Desafios da Água

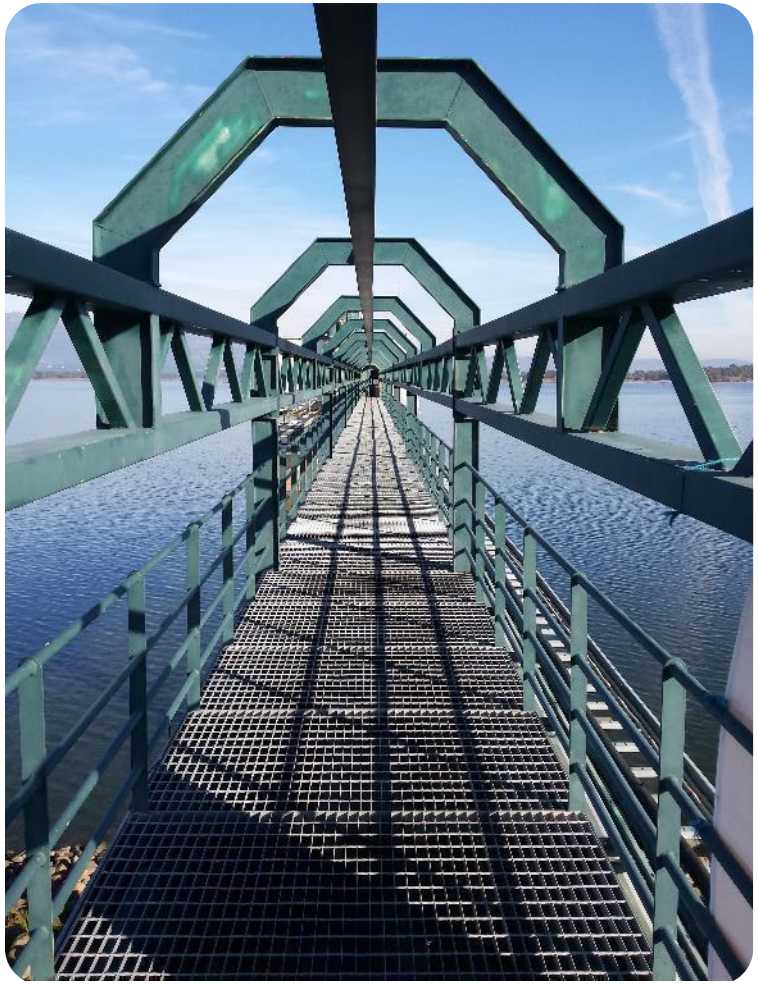
Herdade dos Salgados, 2 de Março de 2018

Otimização de sistemas de abastecimento de água

Ricardo Rato

Conteúdos

- O ISQ
- Motivação
- Apresentação do projeto
- Abordagem e primeiros resultados
- Conclusões



O ISQ

ABOUT ISQ

Founded in **1965**

headquarters in **Portugal**

Mission:
Provide Scientific and Technological Support to Industry

WORLD OF SOLUTIONS

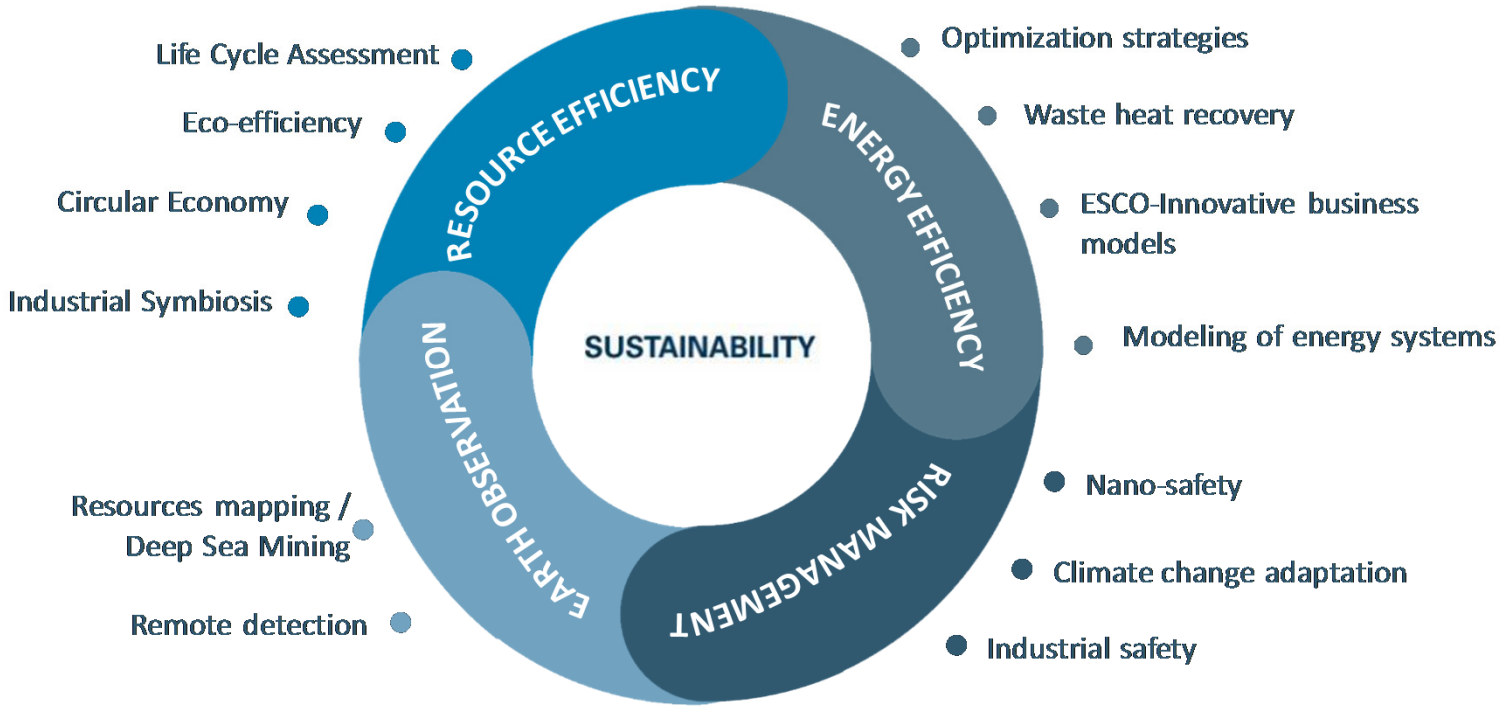
SUSTAINABLE INNOVATION CENTRE

CREATING VALUE

APPLIED RESEARCH

TECHNICAL EXCELLENCE

INDUSTRY PARTNER

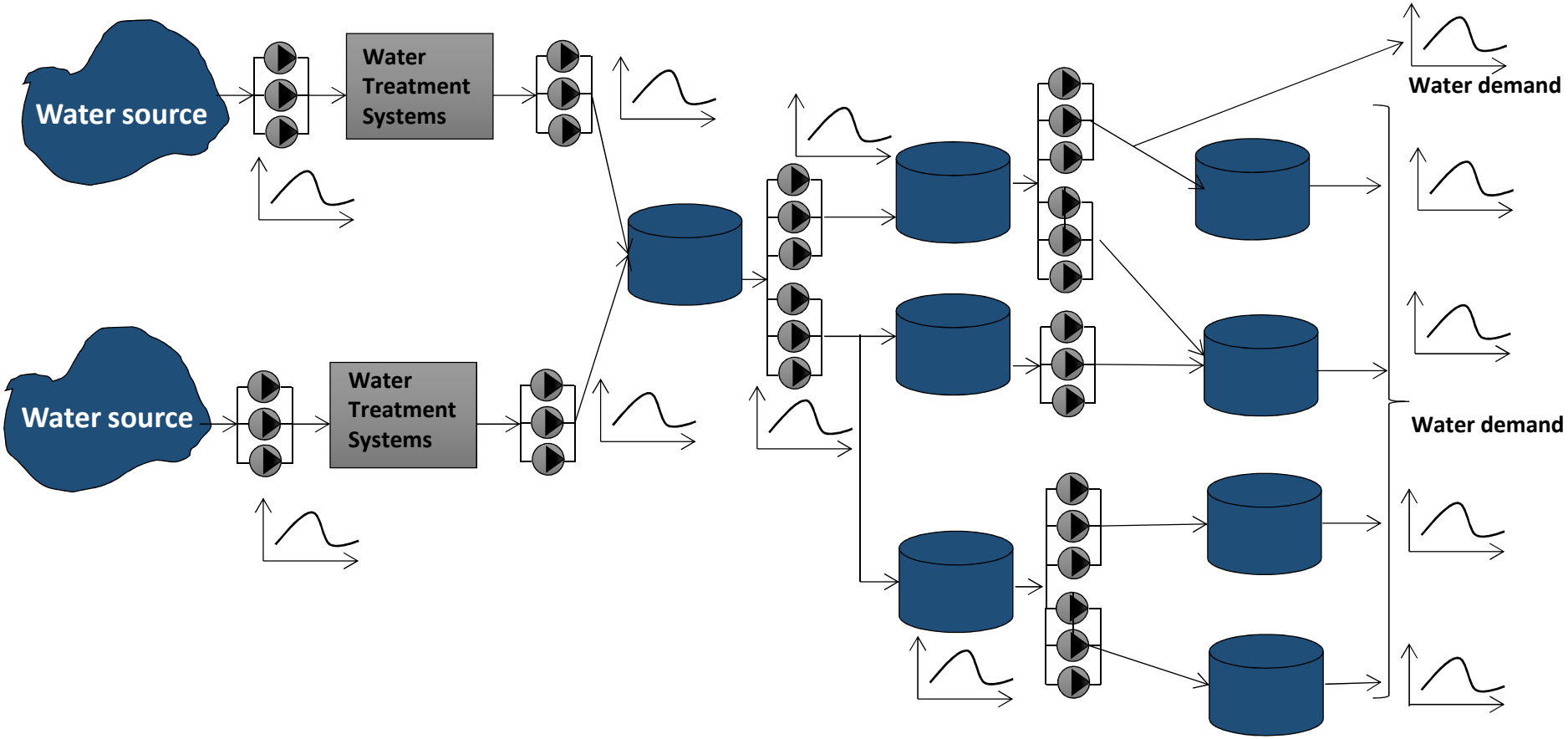


Otimização de sistemas de abastecimento de água

A 5 Lisboa
A 2 SUL
Hospital
Algés
Belém
80
103.4
FM

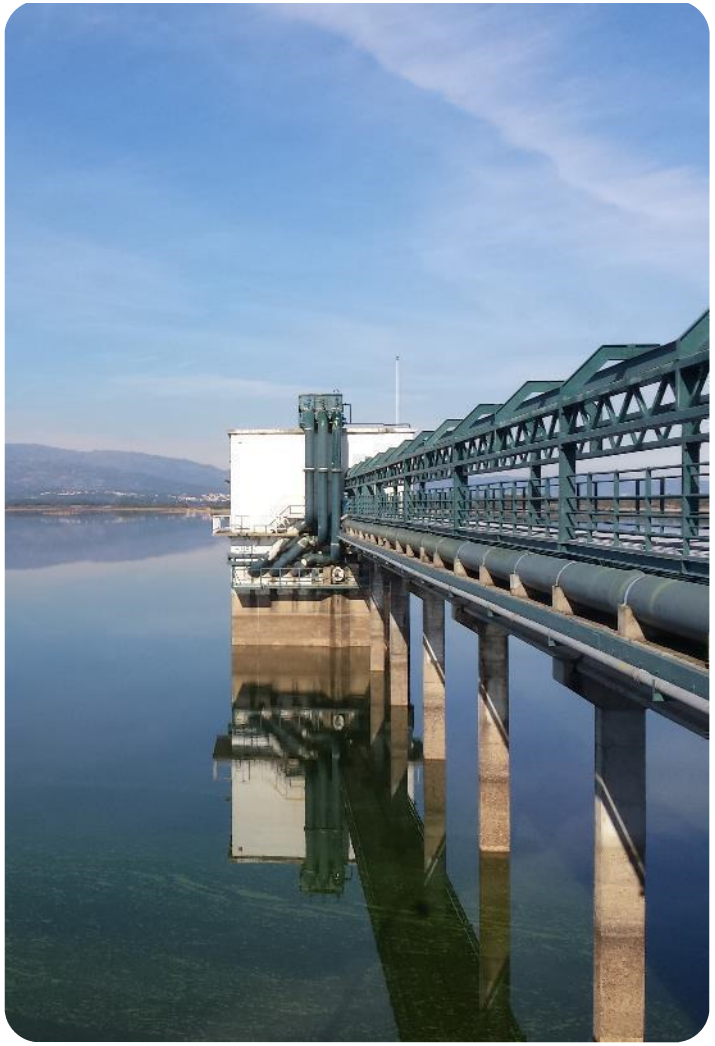
4G
1:47 PM
100%
0.5 miles
St Martin
Roosevelt
St Martin
27
mph
Merlin Ave.
2:12
25 min · 12 mi.

Sistema de abastecimento de água



Desafio

Como operar estes sistemas de uma forma mais eficiente?



Apresentação do Projeto

Início do projeto: Setembro 2015

Fim do projeto: Agosto 2018

Orçamento: 1,4 Milhões de Euros

Programa de financiamento: Programa LIFE da U.E.

Coordenador: ISQ

Consórcio:

Apresentação do Projeto

Principais objetivos

1

Criar uma plataforma inovadora de gestão e suporte à decisão (SWSS)

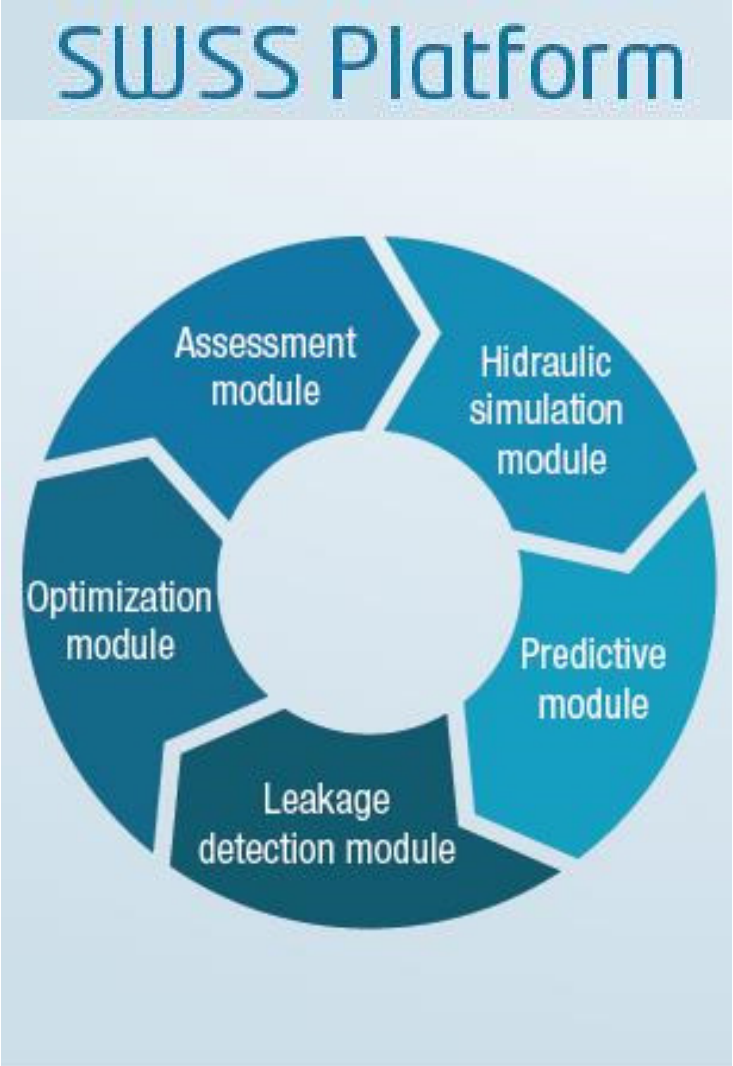
2

Demonstrar a plataforma SWSS em **3 sistemas demonstradores**

3

Diminuir a o consumo de **energia, emissões** de GEE e **perdas de água**

Apresentação do Projeto



Apresentação do Projeto

Sistemas demonstradores

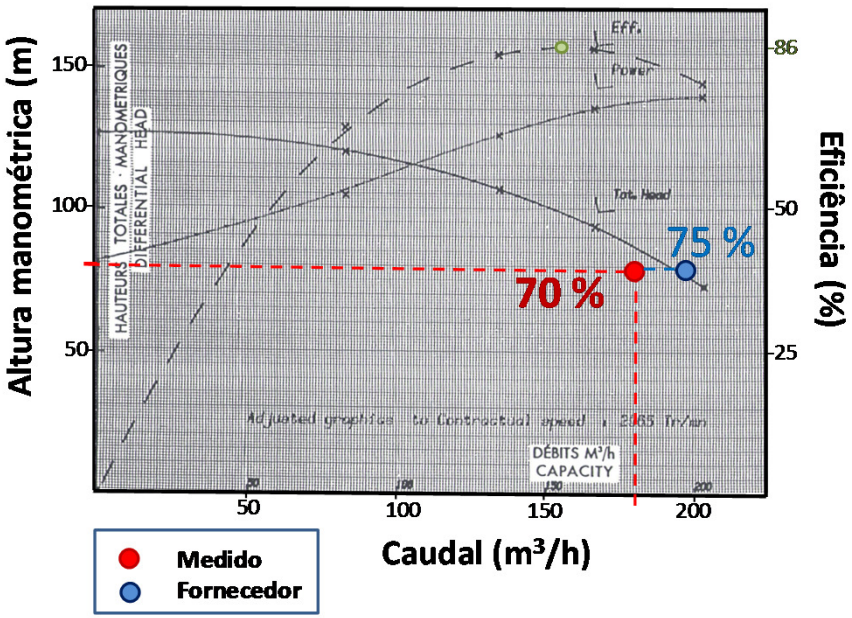
- 24 estações elevatórias;
- Água;
  - 40 Mm^3 /ano
- Energia;
  - 17 GWh/ano
  - 1,6 Milhões euros

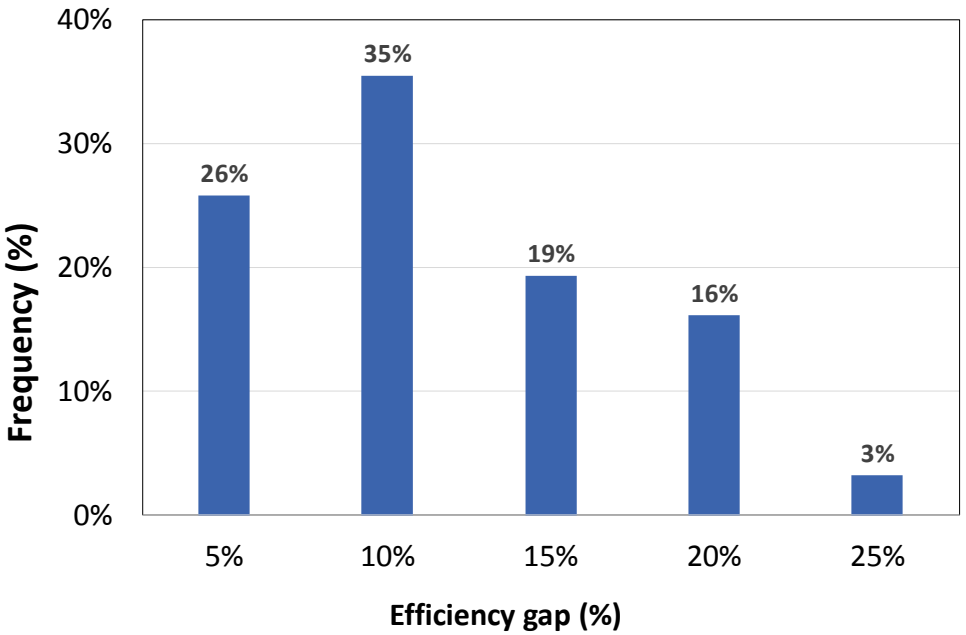
Abordagem & primeiros resultados

Qual é o estado atual dos sistemas?

Abordagem & primeiros resultados

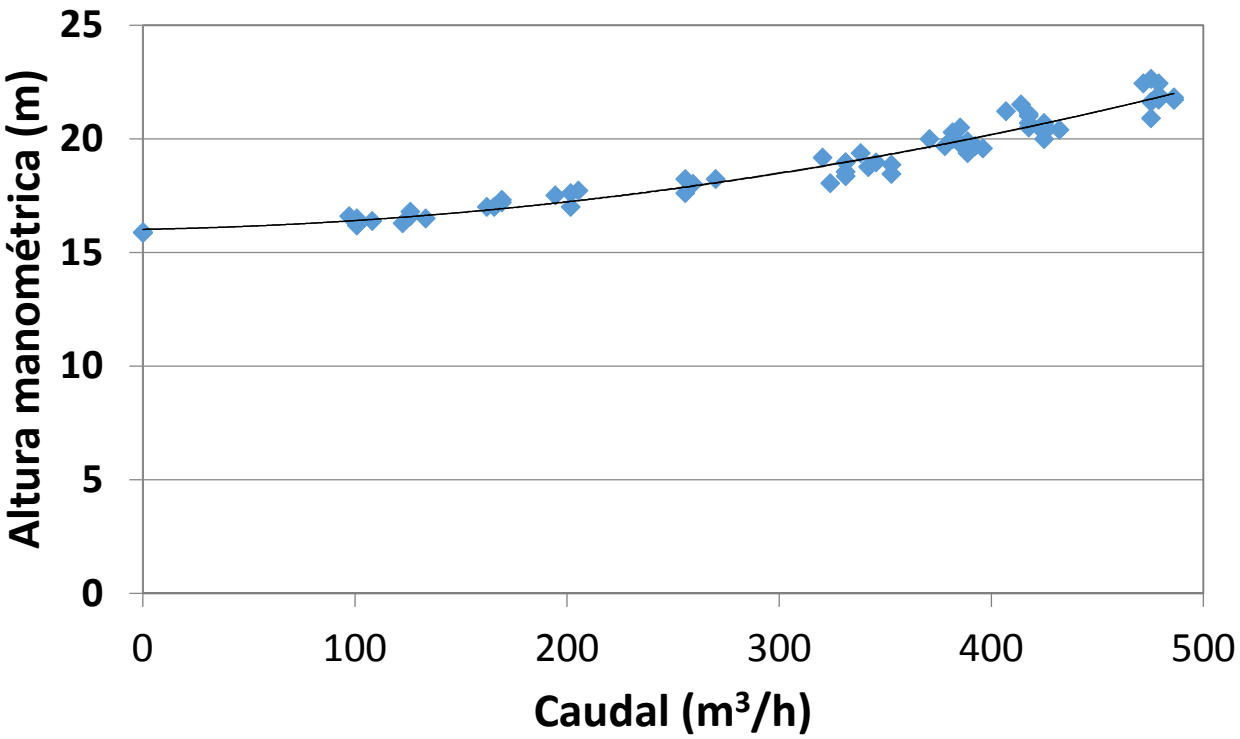
1. Diagnóstico do sistema





Abordagem & primeiros resultados

1. Diagnóstico do sistema



	Nº bombas em operação		
	0	1	2
Caudal [m³/h]	0,0	260	479
Altura Manométrica [m]	15,9	18,0	21,9
Aum. Alt. Manométrica [%]	-	0,0%	**21,4%**

Abordagem & primeiros resultados

2. Otimização

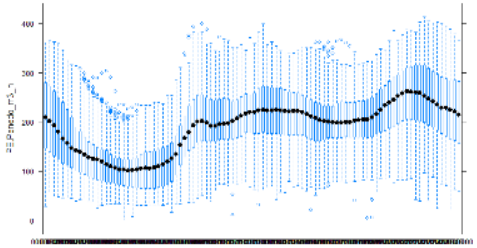
Qual a melhor estratégia para operar o sistema no dia seguinte com vista a minimizar o custo global com a energia?

- **Previsão de consumos de água**
- **Estrutura de Tarifário**
- **Características dos sistemas**
- **Capacidade dos reservatórios**
- **Eficiência dos Grupos**

Abordagem & primeiros resultados

2. Otimização

Previsão do consumo de água



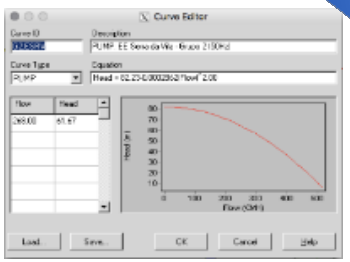
Sistema real

Otimização da operação das bombas

Algoritmo genético

Estratégia ótima para a operação nas 24h seguintes

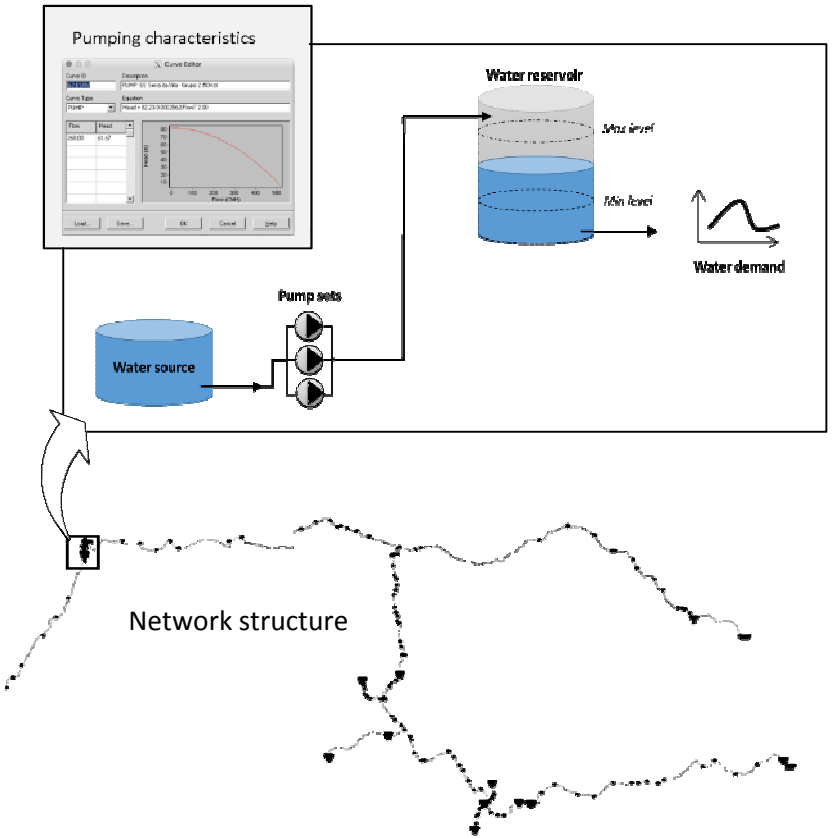
Modelação do Sistema (EPANET)



Objetivo: Minimizar o custo da bombagem

Abordagem & primeiros resultados

2. Otimização – Case Study



Constragimentos: níveis (min/max), características das bombas e do sistema

Variáveis de Decisão: Liga/desliga de cada bomba ao longo de 24h (1h time step).

Solução: Planeamento ótimo da operação das bombas para minimização do custo

Abordagem & primeiros resultados

2. Otimização – Case Study

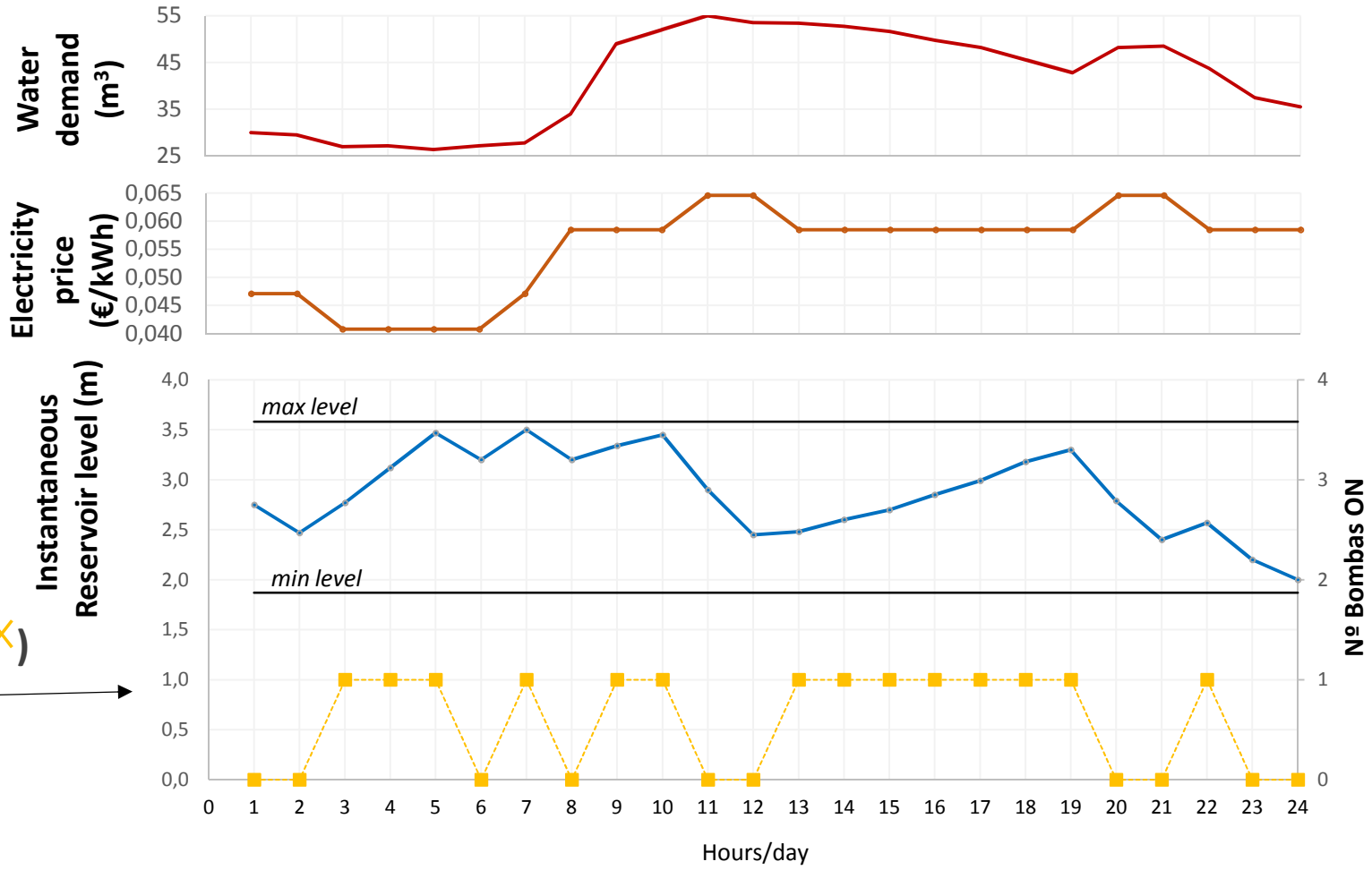
Previsão de consumos (caudal)

Tarifa elétrica

Nível Instantâneo (—)

Pump switching (×)

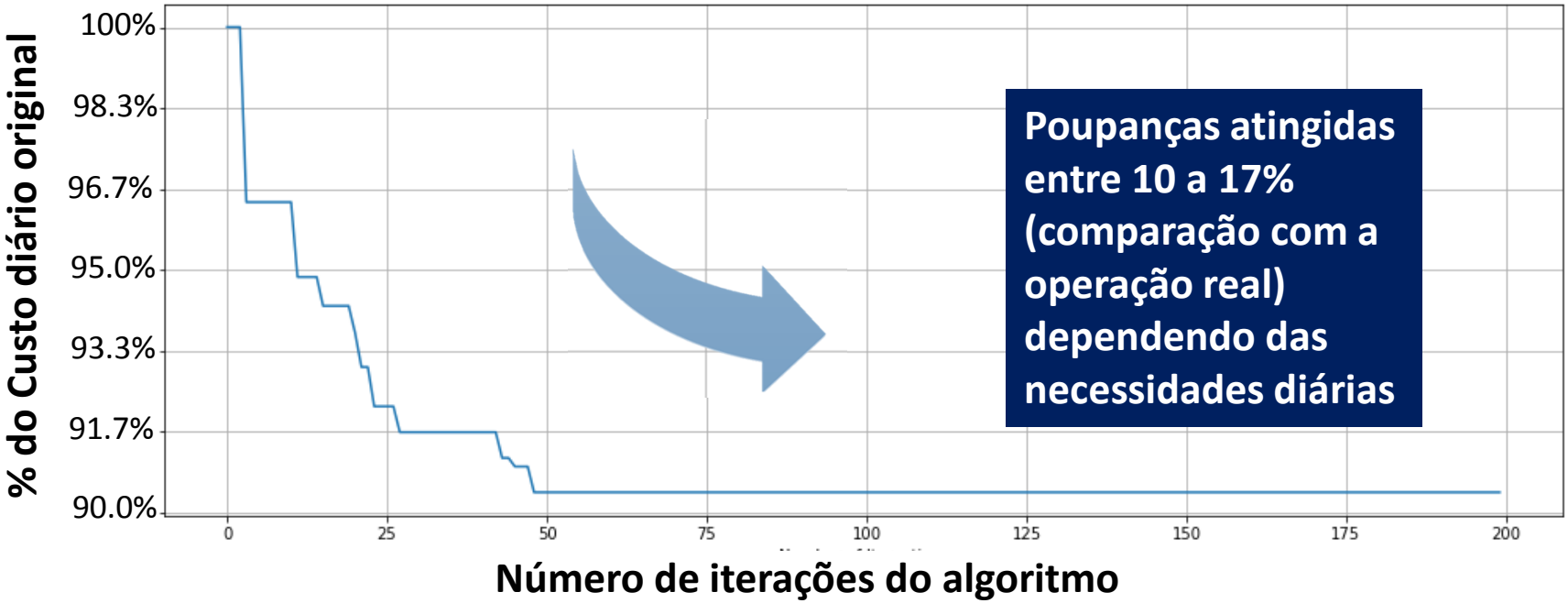
1 bomba ON



Abordagem & primeiros resultados

2. Otimização – Resultados

Evolução do custo vs número de iterações do algoritmo



Poupanças atingidas entre 10 a 17% (comparação com a operação real) dependendo das necessidades diárias

Abordagem & primeiros resultados

2. Otimização – trabalho em curso

1 elevatória → 2 elevatórias → 3 elevatórias → **4 elevatórias**

Metade do Sistema do Algarve (Sotavento)

Próximos passos

- Aumentar a complexidade
- Afinar com algoritmo em articulação com a gestão de operações dos sistemas
- Combinar a otimização do custo com o nível de risco

Conclusões

- Para melhorar é necessário conhecer a situação atual
- É necessária uma visão integrada dos sistemas de abastecimento
- As tecnologias digitais permitem:
  - Aumentar o nivel de conhecimento sobre os sistemas e identificar oportunidades tecnológicas e de gestão
  - Desenvolver modelos que suportam efetivamente uma tomada de decisão integrada

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos

LIFE14 ENV/PT/000508. With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Union.

MUITO OBRIGADO

Ricardo Rato
rarato@isq.pt
T. +351 214 229 005
M. +351 927 998 383

WWW.ISQ-GROUP.COM