Água em Alta AdCL

- ➔ 3 Captações desactivadas e todas as elevações !!!
- ➔ Entrou em funcionamento em AGO-2018



Eficiência do sistema 43%

Água captada [2017] - 178000 m³

Energia consumida [2017] – 260 000 kWh

Benefício de 36500 € - **mas compramos a água**

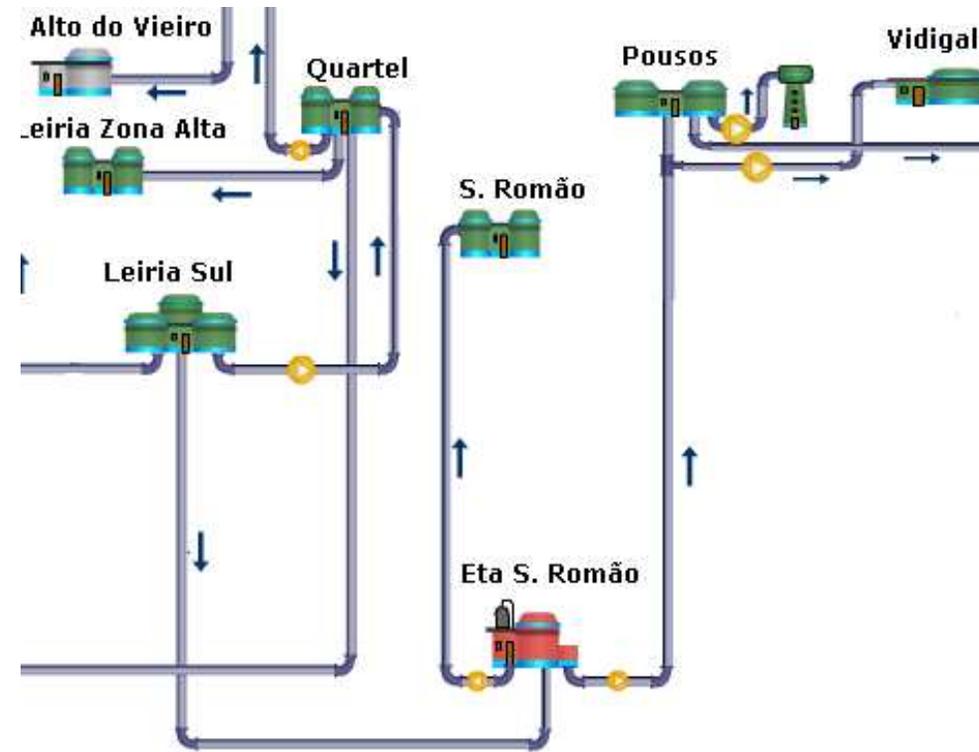
ETA SÃO ROMÃO – Alteração Layout

➔ Objectivo eliminar/reduzir a captação da ETA – Rio Lis
➔ Custo previsto total – 110 000 €

1ª Fase concluída em JAN 2019

2ª Fase em concurso – conclusão até ao fim do ano

Recebe água em Alta da AdCL



Grupos a bombear em Sobreelevação – “Booster” – Aproveita 37 a 44mca

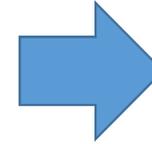
ETA SÃO ROMÃO— Alteração Layout



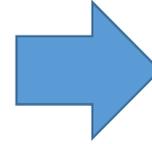
ETA SÃO ROMÃO – Alteração Layout

Elevação Pousos

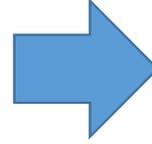
Ensaio só com o grupo de Pousos - 10JAN2019									
F[Hz]	Q[m ³ /h]	Pi[Bar]	Ps[Bar]	I[A]	P[kW]	Racio[m ³ /h/kWh]	KWh/m ³ /h	ERSAR	N
40	65	3,80	11,04	45,6	18,9	3,44	0,305	0,42	64,6
42	76	3,87	11,16	49,2	22,1	3,44	0,303	0,42	65,5
44	87	3,76	11,28	53,4	25,6	3,40	0,305	0,41	67,1
45	91	3,77	11,33	55,4	26,8	3,40	0,305	0,40	67,5
47	101	3,75	11,43	59,8	31,4	3,22	0,320	0,42	65,3
48	105	3,74	11,51	61,8	32,5	3,23	0,318	0,41	66,4
49	109	3,72	11,54	54,2	35,2	3,10	0,331	0,42	64,2
50	113	3,71	11,60	66,9	37,0	3,05	0,336	0,43	63,9



Redução Superior a 50%



Eficiência na bombagem pode subir de 51,5 para 67,5%

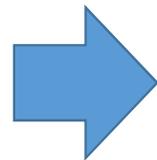


Variadores Velocidade Ethernet

Calculo eficiência será automático

Consumo especifico baixou de 0,714 para 0,305 kWh/m³

300 000 kWh/ano



37500€/ano

Custo kWh 0,125€+IVA

ETA SÃO ROMÃO – Alteração Layout

Elevação R. São Romão

Ensaio só com o grupo de São Romão - 10JAN2019

F[Hz]	Q[m ³ /h]	Pi[Bar]	Ps[Bar]	I[A]	P[kW]	Racio[m ³ /h/kWh]	KWh/m ³ /h	ERSAR	N
35	73,2	3,95	4,97	12,7	4,0	18,30	0,058	0,57	47,5
40	87,0	3,95	5,08	14,8	5,3	16,42	0,064	0,57	48,0
42	93	3,95	5,18	15,5	6,7	13,88	0,075	0,61	44,6
44	98	3,89	5,22	16,5	7,5	13,07	0,079	0,60	45,6
50	112	3,93	5,44	19,8	9,7	11,55	0,089	0,59	46,1

➔ Redução Energia Superior a 80%

➔ Eficiência na bombagem pode subir de 44 para 48,0%

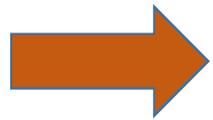
Captação e tratamento ETA – 220 000 kWh

Consumo especifico baixou de 0,347 para 0,064 kWh/m³

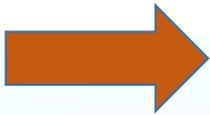
60 000 kWh/ano - 2018 ➔ 7000€/ano

Custo kWh 0,125€+IVA

No Projecto AVALER+ está a ser estudado um possível balanço energético nos mesmos moldes do abastecimento de água:



Eficiência dos grupos electrobomba

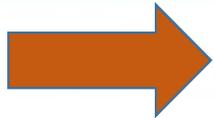


Afluências indevidas

Pluviais

Furos de captação particular

Infiltrações



Layout/Operação

Eficiência Energética - Saneamento

AR10ab – Eficiência energética de instalações elevatórias [(kWh/m³ · 100 m)]

Consumo de energia médio normalizado das instalações elevatórias.

$AR10ab = dAR61ab / dAR62ab$

dAR61ab – Consumo de energia para bombeamento (kWh/ano)
dAR62ab – Fator de uniformização (m³/ano · 100 m)

Valores de referência para sistemas em alta e baixa

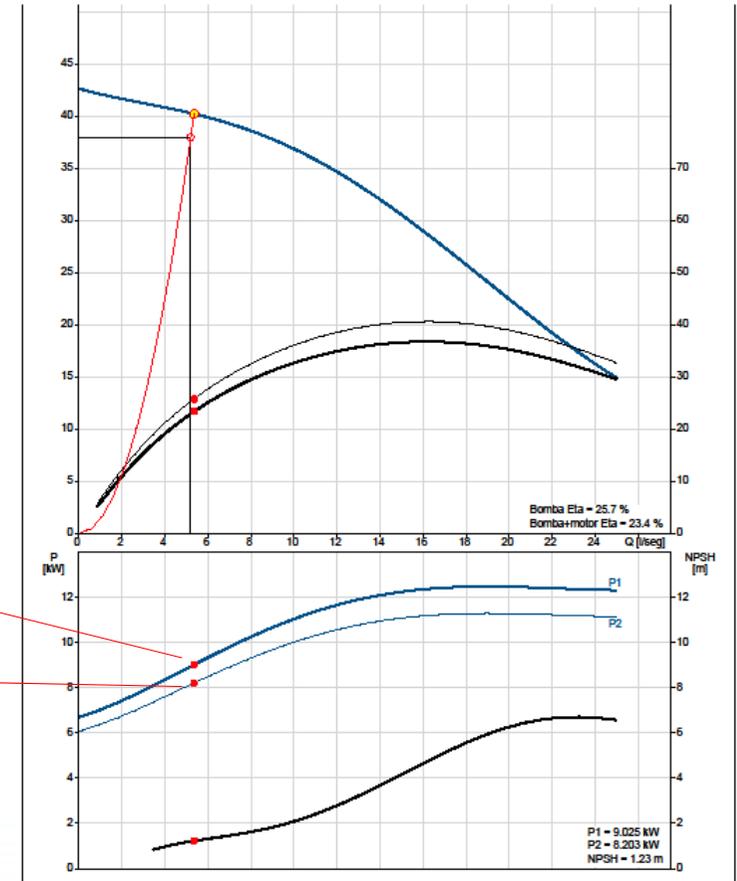
Qualidade do serviço boa	[0,27; 0,45]	(eficiências médias entre 60 e 100%)	■
Qualidade do serviço mediana]0,45; 0,68]	(eficiências médias entre 40 e 60%)	■
Qualidade do serviço insatisfatória]0,68; 5,0[(eficiências médias inferiores a 40%)	■

Este indicador consiste na quantidade média de energia consumida por m³ elevado a uma altura manométrica de 100 e corresponde ao inverso da eficiência média de bombeamento do grupo.

0,454 kWh/ (m³ · 100 m) correspondem a uma eficiência média de bombeamento de: $9810 \text{ N} \times 100\text{m} / (3600 \text{ JWh}) / 454 \text{ Wh} \times 100 = 60\%$.

O valor mínimo teórico, correspondente a rendimentos do motor e da bomba de 100%, é de 0,27 kWh/m³ · 100. O valor máximo admitido de 5,00 kWh/m³ · 100 corresponde a rendimentos do motor e da bomba de cerca de 5%.

Código IWA: wOp20 (adaptado) Código ERSAR anterior: AR11ab



24,3%

25.7%

Eficiência Energética - Saneamento



Principais Problemas na Bombagem

- ➔ Sólidos, toalhas, bolas de golfe, desperdícios, latas (Refrigerantes...
- ➔ Pluviais, areias
- ➔ Gorduras ➔ Bóias presas

Ao contrario do abastecimento de água, podemos ter grupos parcialmente entupidos!!!!



30 Estações elevatórias tem medidor de caudal do tipo electromagnético

Está em concurso a aquisição de 8 grupos electrobomba com vista a melhorar a eficiência

Está em obra a remodelação de 8 estações elevatórias, que permitirá a instalação de telegestão, no final do ano teremos aumentado a cobertura para cerca de 90%.

Eficiência Energética Abastecimento água e Saneamento Melhorias a realizar

- ➔ **Continuação da substituição de grupos electrobomba nos dois sectores com baixa eficiência**
- ➔ **Telegestão a 100% nos dois sectores**
- ➔ **Implementação de software de gestão de perdas – JUN2019**
- ➔ **Remodelação das redes de distribuição mais problemáticas**
- ➔ **Remodelação de todas as VRP's deficitárias e criação de ZMC's**
- ➔ **Instalação de contadores inteligentes em ZMC e geração de balanço hídrico diário**



OBRIGADO PELA PRESENÇA

Em caso de avarias liguem o n.º verde **800 202 252**

...e bebam água da torneira!!!

Contacto:

Alfredo Ferreira

aferreira@smas-leiria.pt 916139757

www.smas-leiria.pt