

Gestão de Sistemas de Águas e de Águas Residuais

O Foco na Eficiência Energética

21 de novembro de 2018

A **Águas do Norte, S.A.** foi constituída pelo Decreto-Lei n.º 93/2015, de 29 de maio, tendo resultado da agregação de quatro empresas gestoras de sistemas multimunicipais existentes e integradas no Grupo Águas de Portugal:

- Águas do Douro e Paiva, S.A.
- Águas do Noroeste, S.A.
- Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A.
- SIMDOURO - Saneamento do Grande Porto, S.A.

Em sequência, foi-lhe atribuída, pelo Estado Português, em regime de exclusivo, a concessão da exploração e da gestão do **Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Norte de Portugal.**

No entanto, em 1 de fevereiro de 2017, o Decreto-Lei n.º 16/2017 cria o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água do Sul do Grande Porto e o Sistema Multimunicipal de Saneamento do Grande Porto, ambos por cisão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Norte de Portugal, tendo atribuído a concessão às respetivas entidades gestoras:

- Águas do Douro e Paiva, S.A.
- SIMDOURO - Saneamento do Grande Porto, S.A.

Em consequência, a **Águas do Norte, S.A.** é atualmente a entidade gestora do **Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Norte de Portugal**, que resulta da agregação das seguintes empresas, entretanto extintas:

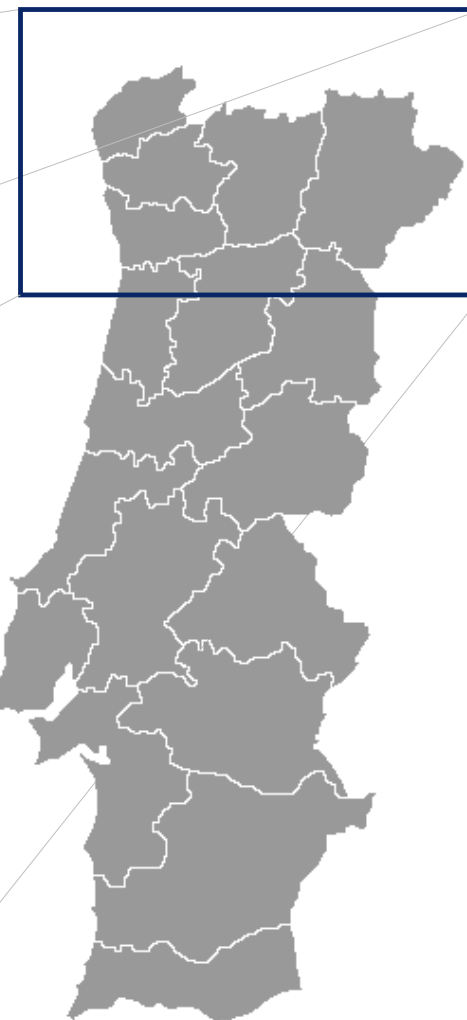
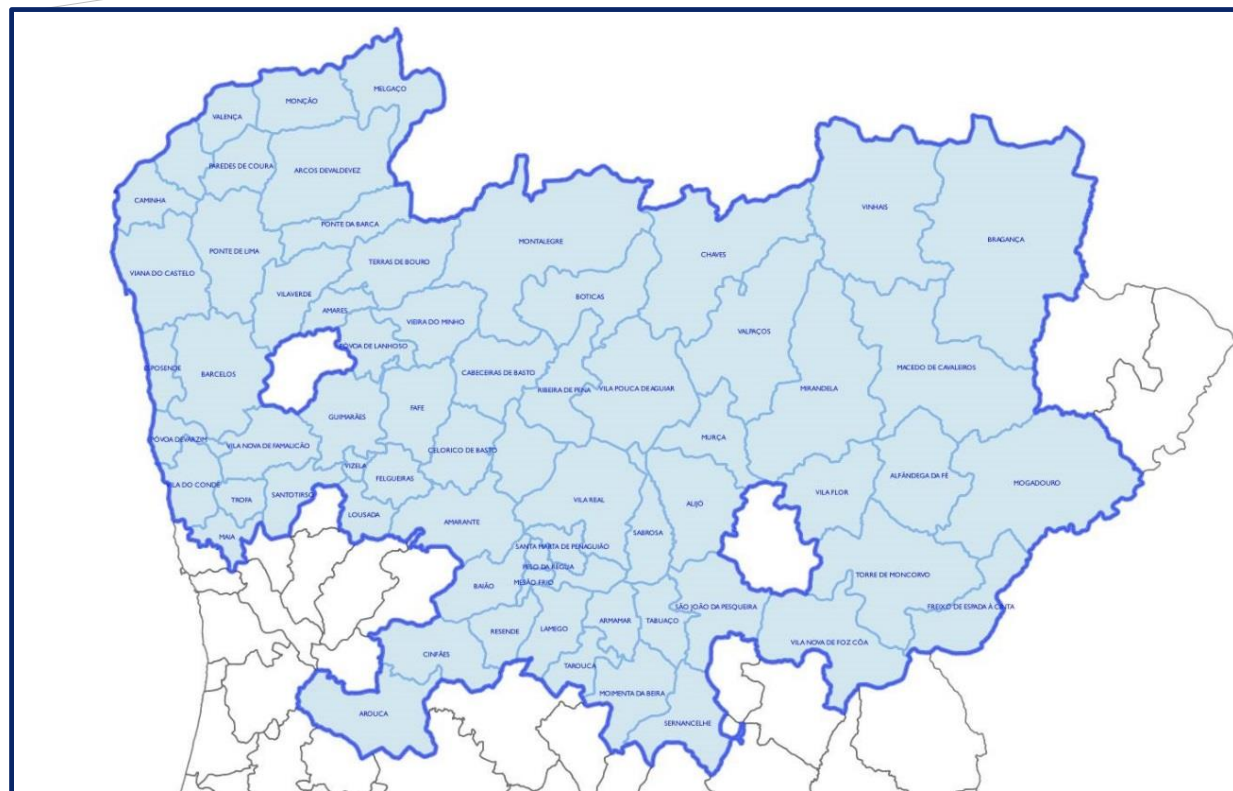
- Águas do Noroeste, S.A.
- Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A.

Enquanto **Entidade Gestora da Parceria**, a Águas do Norte, S.A. assume também a exploração e gestão do **Sistema de Águas da Região do Noroeste**, em resultado da celebração de uma **Parceria Pública** entre o **Estado Português** e os municípios de **Amarante, Arouca, Baião, Celorico de Basto, Cinfães, Fafe, Santo Tirso e Trofa**.

Desta forma, através da **Águas do Norte, S.A.**, concretiza-se um processo de **verticalização** que reuniu, **numa única entidade gestora**, os serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais em **“alta”** (prestados aos Municípios através do **Sistema Multimunicipal**) e em **“baixa”** (prestados aos Consumidores Finais através da **Parceria**), de forma regular, contínua e eficiente.

As características e os Dados gerais

63 Municípios Abrangidos



Área
17.931 km²
84% da
Região Norte
19% de
Portugal

População
1.916.151 hab
49% da
Região Norte
18% de
Portugal

Água e Saneamento

63 Municípios Abrangidos

Alfândega da Fé • Alijó • Arcos de Valdevez • Armamar • Boticas • Bragança • Caminha • Celorico de Basto • Chaves • Esposende • Fafe • Freixo de Espada à Cinta • Lamego • Macedo de Cavaleiros • Melgaço • Mesão Frio • Mirandela • Mogadouro • Moimenta da Beira • Monção • Mondim de Basto • Montalegre • Murça • Paredes de Coura • Peso da Régua • Ponte da Barca • Ponte de Lima • Póvoa de Lanhoso • Póvoa de Varzim • Resende • Ribeira de Pena • Sabrosa • Santa Marta de Penaguião • Santo Tirso • São João da Pesqueira • Sernancelhe • Tabuaço • Tarouca • Torre de Moncorvo • Trofa • Valença • Valpaços • Viana do Castelo • Vieira do Minho • Vila do Conde • Vila Flor • Vila Nova de Cerveira • Vila Nova de Famalicão • Vila Nova de Foz Côa • Vila Pouca de Aguiar • Vila Real • Vinhais

Água

Barcelos • Maia

Saneamento

Amarante • Amares • Cabeceiras de Basto • Felgueiras • Guimarães • Lousada • Terras de Bouro • Vila Verde • Vizela

Municípios Abrangidos

(em 2016)

54 Municípios

1.437.149 habitantes

Municípios Servidos

(em 2016)

49 Municípios

1.252.607 habitantes

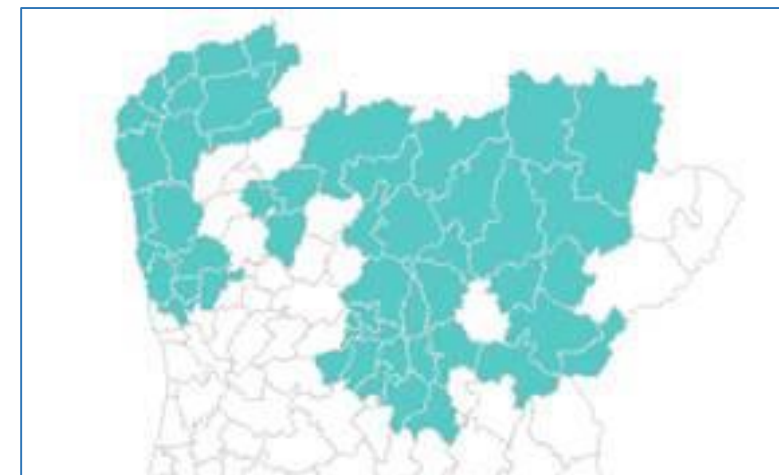
83 % cobertura

77% da população do Sistema

37% da população da Região Norte

13% da população de Portugal

88.333 habitantes-equivalentes



Municípios Abrangidos

(em 2016)

61 Municípios

1.616.329 habitantes

Municípios Servidos

(em 2016)

57 Municípios

1.246.739 habitantes

83 % cobertura

84% da população do Sistema

41% da população da Região Norte

15% da população de Portugal

409.500 habitantes-equivalentes

Infraestruturas AA	Tipo	
	Barragens	23
Captações	66	
ETA	29	
Conduatas (km)	2.258	
Estações Elevatórias	184	
Reservatórios	372	

Infraestruturas AR	Tipo	
	ETAR	189
Intercetores (km)	1.616	
Estações Elevatórias	368	





Ativo Imobilizado Líquido
1,2 mil milhões de EUR

Volume de Negócios
87 milhões de EUR/ano

Volume produzido de água potável
70 milhões de m³/ano
192 mil m³/ dia

Volume tratado de águas residuais
80 milhões de m³/ ano
219 mil m³/ dia



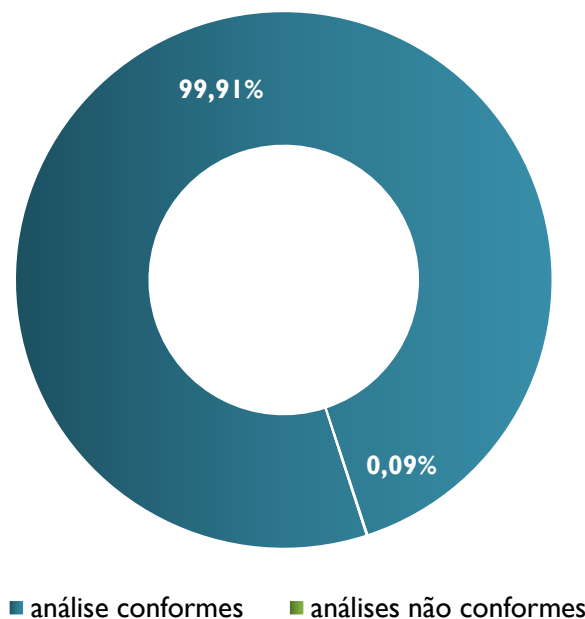
Investimento Total Realizado
1 157 milhões de EUR

Investimento em Infraestruturas de
Abastecimento de Água
670 milhões de EUR

Investimento em Infraestruturas de
Saneamento de Águas Residuais
487 milhões de EUR

Fundos Comunitários - Apoio de 45,1%

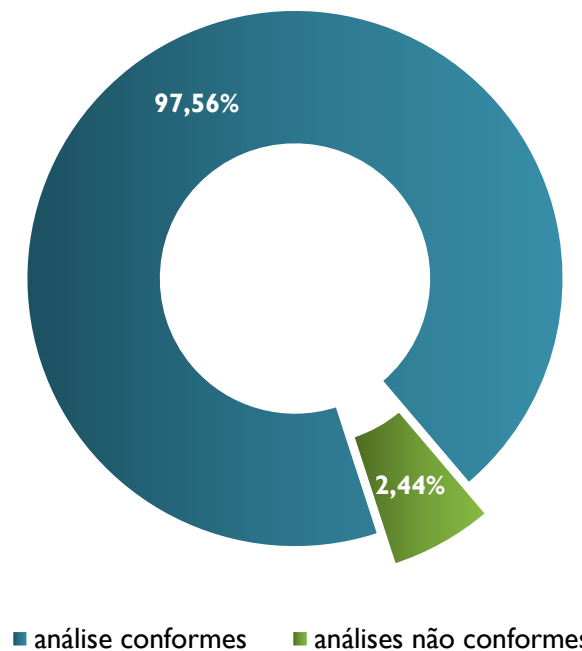
Qualidade da Água Fornecida



Abastecimento de Água
Análises Realizadas em 2017

13.300

Qualidade do Efluente Tratado



Saneamento de Águas Residuais
Análises Realizadas em 2017

16.400

(efluente bruto, água tratada, meio recetor)

○ Desafio da Sustentabilidade

○ Foco na Eficiência Energética

Eficiência Energética na Gestão de SAA e SAR

- **A que podemos conservar...**
- **A que podemos gerar...**
- **A que temos que consumir... mas ao menor preço!**



○ **Desafio da Sustentabilidade**

- 1. A Exploração focada na Eficiência Energética**
- 2. A Exploração focada na Eficiência Operacional**
- 3. A Sustentabilidade na Remodelação das Infraestruturas**
- 4. A Sustentabilidade na Conceção das Novas Infraestruturas**

Exemplos Emblemáticos

- ✓ **Bypass ao Reservatório de Barradas no Subsistema de Areias de Vilar**
- ✓ **A Central Fotovoltaica da ETAR do Ave**
- ✓ **A Otimização Operacional da ETA de S. Jorge**
- ✓ **A Otimização Operacional da ETAR de Vila Real**

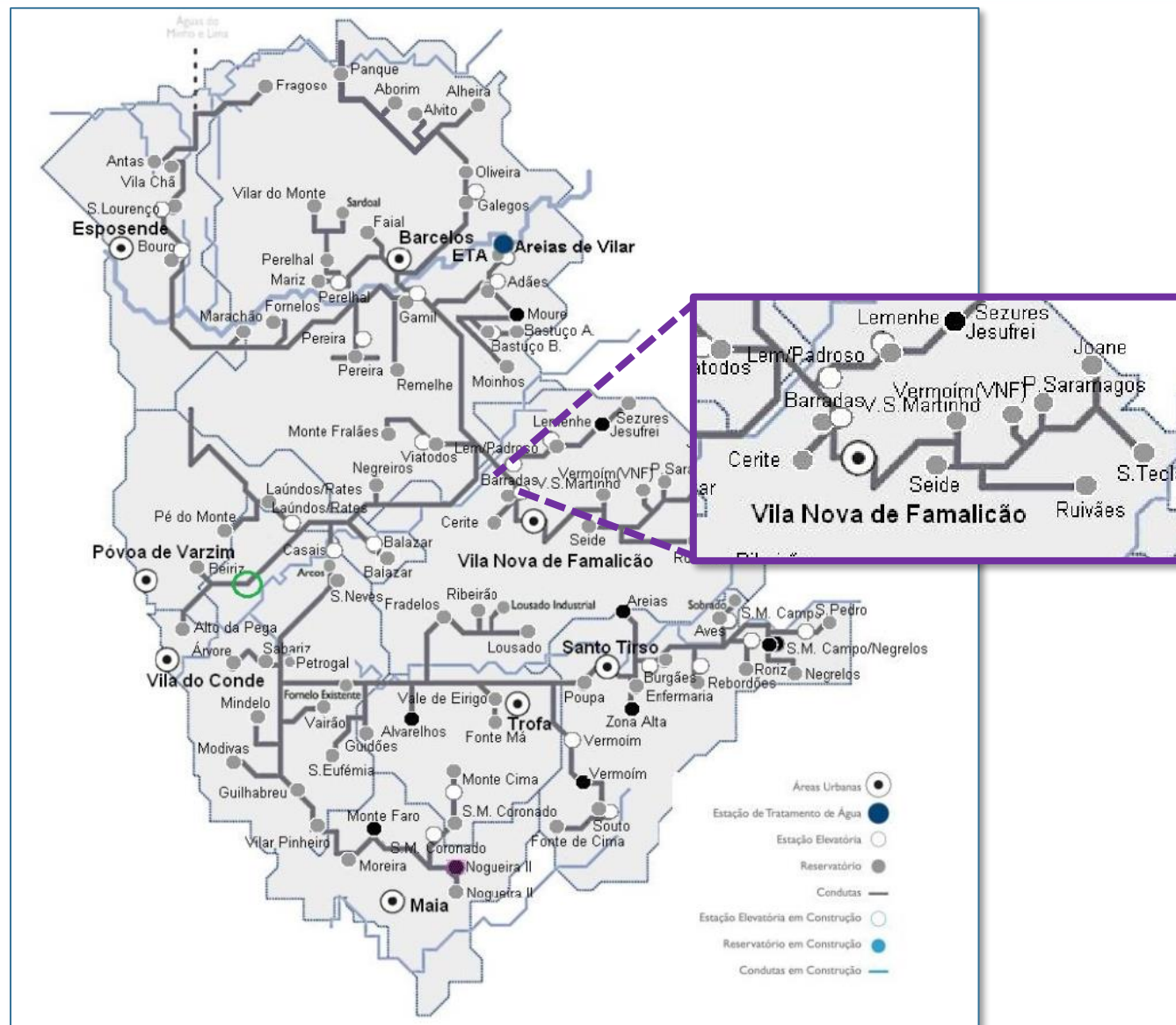
I ETA
82 Reservatórios
33 Estações Elevatórias
363,587 Km de Conduitas
13 Estações de Recloragem
I Centro de Comando

Municípios abastecidos:

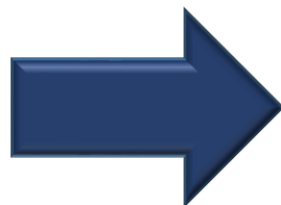
Barcelos
Esposende
Póvoa de varzim
Vila do Conde
Maia Norte
St. Tirso
Trofa
V. N. de Famalicão



Ano de arranque: 1999
Caudal produzido anualmente : 33 Mm³
População abastecida: 800.000 Consumidores



Reservatório de Barradas



Abastece o Concelho de Famalicão

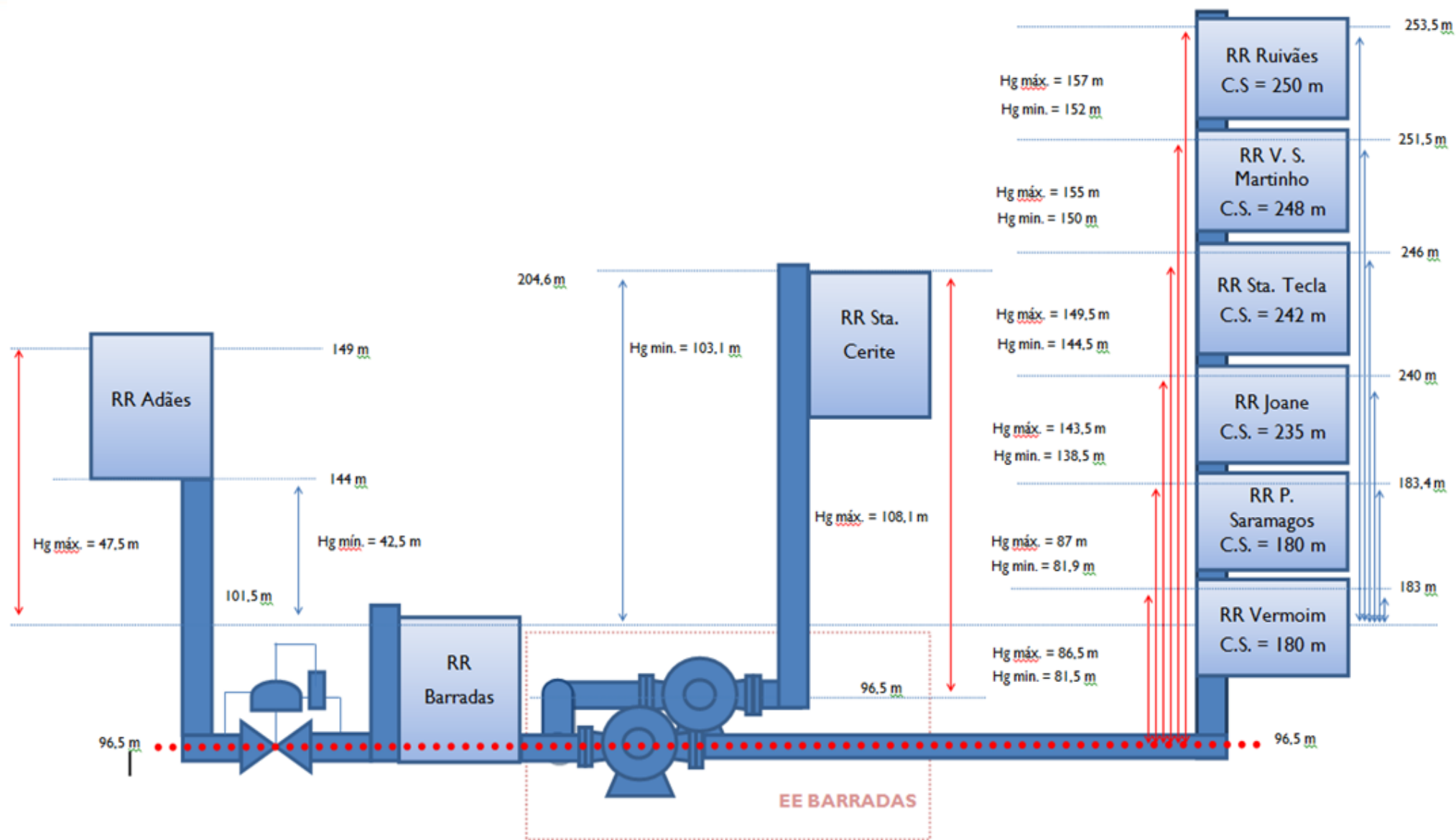


Características principais

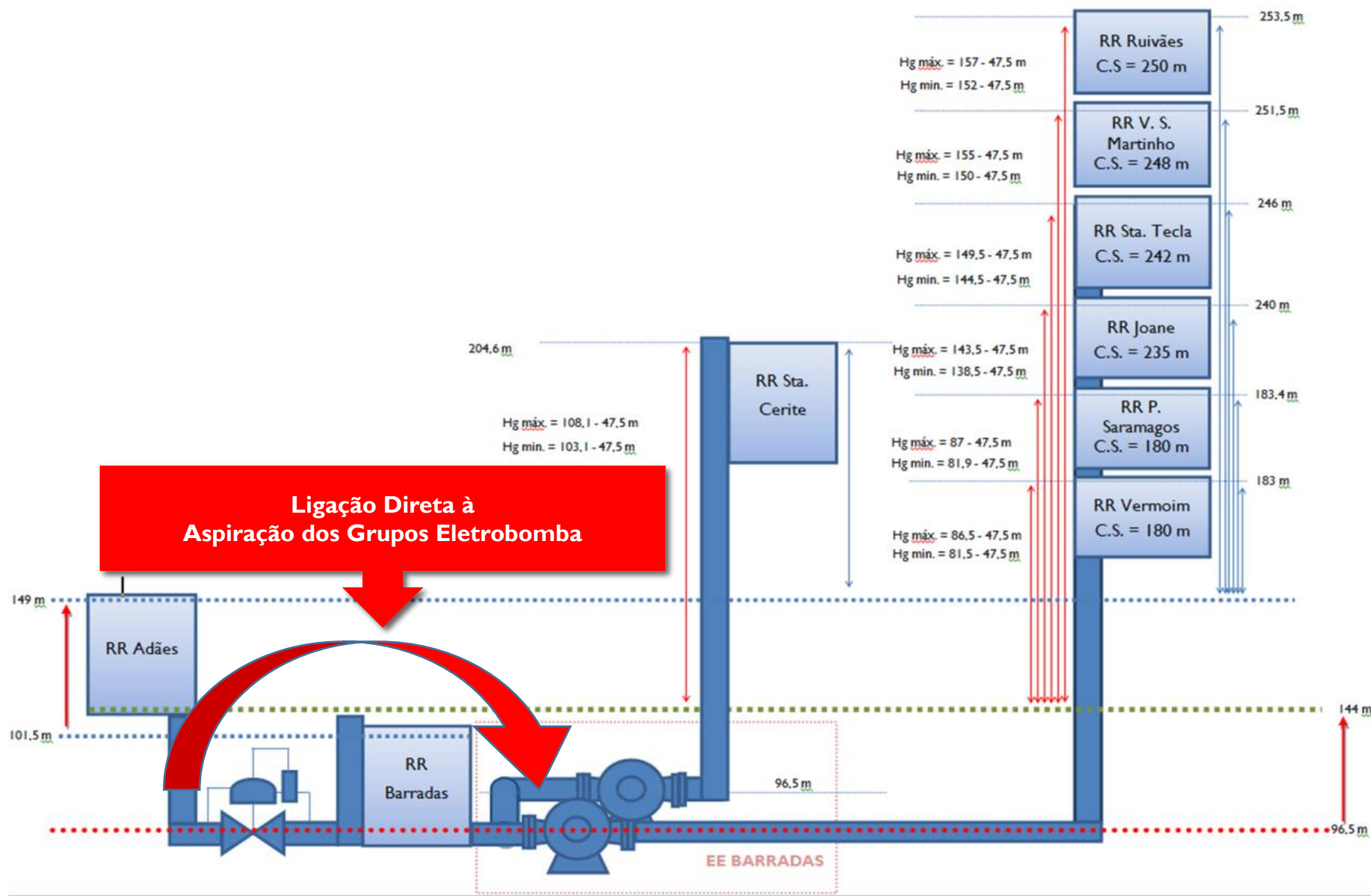
- Reservatório
 - ✓ Capacidade de Reserva - 5.000 m³
 - ✓ Renovação média diária água – 4,3
- Est. Elevatória
 - ✓ Volume elevado - 5.592.908 m³
 - ✓ Consumo elétrico – 3.064.904 kWh
 - ✓ Equivalente a 659 toneladas equivalentes de petróleo
 - ✓ Custos com energia – 259.415 €

Estação Elevatória de Barradas

Princípio do funcionamento



O Bypass ao Reservatório de Barradas

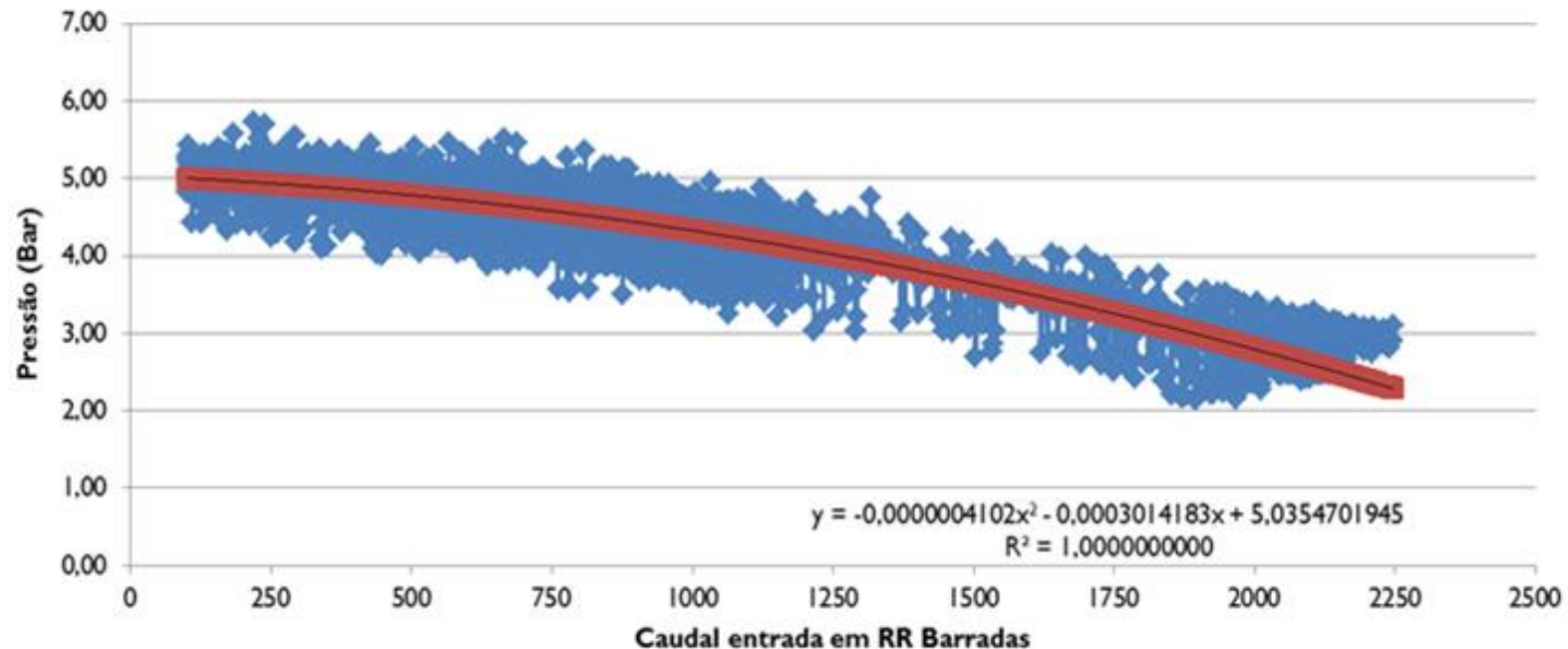


Ligação direta à aspiração dos grupos

$$H'_{Sistema} = H_g - 47,5 + \Delta H$$

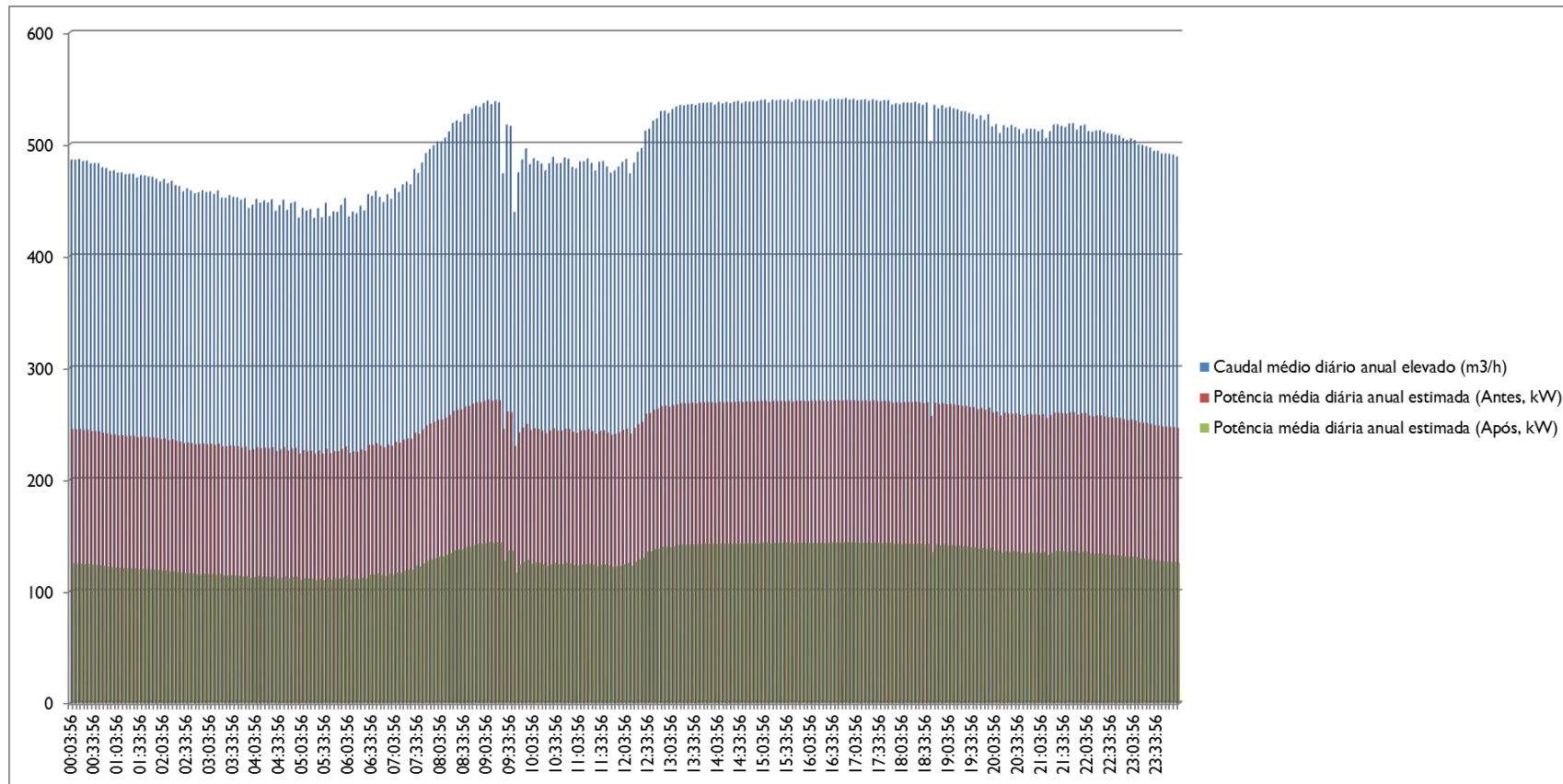
Variação da energia mecânica da água

$$\checkmark \Delta_{Energia_{mecânica}} = \left[\frac{(P_{comp} - P_{asp})}{\rho \cdot g} + \frac{(U_{Comp}^2 - U_{asp}^2)}{2 \cdot g} + Z_{comp} - Z_{asp} \right]$$



Resultado simulações

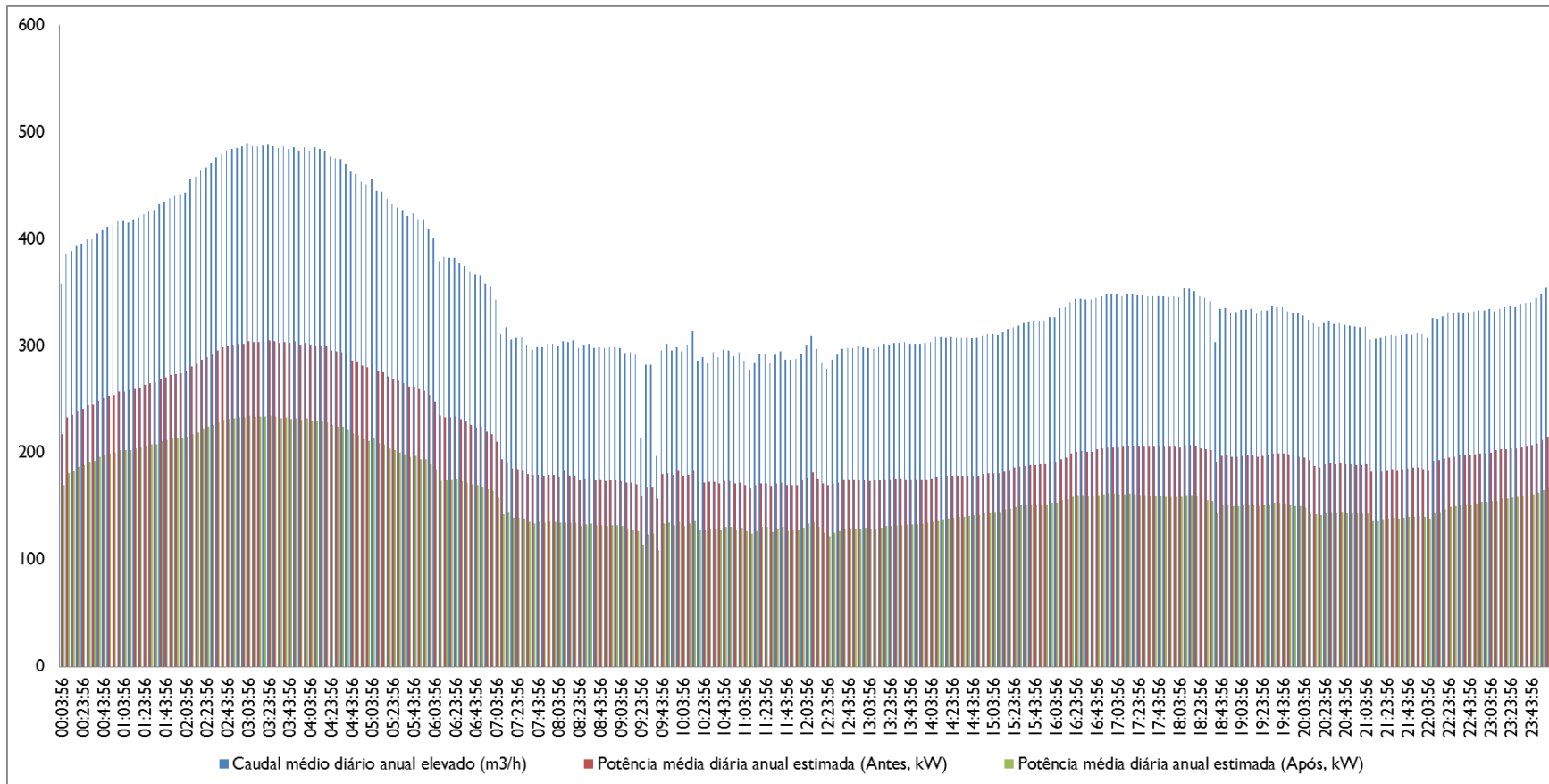
- ✓ Bypass ao Reservatório de Barradas e ajuste de Frequência
- ✓ Ajuste de frequência da bomba para a nova altura de elevação



- ✓ Redução média na potência elétrica de 122 kW
- ✓ Redução anual estimada de 789.229 kWh (66.132 Euros)
- ✓ Redução anual estimada superior a 45%

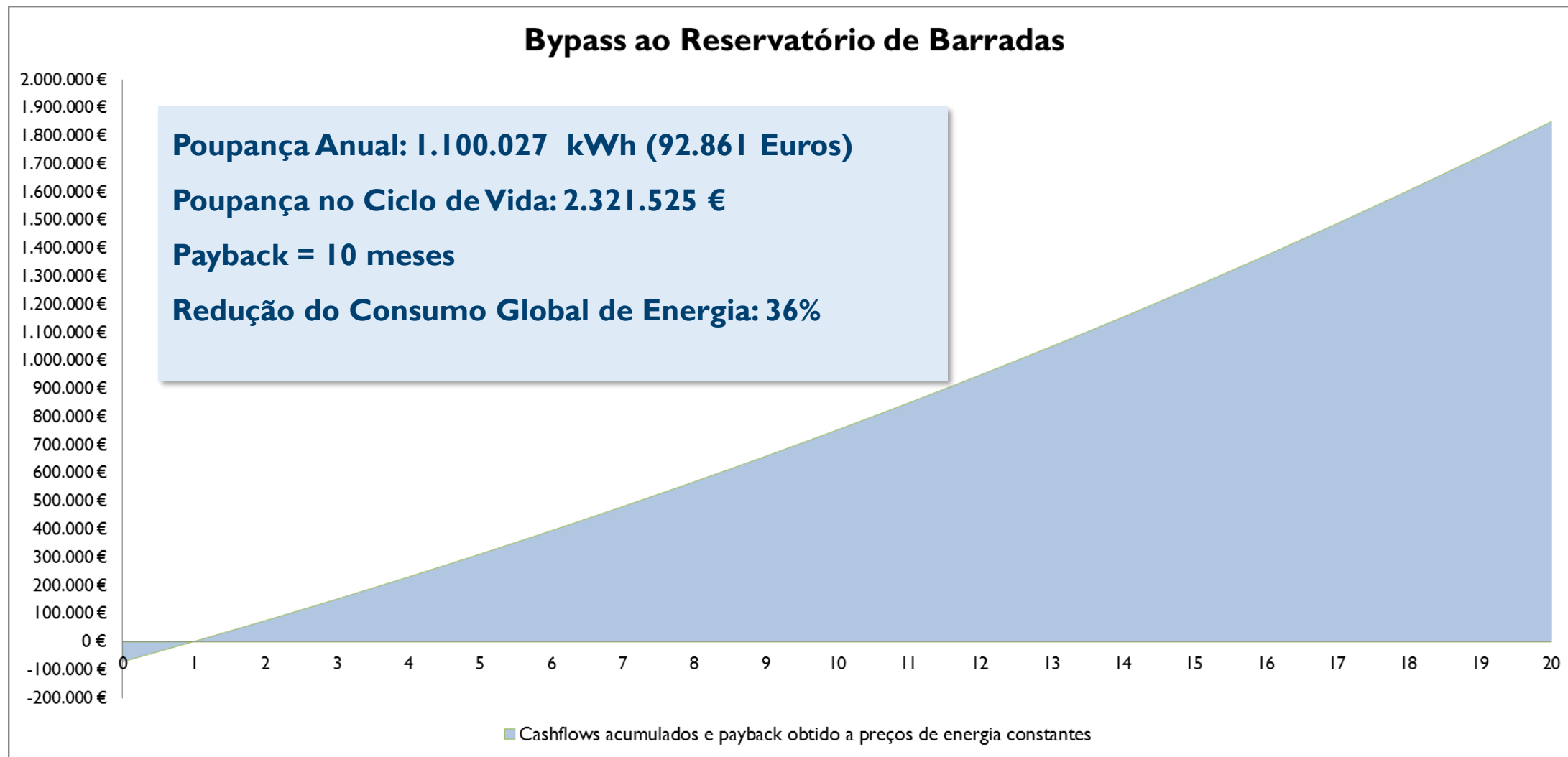
Resultado simulações

- ✓ Bypass ao Reservatório de Barradas e ajuste de Frequência
- ✓ Ajuste de frequência da bomba para a nova altura de elevação

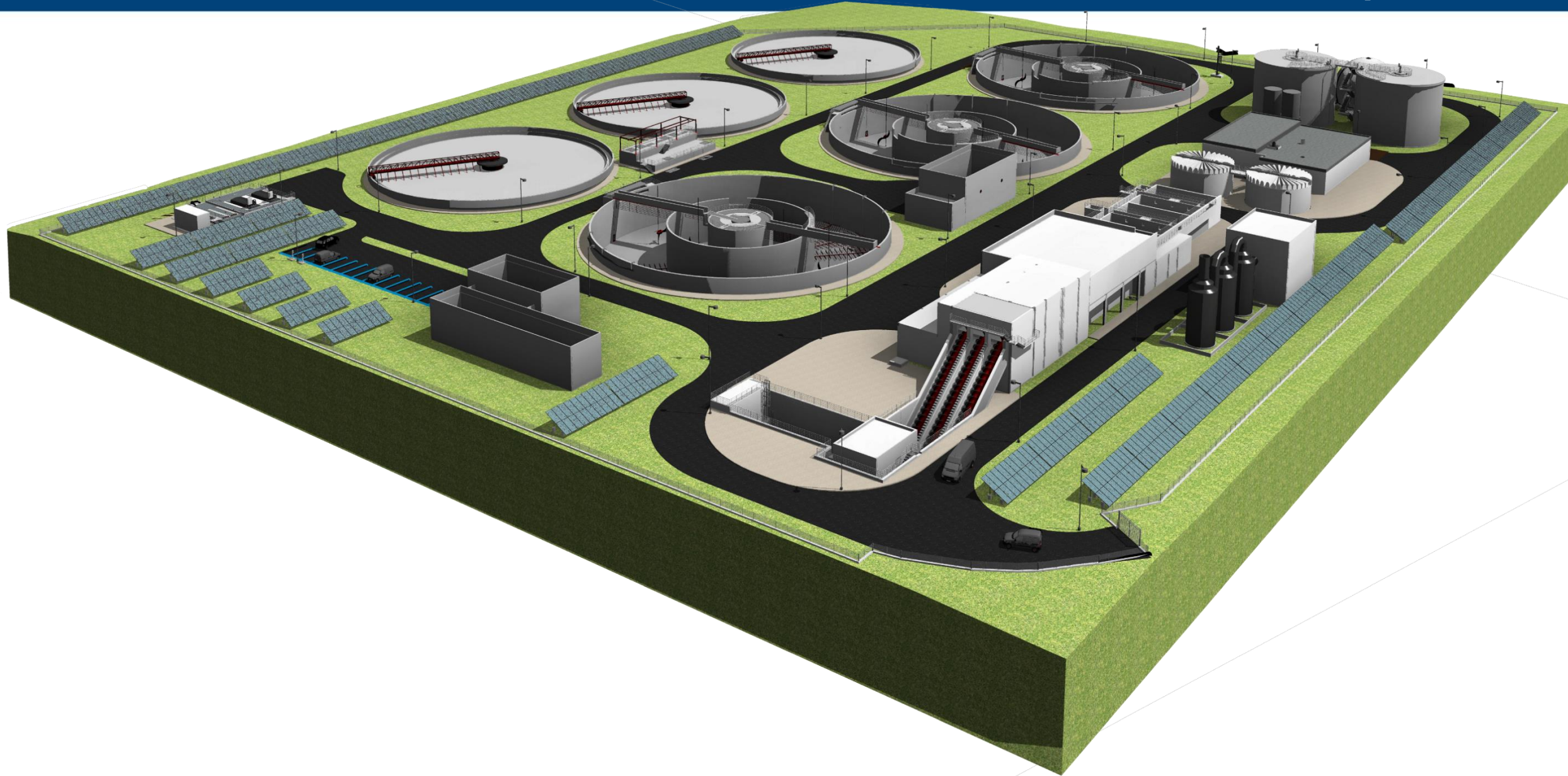


- ✓ Redução média na potência elétrica de 50 kW
- ✓ Redução anual estimada de 310.798 kWh (26.729 Euros)
- ✓ Redução anual estimada equivalente a 23%

VALOR DO INVESTIMENTO: 75.000 €









CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA



- Local da instalação: Vila do Conde
- Entrada em Serviço: 1 de Fevereiro de 2017
- Potência da Central Solar: 320 kWp
- N.º de Paineis Solares Fotovoltaicos: 1040
- Área Ocupada: 12.850 m²

Emissões de CO₂ Evitadas:

250 ton CO₂




Produção suficiente para abastecer

350

consumidores domésticos



Potência Actual 

23 kW

Radiação instantânea 

100 W/m²

Produção Dia 

23 MWh

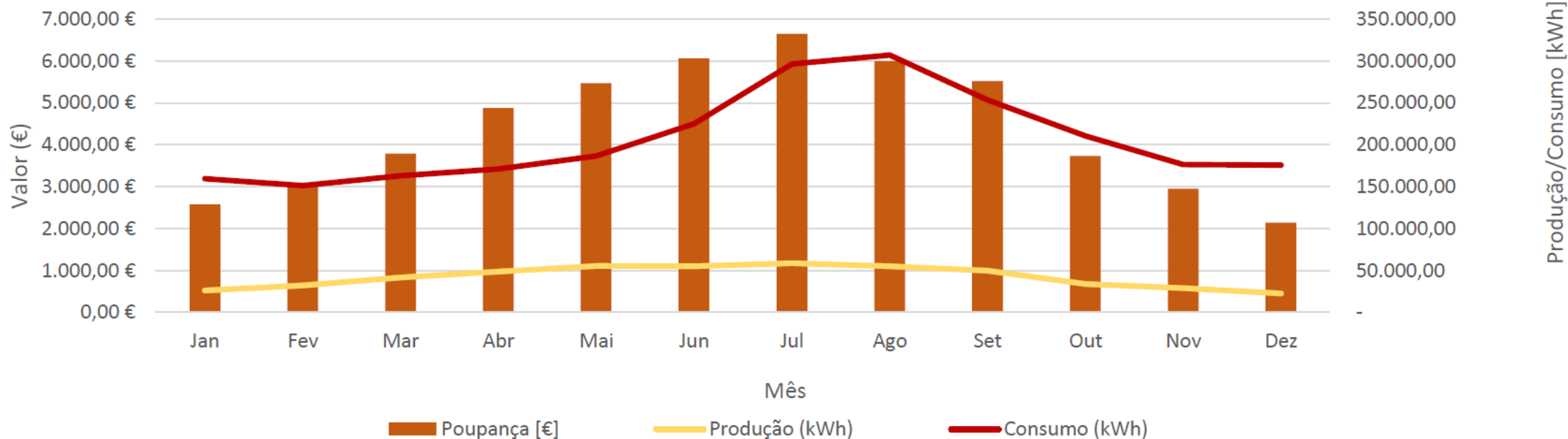
Produção Total 

100 MWh

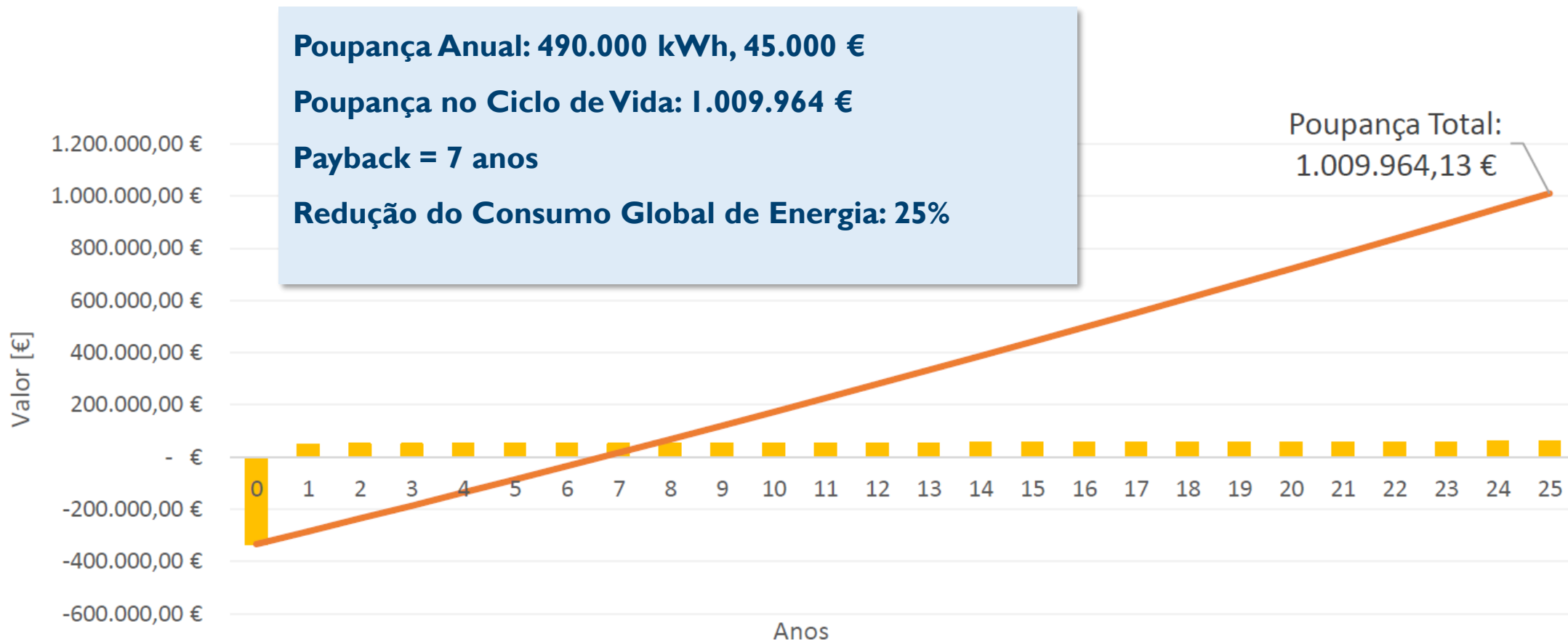




Poupança vs Produção/Consumo



VALOR DO INVESTIMENTO: 315.000 €



A Otimização Operacional da ETA de S. Jorge

ETA de S. Jorge

Municípios Abastecidos: Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Ponte Lima, Viana do Castelo, Caminha, Vila Nova de Cerveira, Valença.



Capacidade Máxima

43.200 m³/d

Produção Média Diária

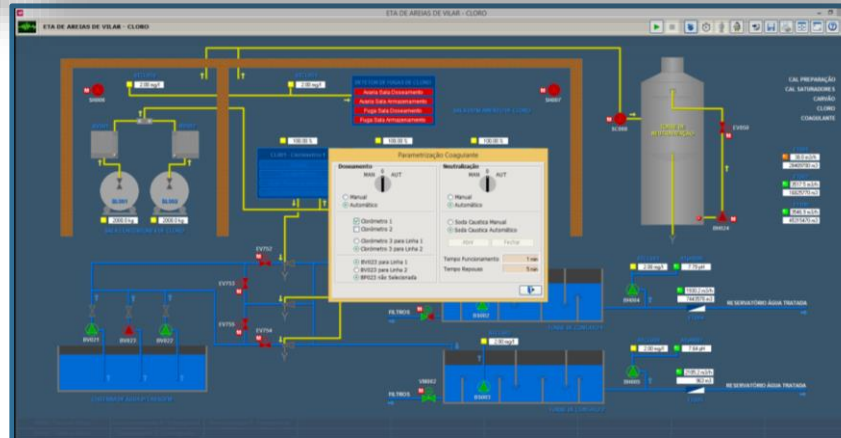
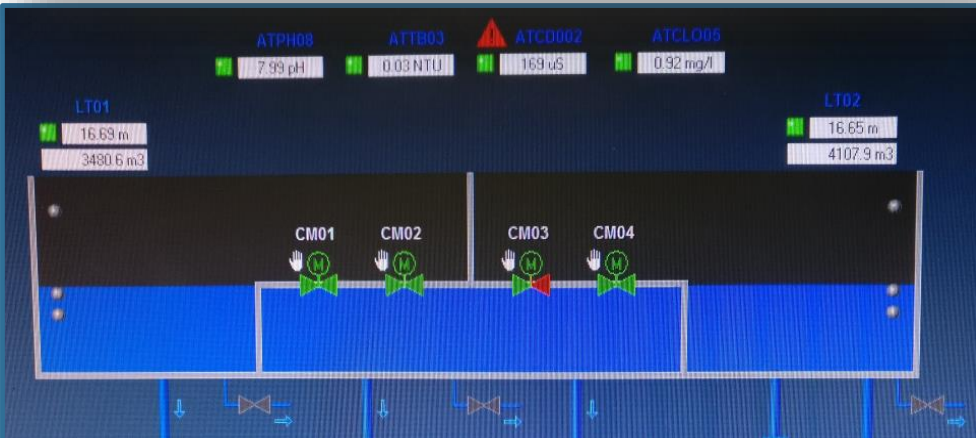
20.548 m³/d

Uma Abordagem Integrada

- 1. Análise das Melhores Práticas Internas e Externas**
- 2. Análise dos Maiores Contributos para os Custos Operacionais**
- 3. Mudança do “Mind Set” Interno**
- 4. O desenho de um “Road Map” para a Eficiência**



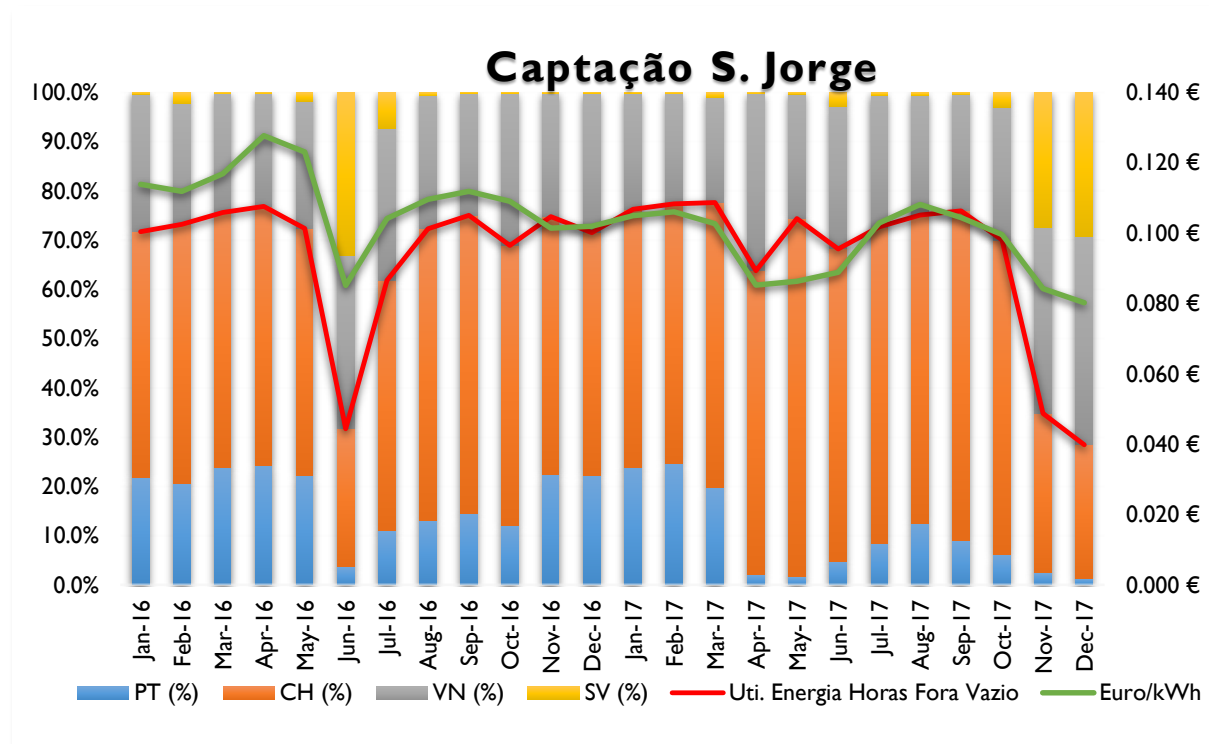
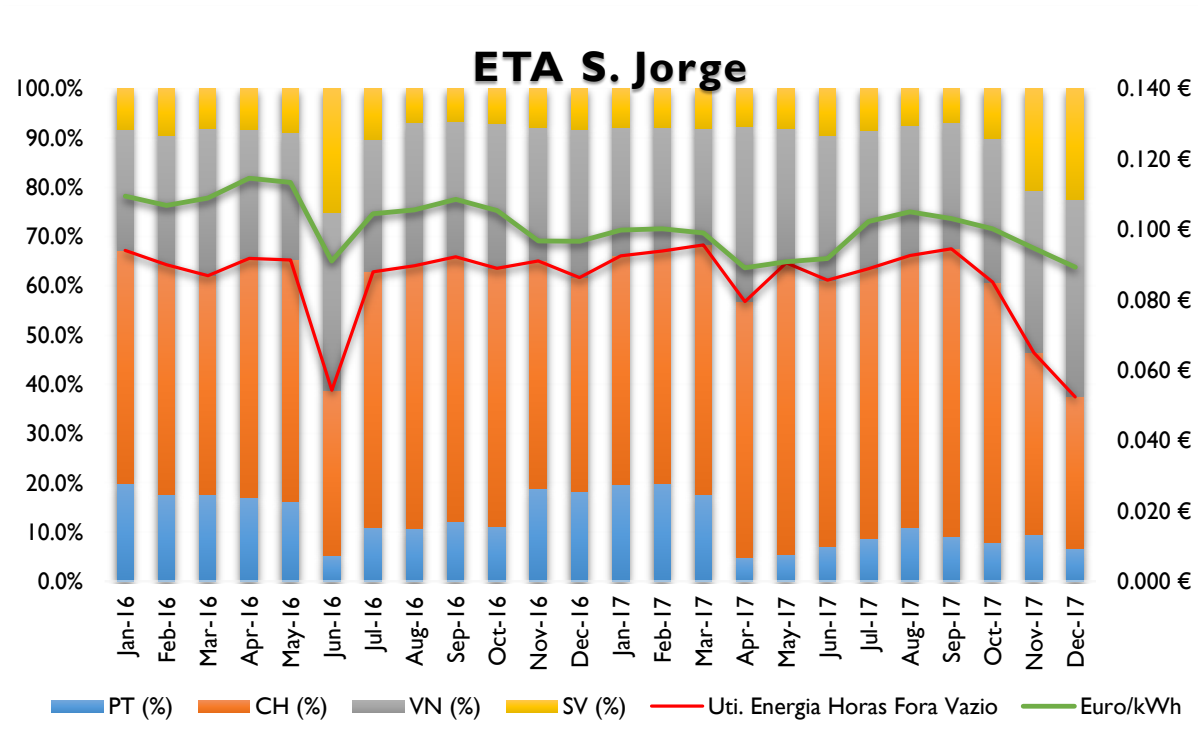
Sala de Comando em Areias de Vilar 24 h/d; 7 d/semana



ETA de S. Jorge
10 horas de exploração por dia

8 horas com supervisão à distância

Consumo Centrado Em Períodos de Energia Mais Económica



Alteração das condições de exploração em novembro de 2017

€/kWh	dez-16	dez-17	% Redução Custo Específico
ETA S. Jorge	0,097 €	0,089 €	-8%
Captação S. Jorge	0,102 €	0,080 €	-21%

Redução Custos Operacionais na ETA e Captação de S. Jorge						
	2016	2017	2018 (Projeção)	2016 / 2017	2017 / 2018	2016 / 2018
Volume Tratado (m ³)	6.921.206	7.416.961	8.860.312	495.755	1.443.351	1.939.106
Reagentes	143.798	123.721	103.458	-20.076	-20.263	-40.339
Lamas	27.840	10.432	12.462	-17.407	2.030	-15.377
Energia	592.989	561.688	577.805	-31.301	16.116	-15.184
Recursos Humanos	100.916	92.507	67.271	-8.410	-25.236	-33.646
Total Custos Operação (€)	865.543	788.349	760.996	-77.194	-27.353	-104.547
Total Custos Específicos Operação (€/m³)	0,13	0,11	0,09	-15%	-19%	-31%

Projetam-se para 2018 reduções de custos relativamente a 2016:

Custos Específicos Operacionais de -31%

Custos Totais de -12%, isto é 104.547 Euros

Nas ETAR, o consumo de ENERGIA depende da sua DIMENSÃO, da CARGA AFLUENTE, das TECNOLOGIAS de tratamento utilizadas e dos LIMITES DE EMISSÃO, entre outros...

O custo da energia é o mais elevado, representa mais de 56% dos custos totais

(Albadalejo e Trapote, 2013)

Na generalidade das ETAR, verifica-se uma **MARGEM DE EVOLUÇÃO** com as **SOLUÇÕES** que são **VIÁVEIS** tanto no nível técnico como económico. Mas **REQUER INSTRUMENTOS EFICAZES**



Economia

- Redução de custos



Ambiente

- Redução das emissões de GEE
- Redução do impacte ambiental

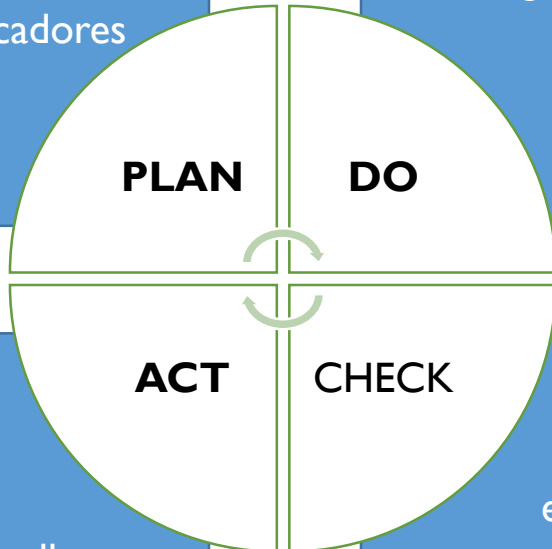
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA É OTIMIZAR O USO DA ENERGIA



implementação e certificação do Sistema de Gestão de Energia no referencial NP EN ISO 50001:2012 em janeiro de 2018

Ao nível da otimização dos processos, de destacar a importância da **ISO 50001:2011 - Sistema de Gestão de Energia (SGE)** que assenta no ciclo **PLAN-DO-CHECK-ACT**

- Realizar Avaliação Energética
- Estabelecer Linhas de referência, Indicadores de Desempenho Energéticos (IDE), Objetivos, Metas



- Implementar Planos de Ação de Gestão de Energia

- Empreender ações que visem melhorar o desempenho do SGE

- Monitorizar e medir os Processos
- Relatar resultados

**Auditorias Energéticas
(Externas ou Internas)**

• Quais são os Indicadores Energéticos mais representativos?

Quem são os USE ?

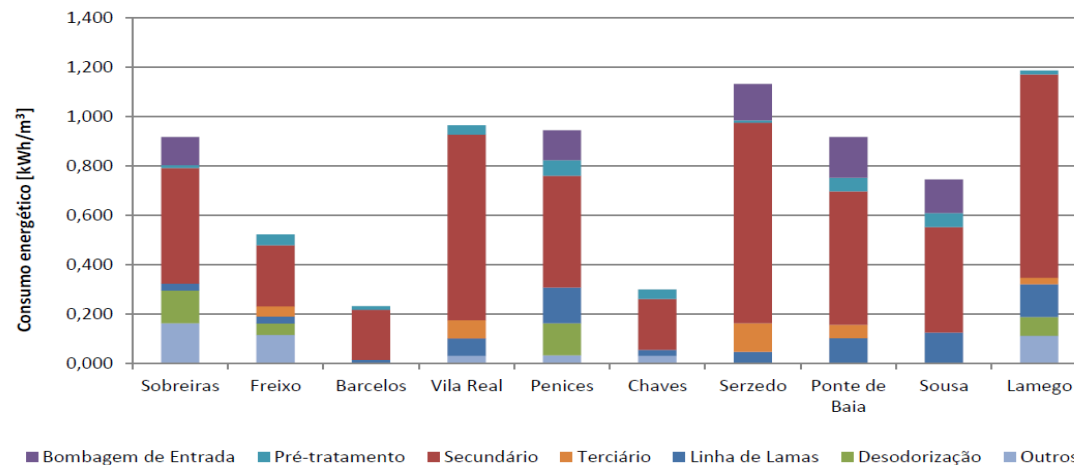


Monitorização ?

• Devem haver uns Indicadores Globais e se possíveis outros Parciais.

• Definição de REFERENCIAIS com base no histórico AMBICIOSAS

Evolução de resultados



AQUALITRANS Consumo energético por m³ de água tratada.

É necessário por norma instalar MAIS Analisadores de Rede nos Q.E. Parciais e Apostar numa ferramenta de Monitorização e Tratamento de Dados

ETAR de Vila Real (USE)	2018		Baseline		Δ Baseline / 2018			
	kWh/m³ - Caudal de entrada	kWh/m³ - Volume ar produzido	kWh/m³ - Caudal de entrada	kWh/m³ - Volume ar produzido	kWh/m³ - Caudal de entrada		kWh/m³ - Volume ar produzido	
Sopradores de arejamento	0,334	0,134	0,443	0,136	-24,5%	😊	-0,9%	😊
BB Recirculação Interna	0,026	-	0,064	-	-59,2%	😊	-	😊
BB recirculação de lamas	0,021	-	0,025	-	-17,5%	😊	-	😊
Sistema de desodorização	0,026	-	0,035	-	-25,6%	😊	-	😊

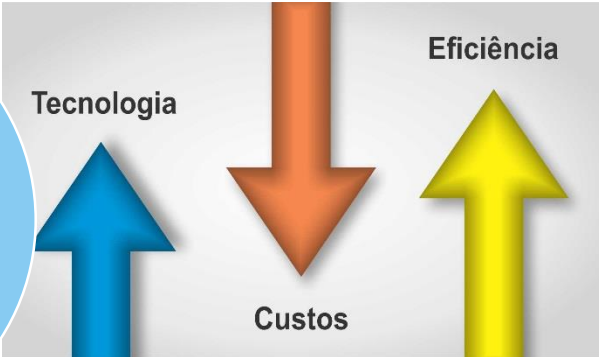


**OTIMIZAR o existente
 OU MUDAR o
 equipamento / a
 tecnologia...**

... EIS a QUESTÃO !!!

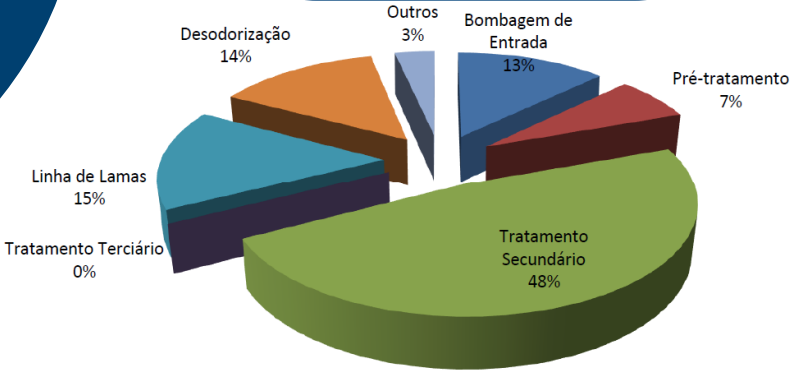
**VISÃO
 INTEGRAL da
 otimização da
 ETAR**

**Otimização
 de
 processos**



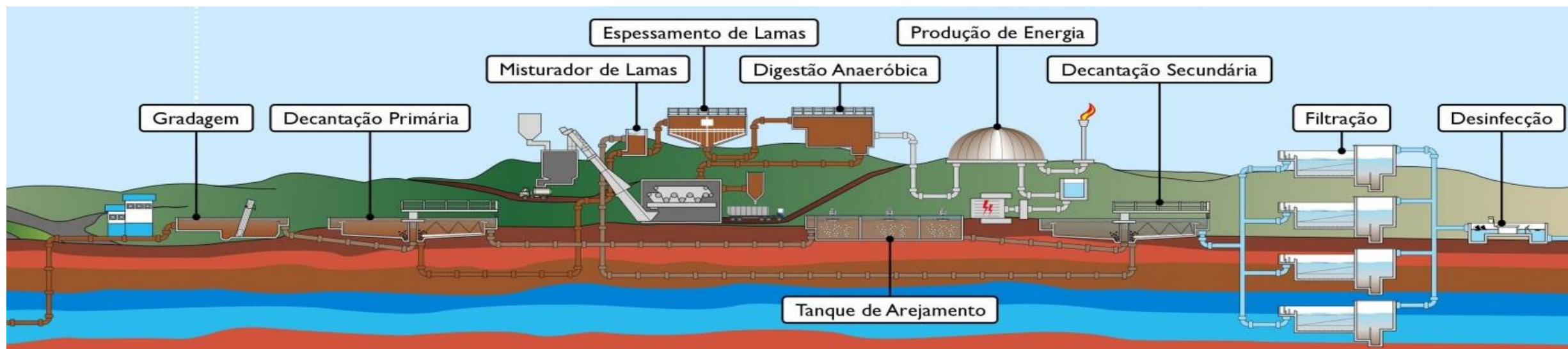
**Prazo de Retorno do
 Investimento**

**Utilização de
 equipamentos
 mais
 eficientes**



AQUALITRANS . Repartição dos consumos eléctricos entre os principais processos.

Desativação sazonal de linhas de tratamento



EXPLORAÇÃO

Avaliação das condições hidráulicas e cargas nas etapas de tratamento com várias linhas

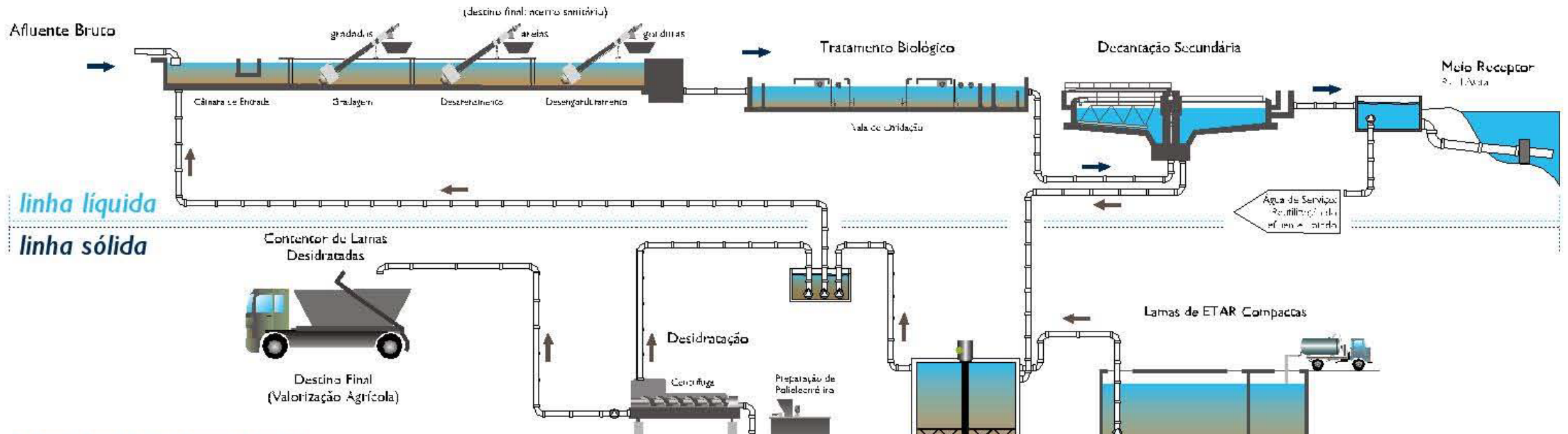
Comparação com os dados máximos de dimensionamento de cada linha


Planeamento da manutenção preventiva de cada órgão de tratamento

A desativação de linhas de tratamento permite:

- Parar equipamentos associados que **consomem energia**;
- Proceder a Manutenção Preventiva dos equipamentos associados, sobretudo os submersos;
- Proceder a reparação se necessário a nível construtivo no âmbito da conservação;

Uso de Variadores de Frequência





Caudal de Fluído
Oxigénio Dissolvido
Amónia
Sólidos Totais
Potencial Redox
Nitratos
Pressão, Nível ...

Integrar SCADA, de forma a otimizar processos

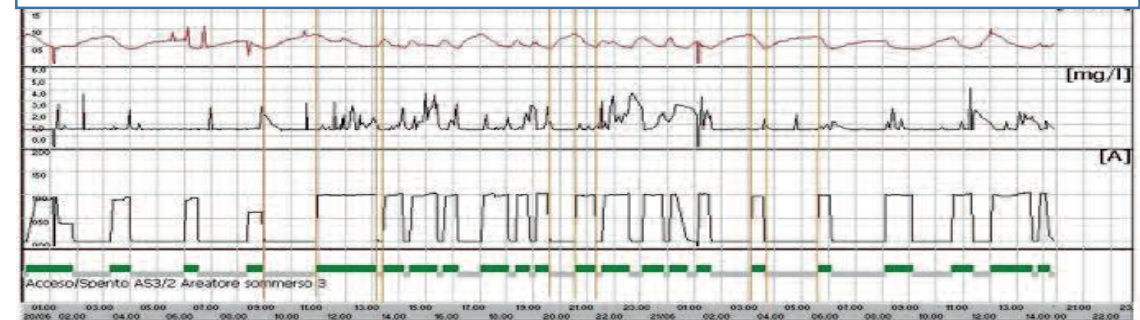


+ DADOS FIÁVEIS



+ CONTROLO

+ TRATAMENTO DE DADOS



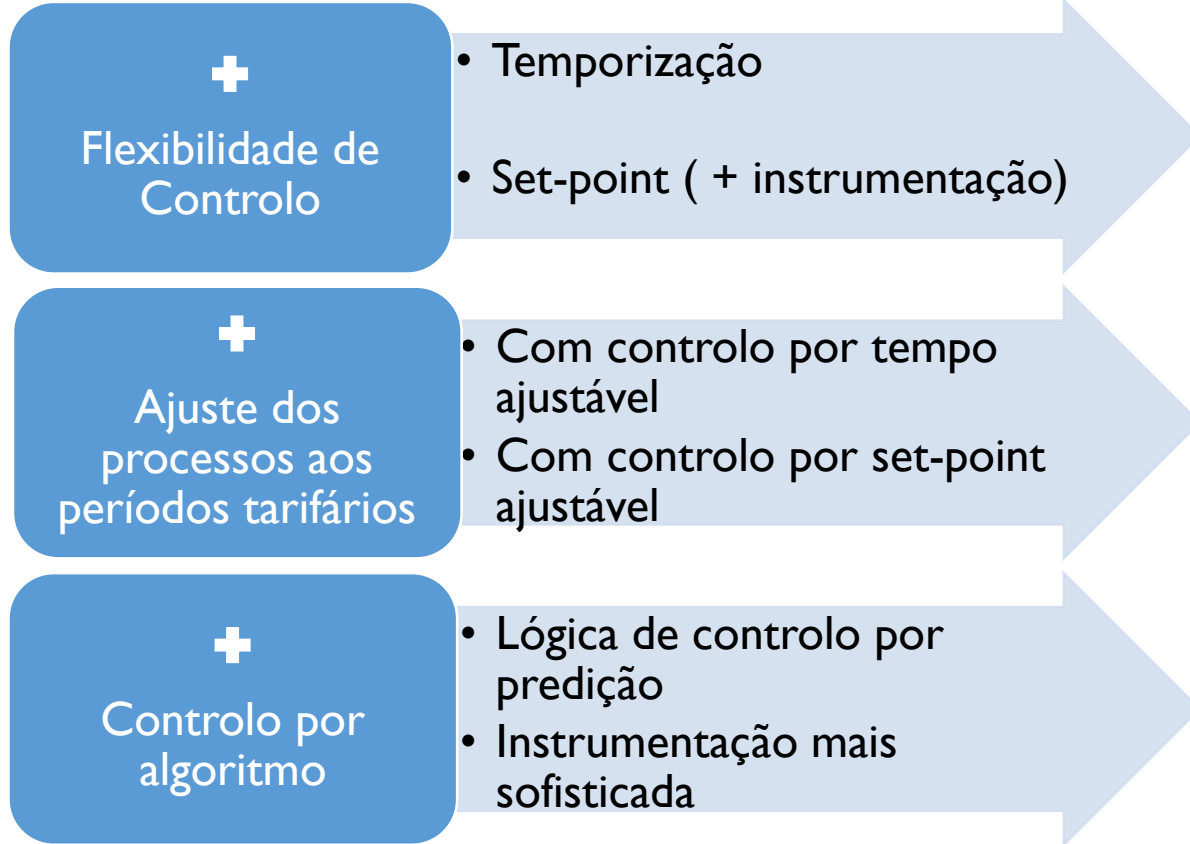
+ Automação no controlo de processos



Autómatos com MAIS capacidade

+

MAIS horas de programação (Interna e Externa)



CICLO HORÁRIO - DIÁRIO
BTE - BAIXA TENSÃO ESPECIAL



● Ponta | 10h30 – 13h00 | 19h30 – 21h00
● Cheia | 09h00 – 10h30 | 13h00 – 19h30 | 21h00 – 23h00
● Vazio Normal | 23h00 – 02h00 | 06h00 – 09h00
● Super Vazio | 02:00 - 06:00

CICLO HORÁRIO - DIÁRIO
BTE - BAIXA TENSÃO ESPECIAL



● Ponta | 09h00 - 10h30 | 18h00 – 20h30
● Cheia | 08h00 - 09h00 | 10h30 – 18h00 | 20h30 – 22h00
● Vazio Normal | 22h00 – 02h00 | 06h00 – 08h00
● Super Vazio | 02:00 - 06:00



Otimizar com a Substituição de Equipamentos

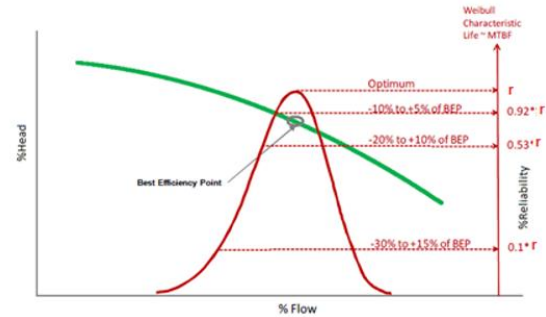
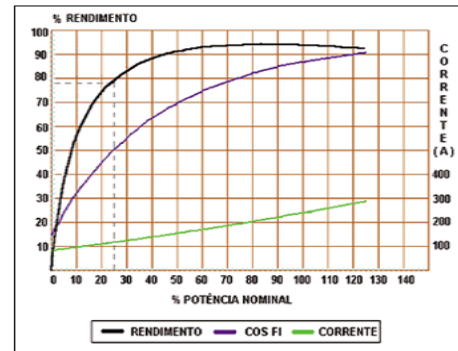


Equipamentos como bombas, ventiladores, compressores, sopressores ...

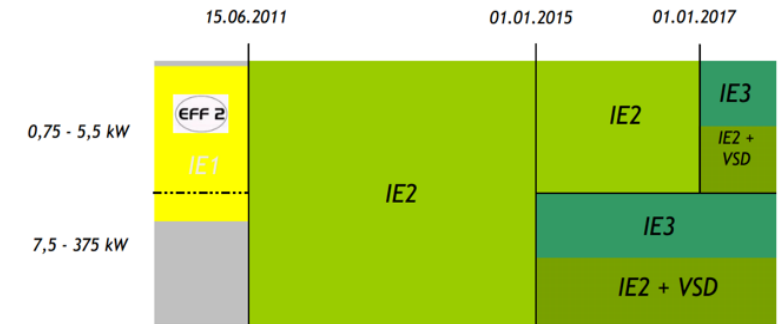
Horas de funcionamento, utilização de potência nominal, eficiência do motor...

Histórico de Manutenção
Manutenção condicionada

Avaliação de otimização de processo: Dimensionamento superior ao necessário



Impacto sob a fiabilidade da bomba da distância do BEP. Fonte Schneider



Classes de eficiência de novos motores a instalar segundo o Regulamento CE 640/2009

Dependente de Soluções Fornecedores no Mercado

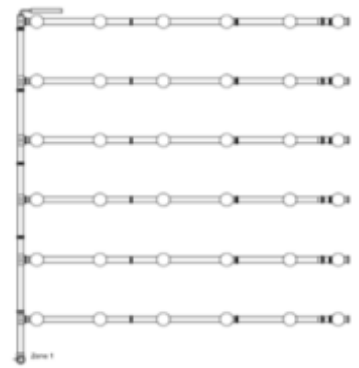
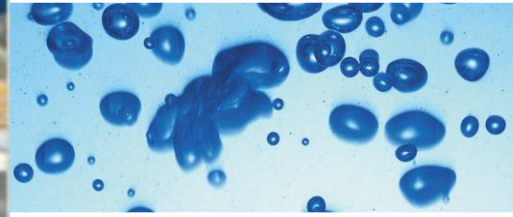
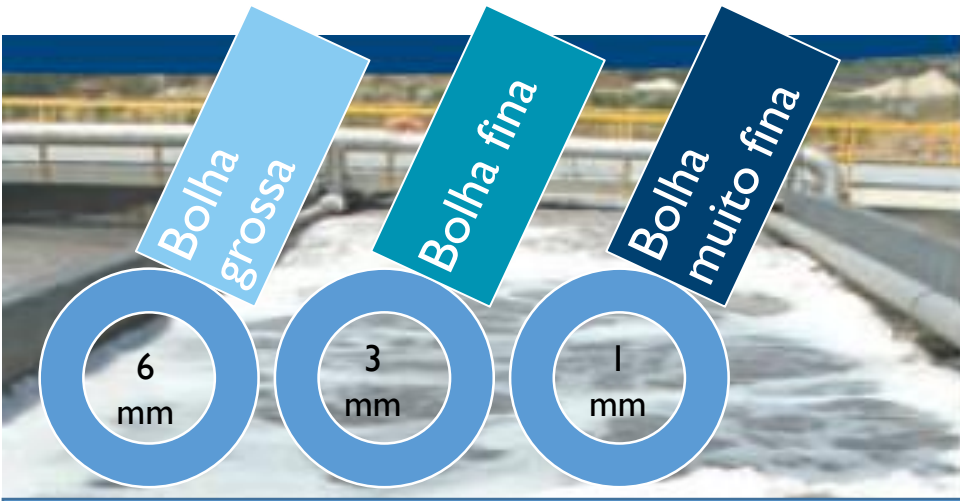
Qd aplicável: Maximizar B.E.P. (Best Efficiency Point)

Avaliar Rendimento e Fator de carga

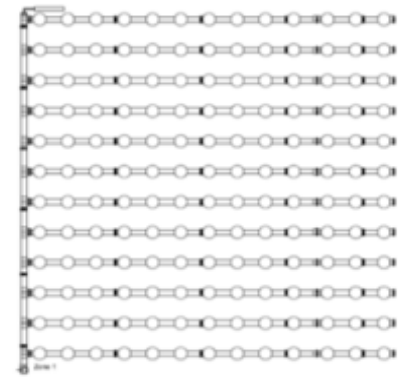
Escolha Classe de Eficiência

Equipamento + Eficiente

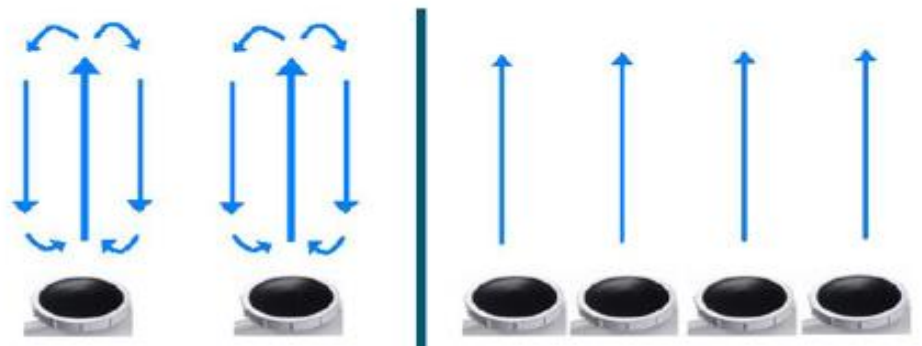
Potencializar o Sistema de arejamento por Difusão



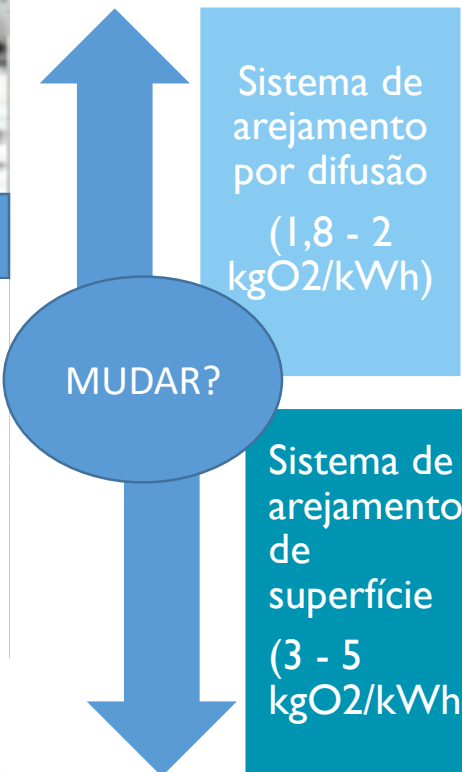
XYLEM



REAVALIAR SOTE (Standard Oxygen Transfer Efficiency)



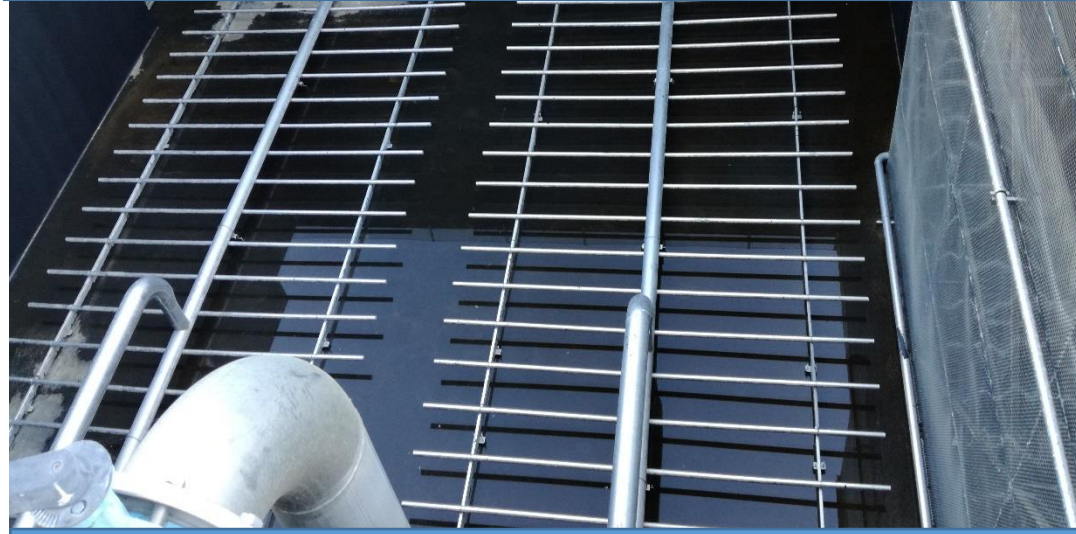
XYLEM



Sistema de arejamento por difusão
(1,8 - 2 kgO₂/kWh)

Sistema de arejamento de superfície
(3 - 5 kgO₂/kWh)

AVALIAR CONFIGURAÇÃO da REDE / TIPO DIFUSORES



PROCEDER A INPECCÃO PERIODICA PARA SUBSTITUIR DIFUSORES DANIFICADOS/ TROCA RECOMENDADA

REAVALIAR NUMERO DE DIFUSORES

Economizar na Desodorização

+

Temporização específica face necessidades e horários

OU

e

Alterar o Controlo Automático da Ventilação em função de sensores (pela concentração de H₂S_ tecnologia **OptimOdour**)

Converter parte do tratamento químico em tratamento biológico (tecnologia **OBiT**)



Payback em análise



Modo funcionamento por tempo		
Tempos Funcionamento por escalão		
Escalão	Ton	Toff
Ponta	min	min
Cheio	min	min
Vazio Normal	min	min
Super Vazio	min	min

Poupanças		ETAR de Vila Real
Consumo energético (€/ano)		2.330
Consumo de reagentes (€/ano)		600
TOTAL (€/ano)		2.930

Payback
↑ = 10 anos

Potencializar a Digestão

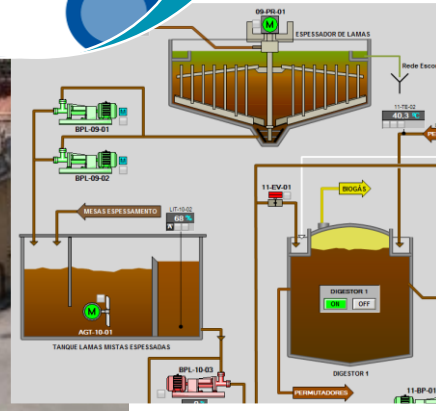
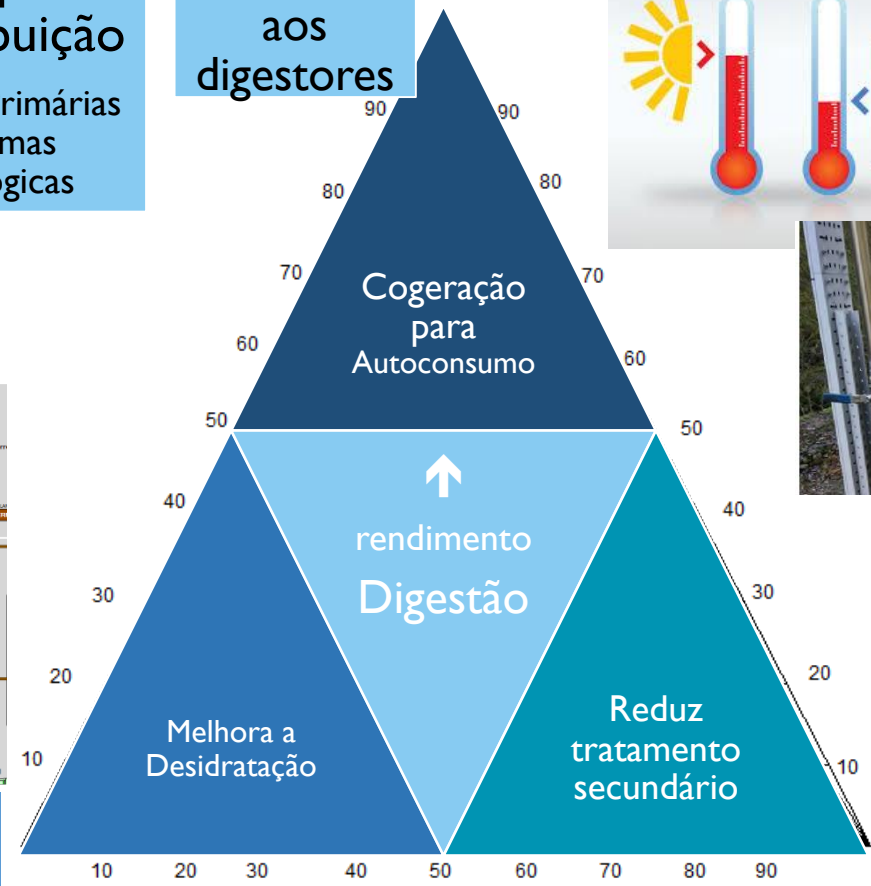
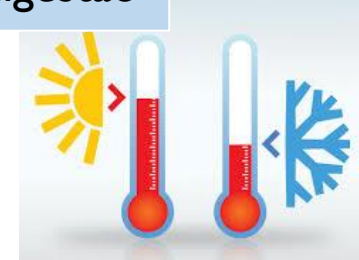
Depuração do Biogás

Uso de Cloreto Férrico e correção de pH

Estabilização da Temperatura da digestão

Aumento da carga em SV aos digestores

Adequada distribuição
Lamas Primárias / Lamas Biológicas



% de Sólidos Voláteis nas Lamas Biológicas



% de Sólidos Voláteis nas Lamas Digeridas



Como resultados de medidas implementadas na ETAR Vila Real no 1º semestre 2018:

❑ Investimento de: **15.337 €**



❑ Redução de custos de **69.349 €/ano;**



❑ Redução de consumo de **744.416 kWh/ano;**



❑ Reduzir a pegada de carbono em **350 ton CO2/ano;**



Poupança Anual na EE de Barradas: 92.861 Euros

Poupança Anual na ETAR do Ave: 45.000 Euros

Poupança Anual na ETA de S. Jorge: 104.547 Euros

Poupança Anual na ETAR de Vila Real: 69.349 Euros

Poupança Total dos Quatro Projetos: 311.367 Euros/ano

Que correspondem a *9,35 Milhões de Euros de Poupança* até final da Concessão da Águas do Norte

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA... CAMINHO INTERMINÁVEL...



Mas... é único possível!!!

***Em 2019, conta energética da AdN pode
aumentar 15%!***



**Não controlamos o tempo que faz,
mas podemos controlar o que fazemos com o tempo.**

**Um minuto por dia,
vamos fechar
a torneira à seca.**

Este anúncio demora sensivelmente 1 minuto a ler.

Uma torneira aberta durante 1 minuto pode gastar 12 litros de água.

Segundo as Nações Unidas, um ser humano precisa de 110 litros de água por dia.

Fechando a torneira 1 minuto poupamos 12 litros de água. Se todos o fizermos, poupamos 120 milhões de litros num minuto. O suficiente para garantir as necessidades básicas de 1 milhão de portugueses.



www.fecheatorneira.pt