



Redução de perdas por vazamentos e Consumo de energia

Agenda:

- Introdução sobre a empresa Grundfos
- Benefício triplo
 - Redução de perdas por vazamentos
 - Redução do consumo de energia
 - Redução de problemas com tubulação
- Tecnologia amplamente testada
- Caso da vida real
- Perguntas

GRUNDFOS® 

BE ➤ THINK ➤ INNOVATE ➤

GRUNDFOS® 

Grundfos

- Fundada em 1945 por Poul Due Jensen
- A maior fabricante de bombas do mundo
- A maior fabricante de motores EFF1 (IE3) do mundo
- Produção anual de mais de 16 milhões de bombas
- Faturamento de USD 4 bilhões em 2010
- Cerca de 18.000 funcionários em todo o mundo



Grundfos no mundo



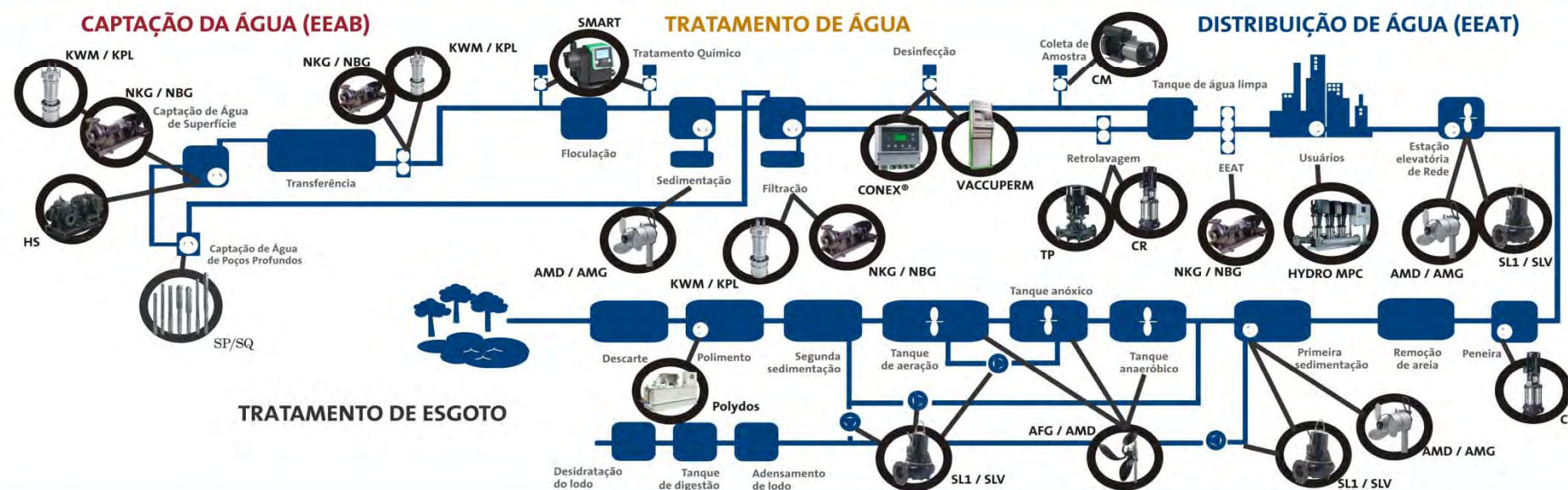
Bombas pequenas ??

Perspectiva em jogo



- Nossas bombas pequenas podem encher o MASP em 460 dias.
- As maiores, 1 hora.

A SOLUÇÃO COMPLETA EM SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO



BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS



Valores Básicos da Grundfos

BE ➤ THINK ➤ INNOVATE ➤

GRUNDFOS 

BE-THINK-INNOVATE



Objetivos Ambiciosos

- Em 2007 17.000 Pessoas => em 2025 75.000 Pessoas
- 50% do faturamento em 2025 será com tecnologias que não foram inventadas até 2007
- 30% do faturamento será de “Não-Bombas”



Sistemas de Distribuição Dependendo da Demanda

Distribuição Dependendo da Demanda - DDD

- Um video para simplificar

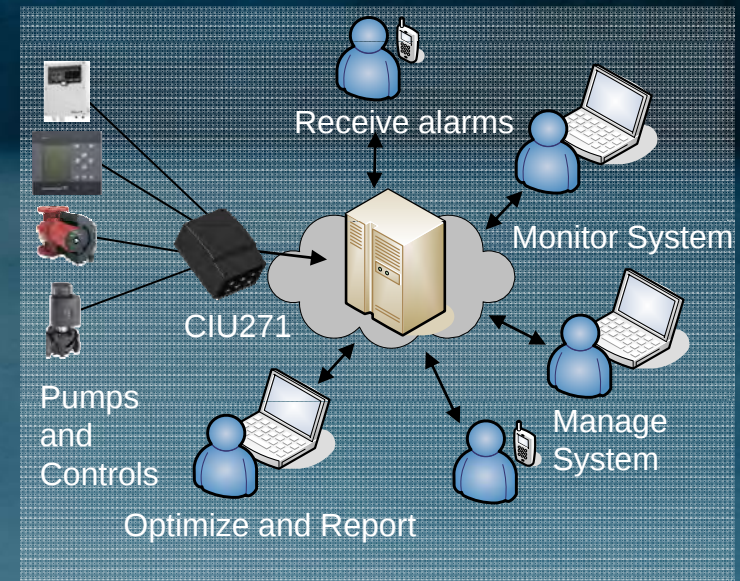


Tecnologia Testada

Tecnologia Testada



> 50.000
Unidades



Mas, o que o DDD faz?

Distribuição Dependendo da Demanda gera um Benefício Triplo



- Reduz Perdas por Vazamentos
- Reduz Gastos Energéticos
- Reduz custos de Manutenção e posterga Investimentos com ativos

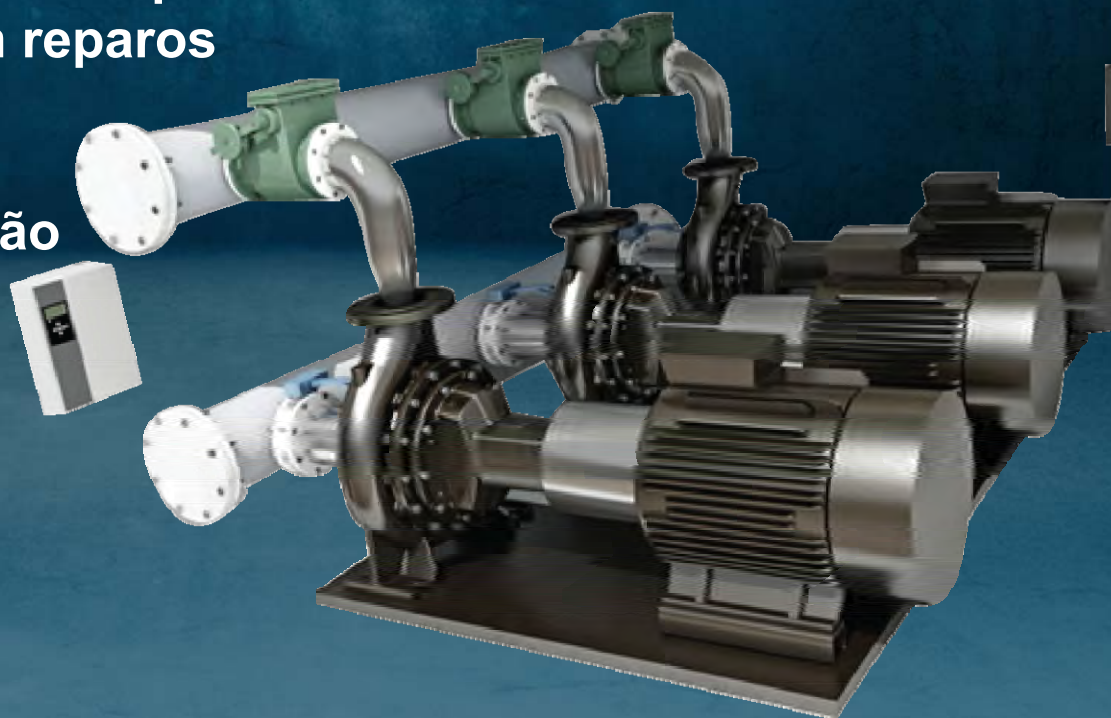
Simon Johnson,
Gerente de Modelagem de Água, Thames Water, Reino Unido

Distribuição Dependendo da Demanda - DDD

Bombas operam próximo ao ponto de melhor eficiência
⇒ Reduz Gastos Energéticos

Bombas menores = menor Golpe de Aríete
⇒ Menos problemas com reparos

Gerenciamento da pressão
Dependendo da Vazão
⇒ Reduz perdas por
Vazamentos



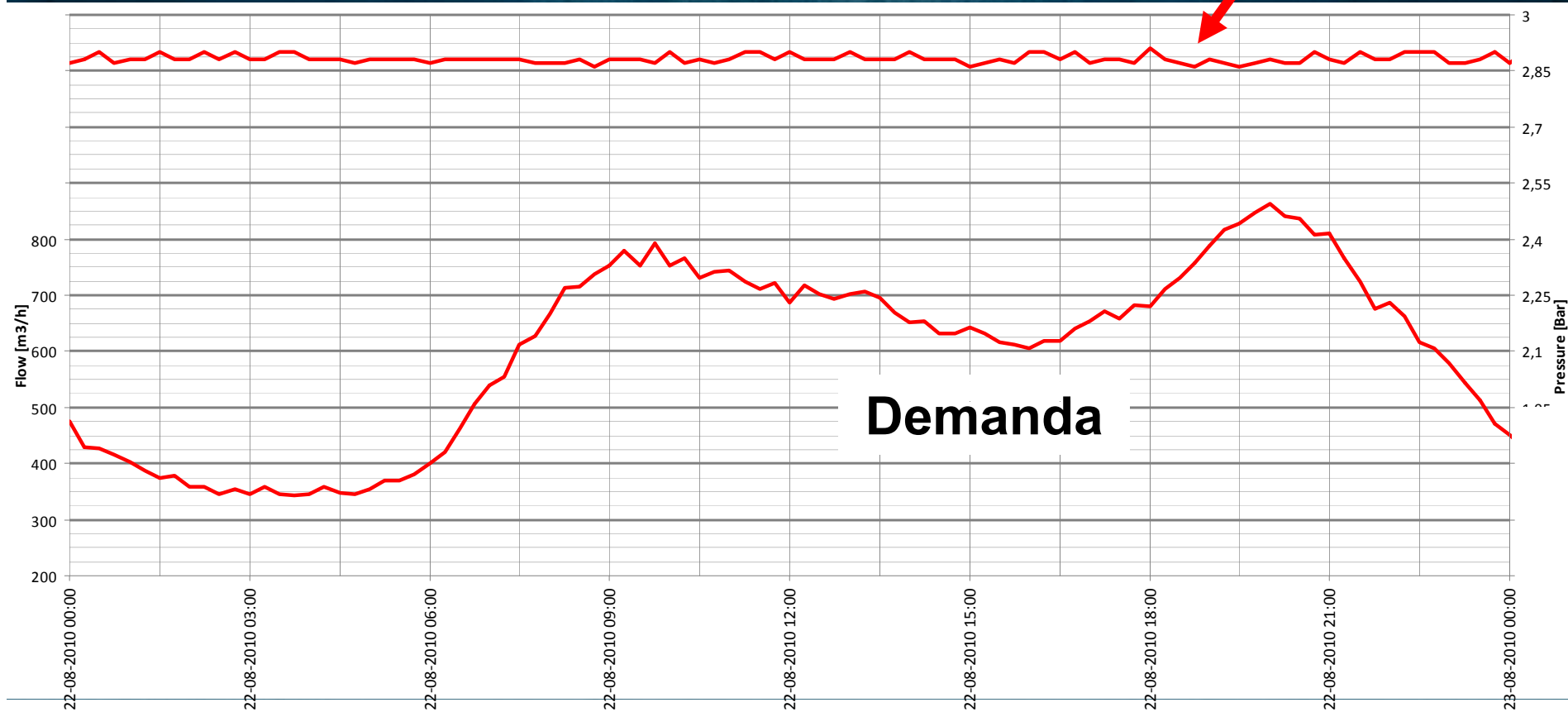
Redução de Perdas por Vazamentos

O modelo da IWA – Associação Internacional de Águas



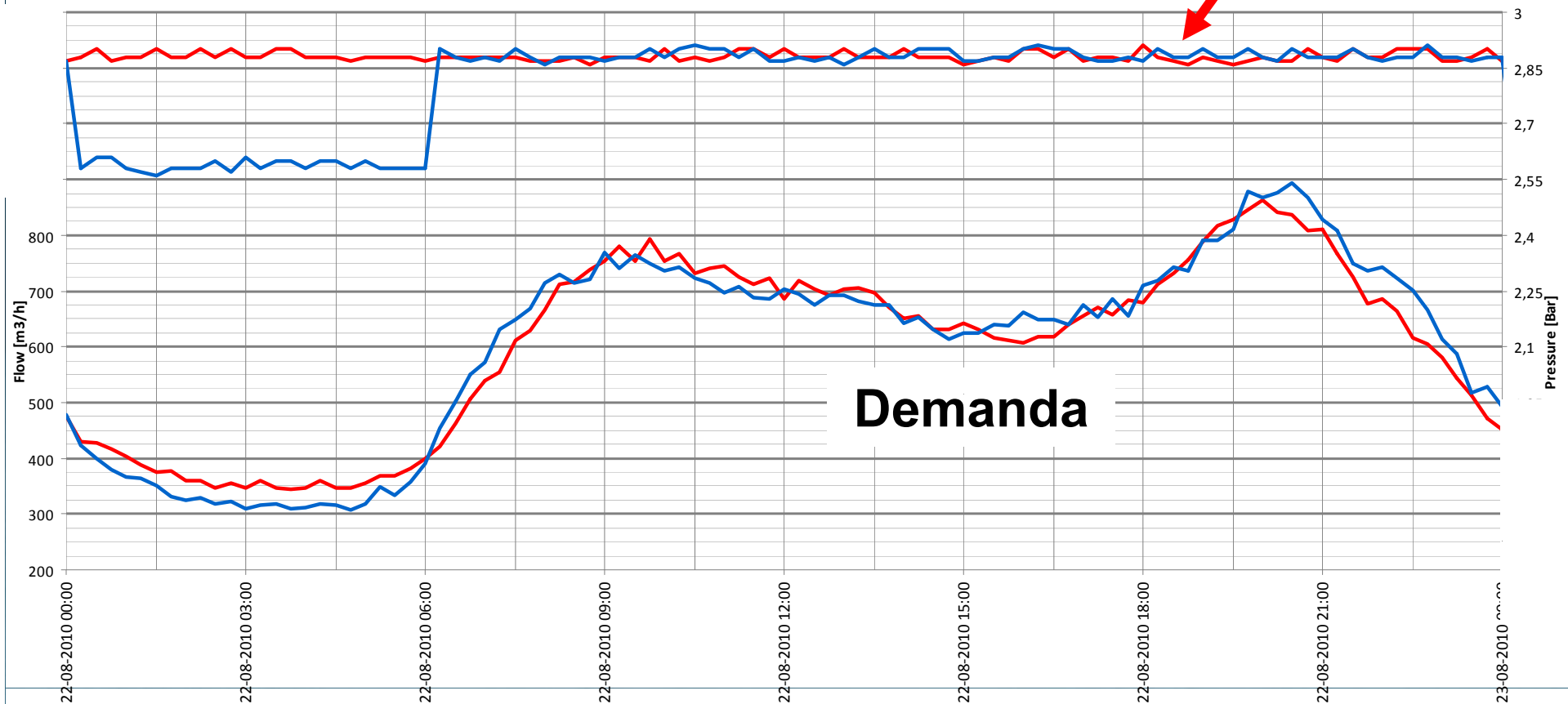
Pressão Constante

Pressão



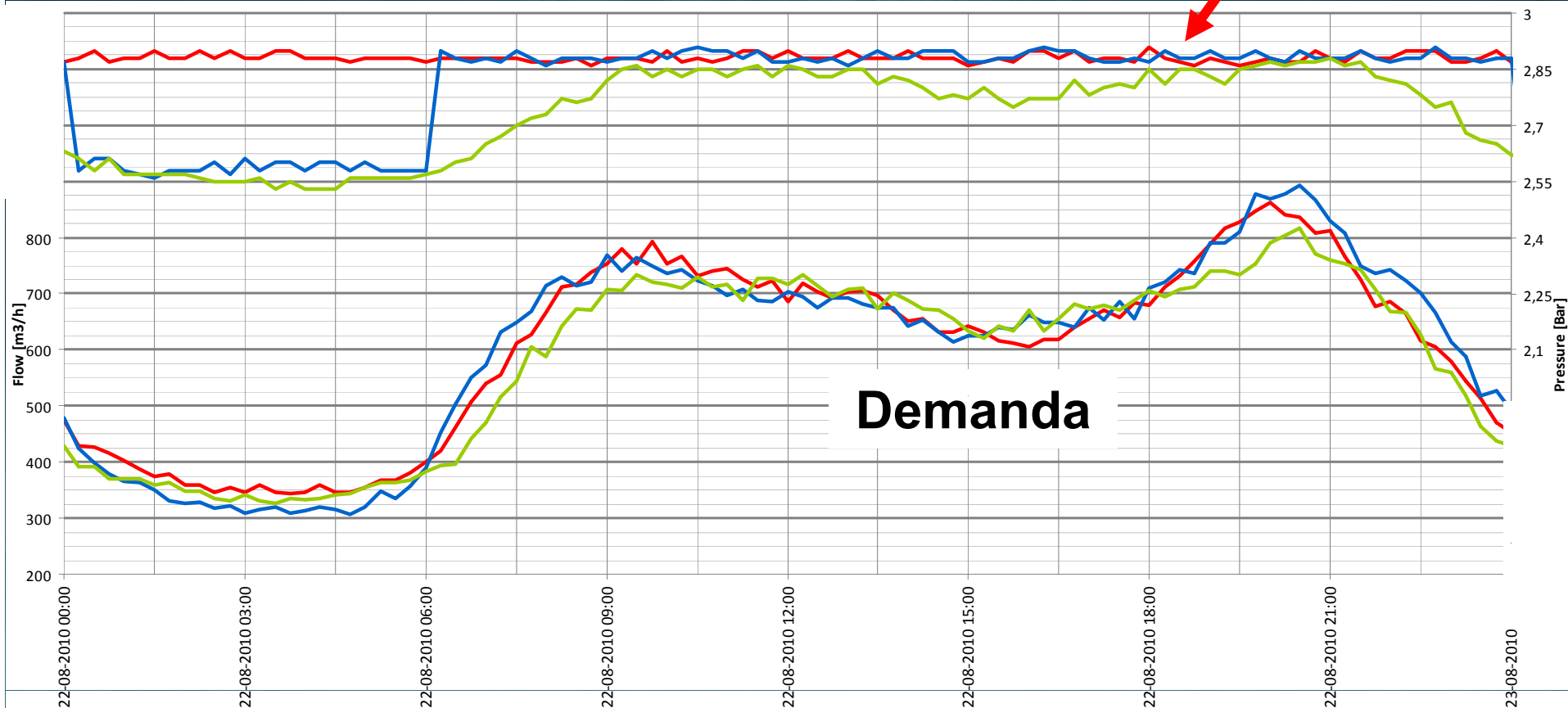
Pressão Constante vs. "Trabalho Noturno"

Pressão



Pressão Constante vs. "Trabalho Noturno" vs. DDD

Pressão



Demanda

Redução de Perdas por vazamentos



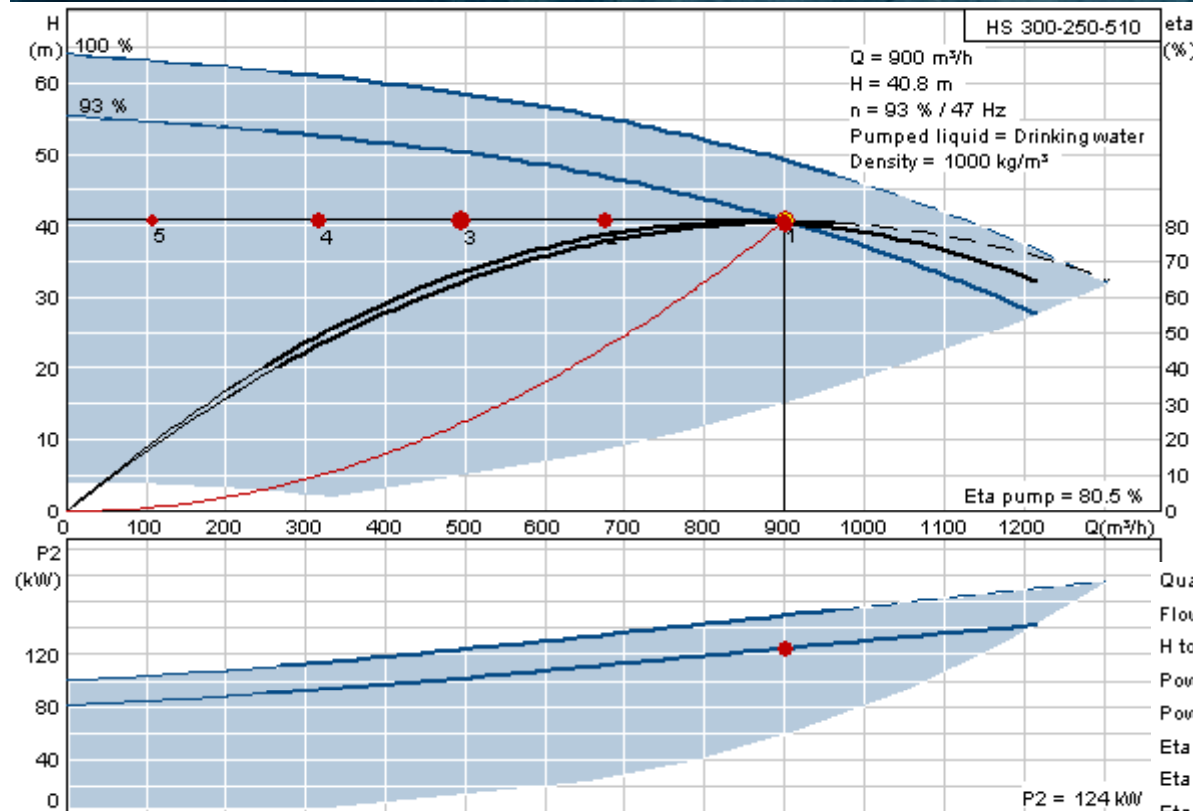
"Nós temos realizado um bom trabalho nos últimos 10 anos reduzindo as perdas. Nós ficamos felizmente surpresos que a Grundfos conseguiu reduzir nossas perdas ainda mais."

Alina Micalache,
Diretora, Veolia APA Nova Ploiesti, Romênia

Redução de Gastos Energéticos

Solução com Uma Bomba em Pressão Constante

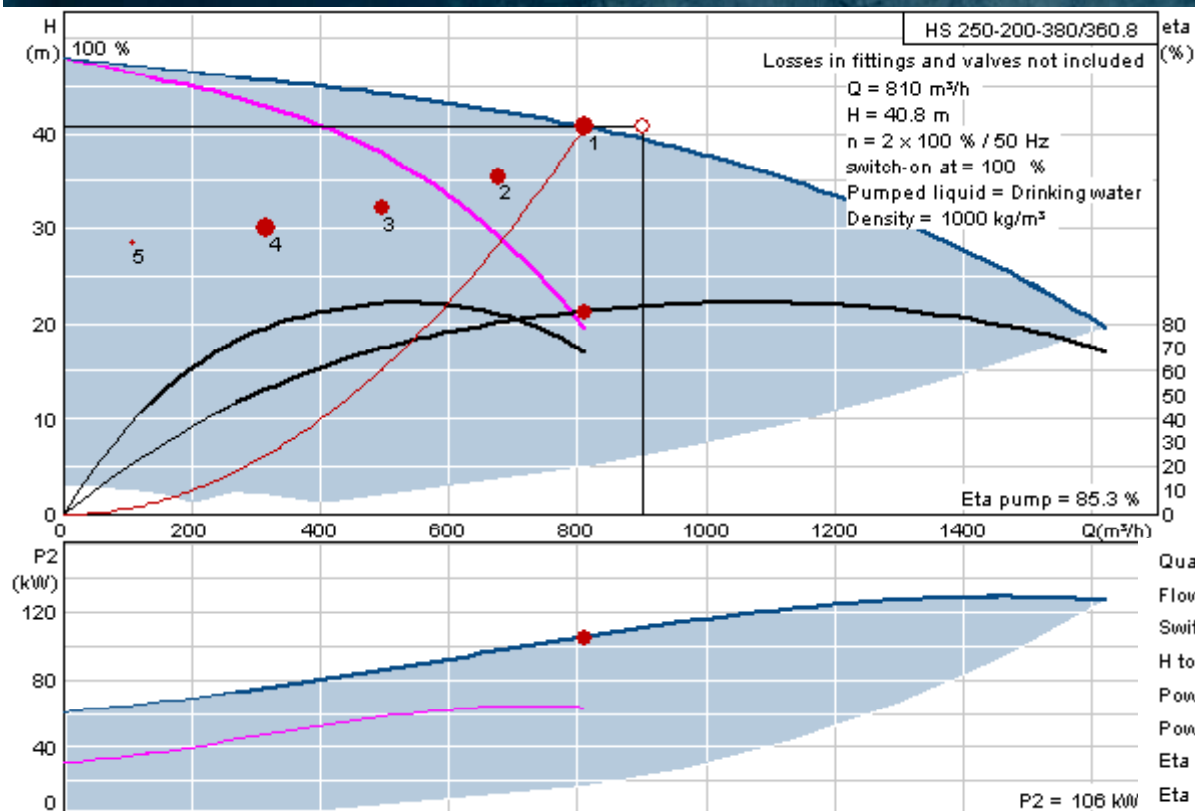
- Uma bomba operando 100% + Uma de reserva 100%.
- Somente uma bomba em operação
- Pressão constante controlada por inversor de frequência
- 840.000 kWh/ano



Quantity * Motor	1 * 160 kW
Flow	810 m³/h (max. +25 %)
H total	40.8 m
Power P1	119 kW
Power P2	111 kW
Eta pump	80.8 %
Eta motor	93.8 %
Eta pump+motor	75.8 % = Eta pump * Eta motor
Flow total	4819100 m³/year
Flow per pump	900 m³/h
Nom. pressure	16 bar
Max. pressure	4 bar = during operation in the load profile
Inlet pressure	0 bar .. 9.72 bar (against atmosphere)
Spec. energy consumption	4.35 kWh/m³/m
	0.1741 kWh/m³
Energy consumption	839010 kWh/Year



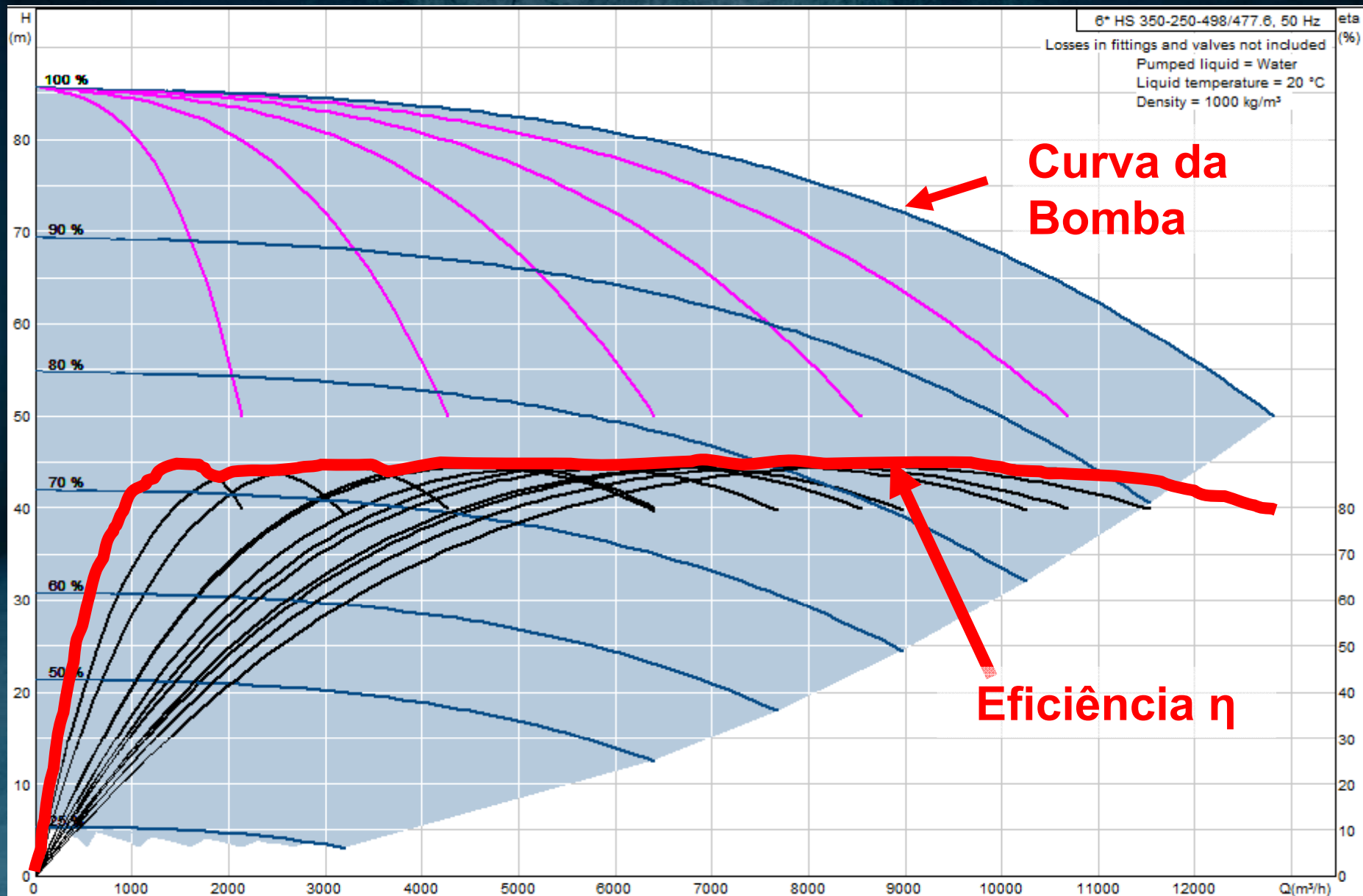
Solução com Duas Bombas em DDD



- Duas bombas operando 50% + Uma de reserva 50%.
- Duas bombas operando em cascata
- Control MPC, Com Inversor de frequência
- Compensação da Perda de Carga
- 620.000 kWh/ano

Quantity * Motor	2 * 75 kW
Flow	810 m³/h (max. -10 %)
Switch-on at	100 %
H total	40.8 m
Power P1	113 kW
Power P2	106 kW
Eta pump	85.3 %
Eta motor	93.0 %
Eta pump+motor	79.3 % = Eta pump * Eta motor
Flowtotal	4704120 m³/year
Flow per pump	450 m³/h
Nom. pressure	16 bar
Max. pressure	4 bar = during operation in the load profile
Inlet pressure	0 bar .. 11.3 bar (against atmosphere)
Spec. energy consumption	3.3 kWh/m³/m
	0.1318 kWh/m³
Energy consumption	620030 kWh/Year





Redução de Gastos Energéticos



“O sistema de Gerenciamento de Pressão da Grundfos, chamado Distribuição Dependendo da Demanda, encaixa perfeitamente em nossa política para 2015: a maneira mais responsável para utilizar energia em nossos sistemas e monitorar isso. O sistema DDD contempla as duas necessidades”.

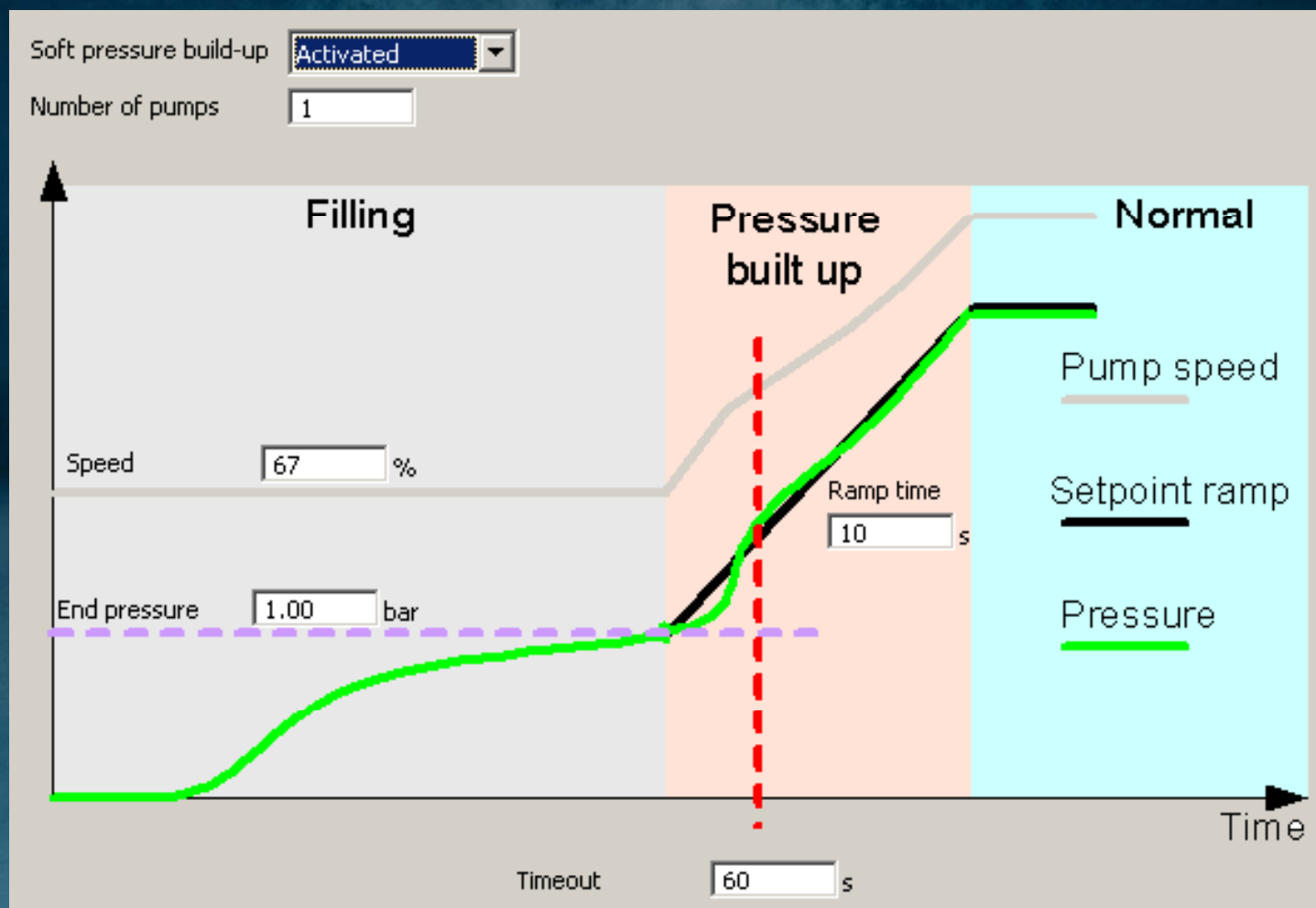
Um cliente da Holanda

Redução dos custos de Manutenção

Velocidade Pré-setada na Partida => Sem flutuação



Função de preenchimento da Tubulação



Redução dos custos de Manutenção



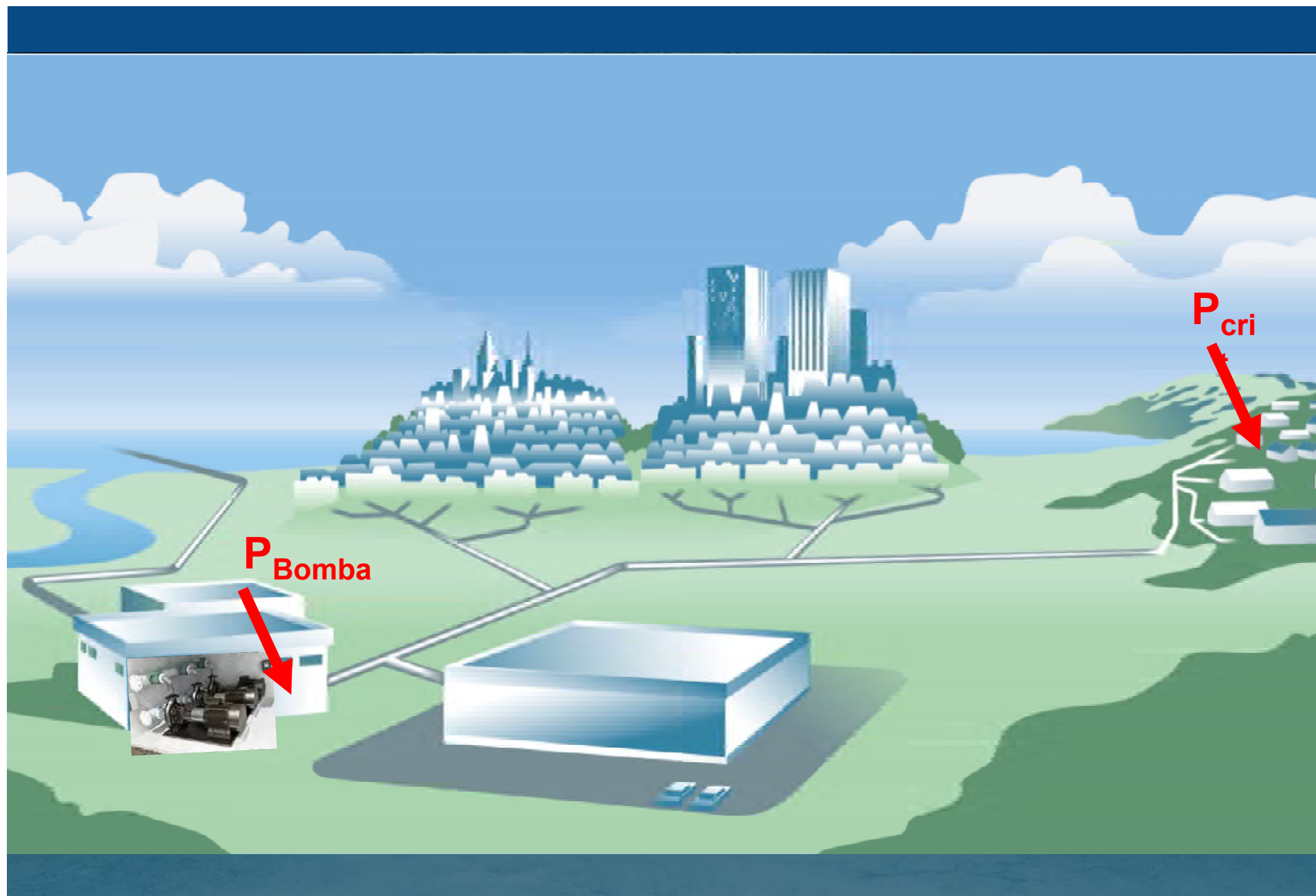
"Em Korsør nós reduzimos a taxa de rupturas da rede em 80% instalando o Sistema da Grundfos"

Leif Larsen

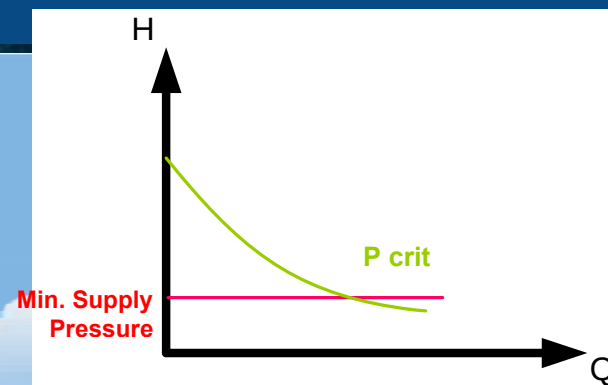
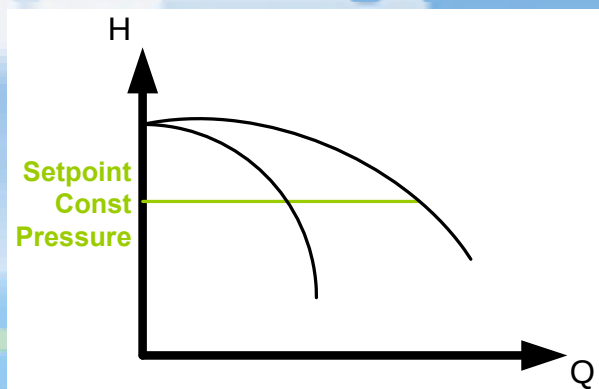
Gerente Operacional

SK Water, Dinamarca

Como nós Otimizamos a Pressão?



Situação 1: Bombas operando com pressão constante



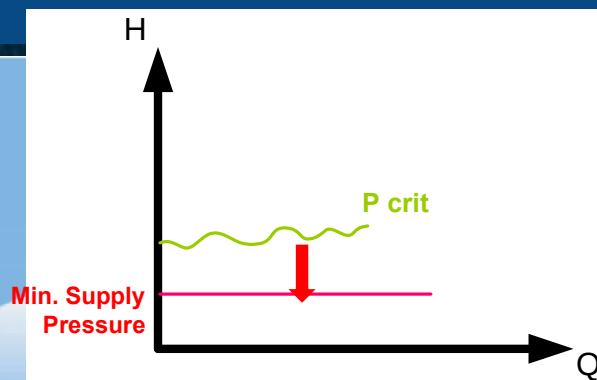
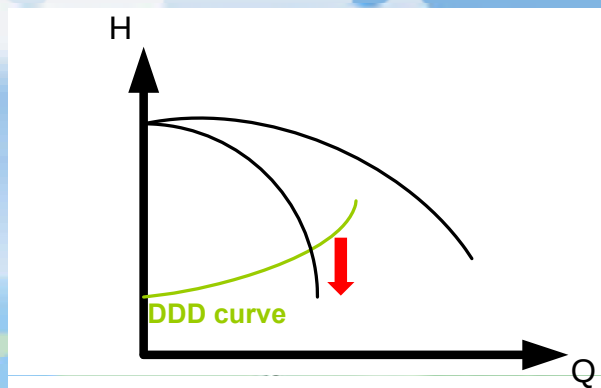
P_{Bomba}

P_{crit}

Espaço para melhorias

P_{crit} flutuante

Situação 2: P_{crit} muito alta

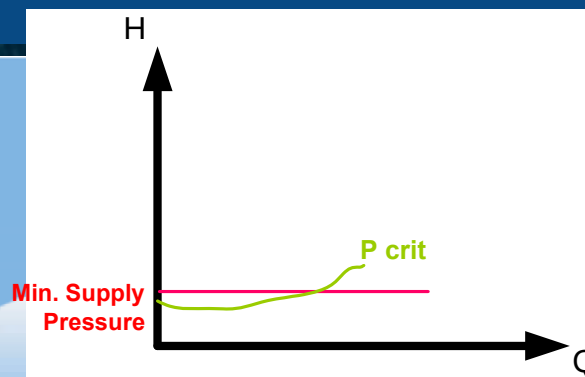
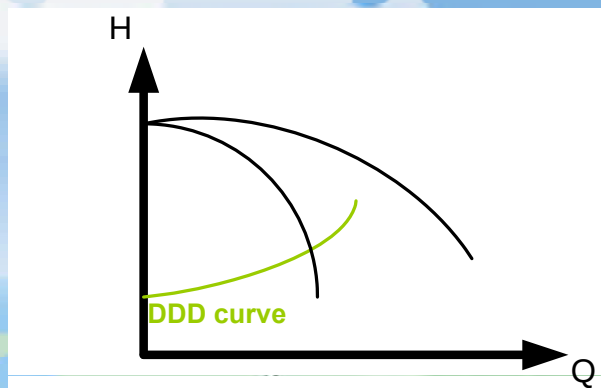


P_{cri}

P_{Bomba}

Espaço para melhoria
Setpoint pode ser
reduzido

Situação 3: P_{crit} muito baixo



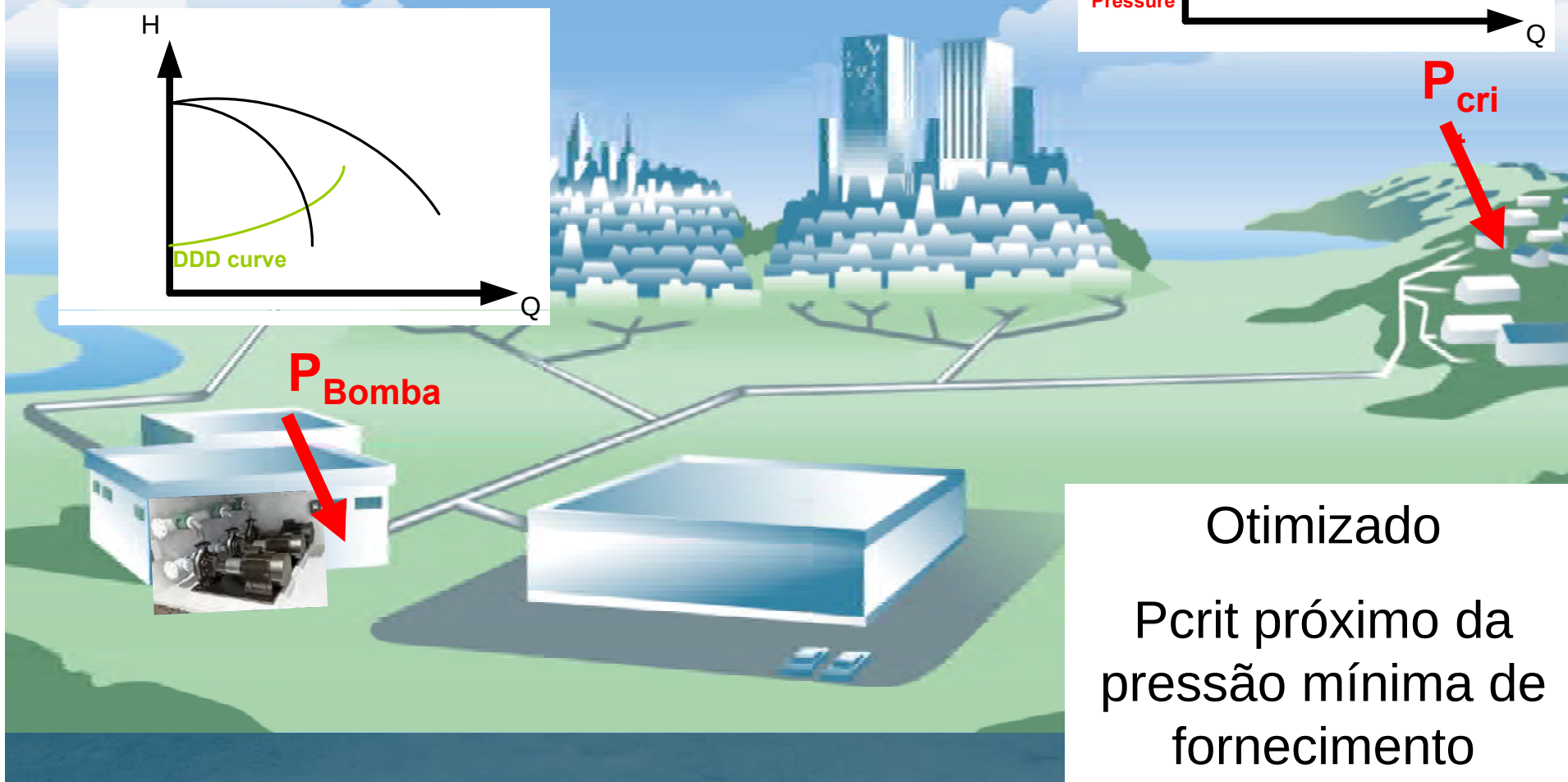
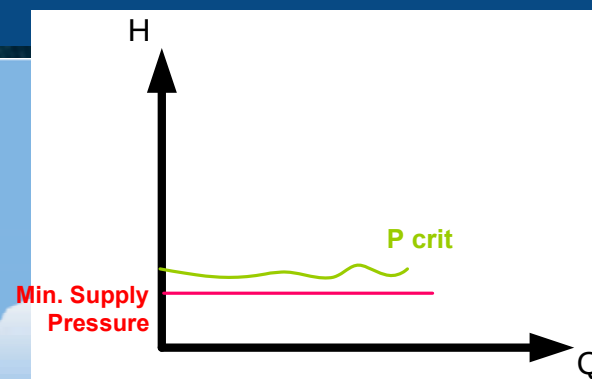
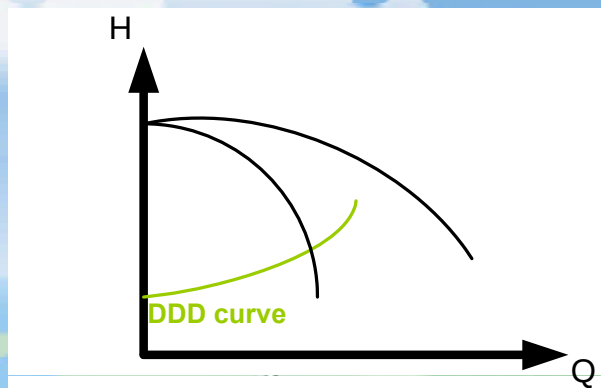
P_{Bomba}

P_{cri}

Espaço para melhoria

P_{crit} abaixo da
pressão mínima de
fornecimento

Situação 4: P_{crit} otimizado



Otimizado

P_{crit} próximo da
pressão mínima de
fornecimento

Isso funciona na vida real?

- estudo de caso de uma cidade na Romênia, Ploesti

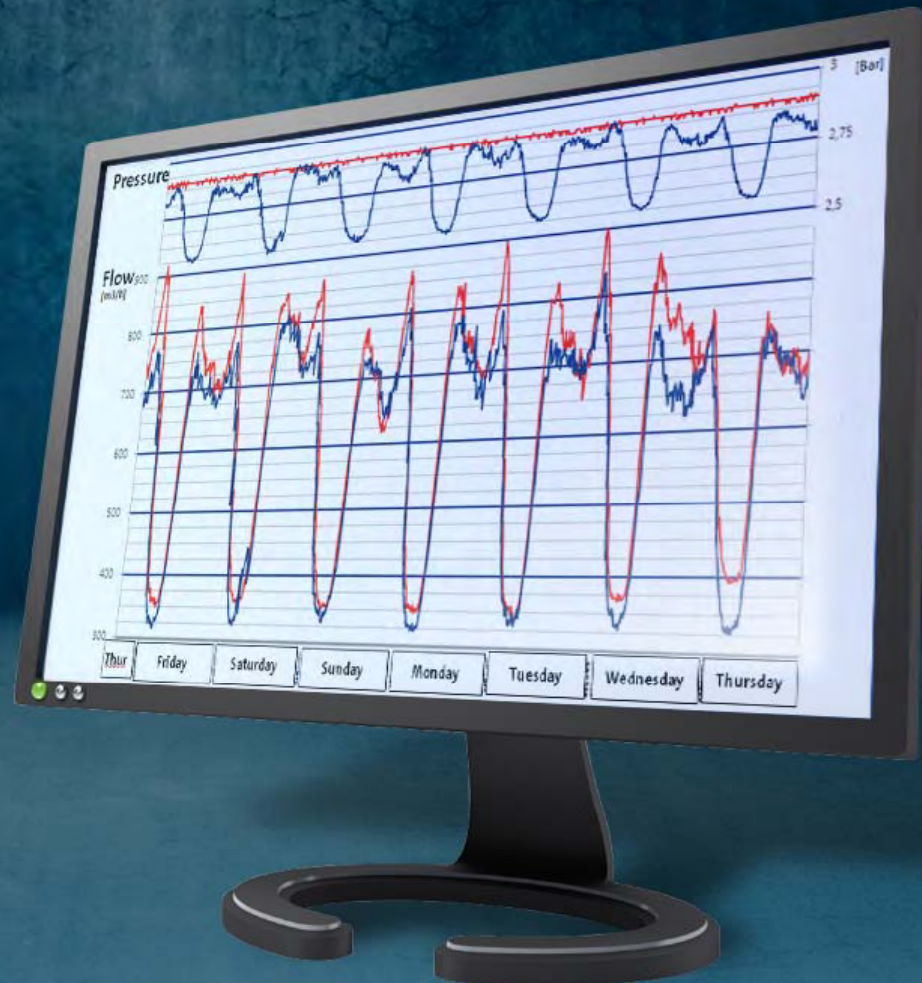
Caso da Romênia: Pressão Constante vs. DDD

Condições:

- Uma bomba em operação
- 100.000 m³ por semana
- Somente 29 m

Resultados:

- 50.000 kWh economizados por ano
- Redução de 150.000 m³ em vazamentos por ano

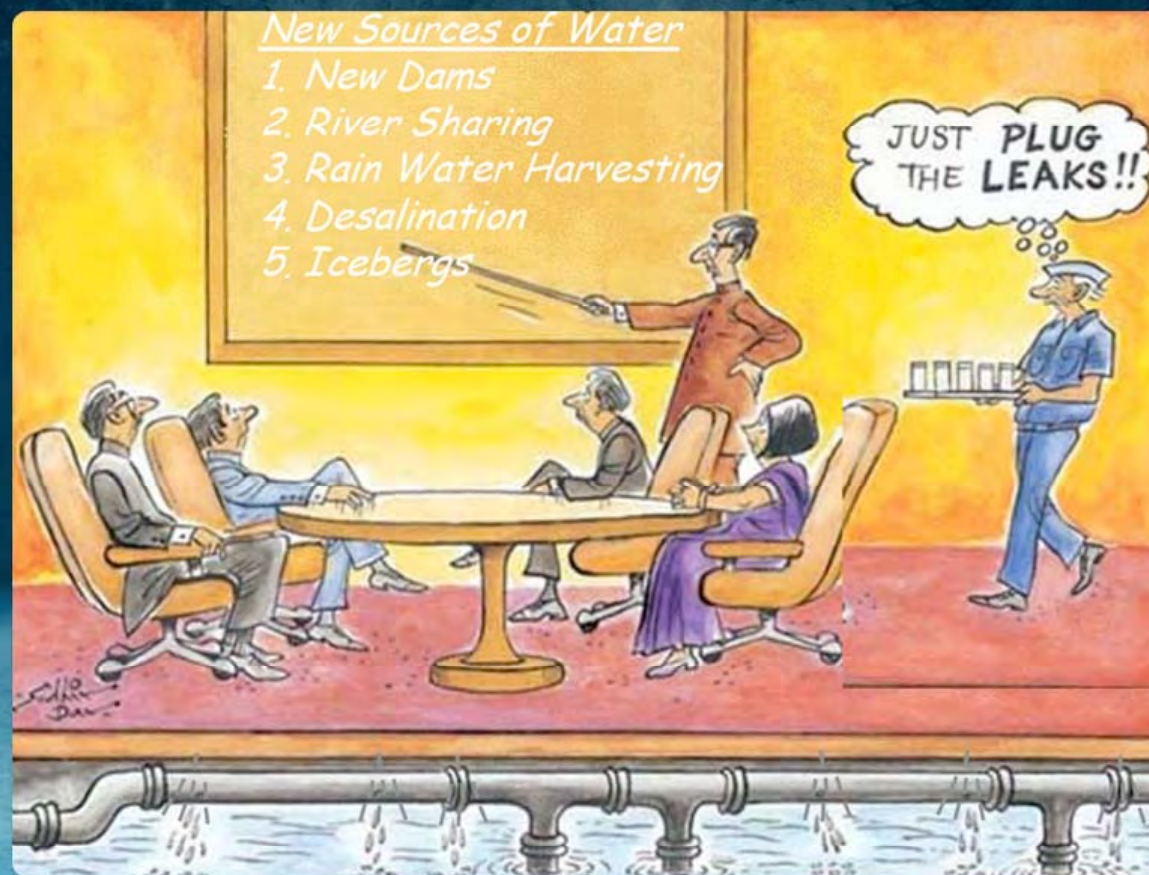


Caso da Romênia: Pressão Constante vs. DDD

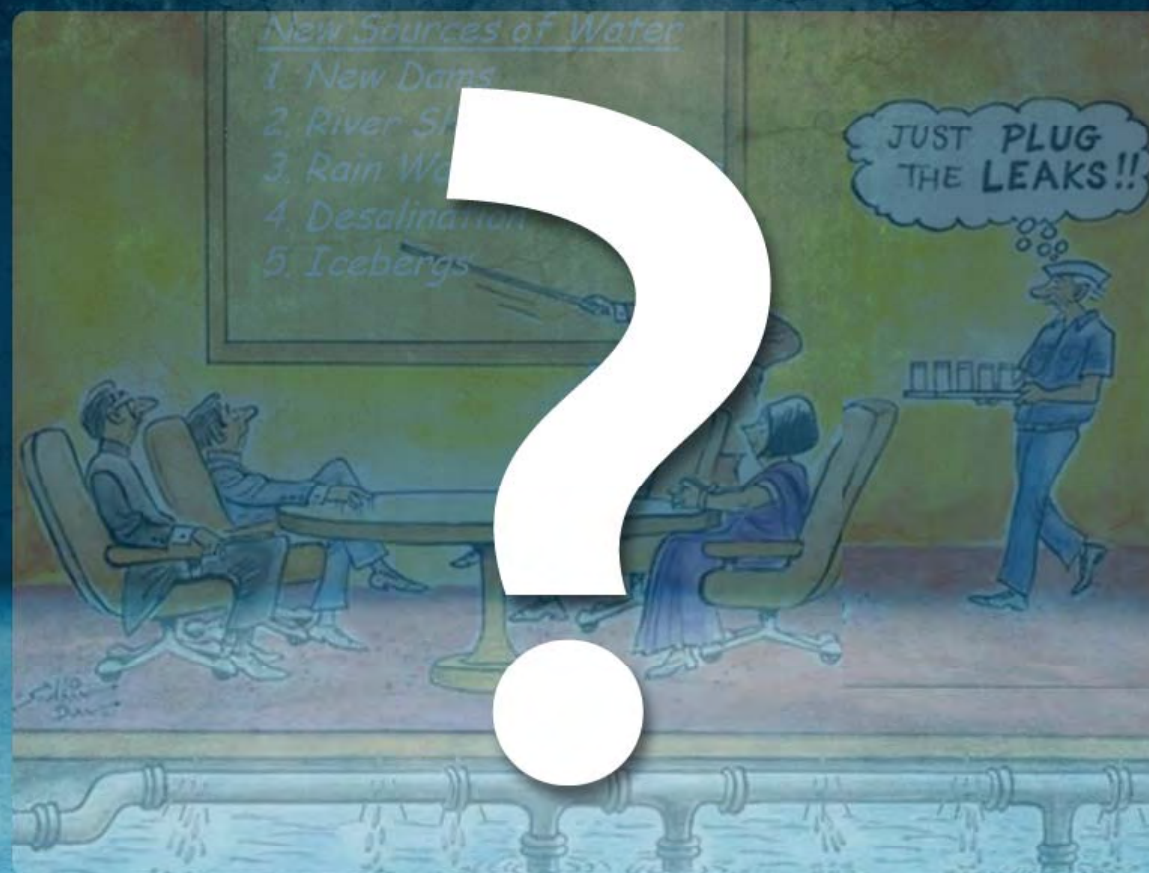
Consequência:

- Vazão Noturna e perdas por vazamento reduzidas
- Consumo de energia reduzido
- Taxa de ruptura e custos de reparo reduzidos
- Necessidade de investimento postergada





(World Bank 2006)



Obrigado pela sua atenção!