

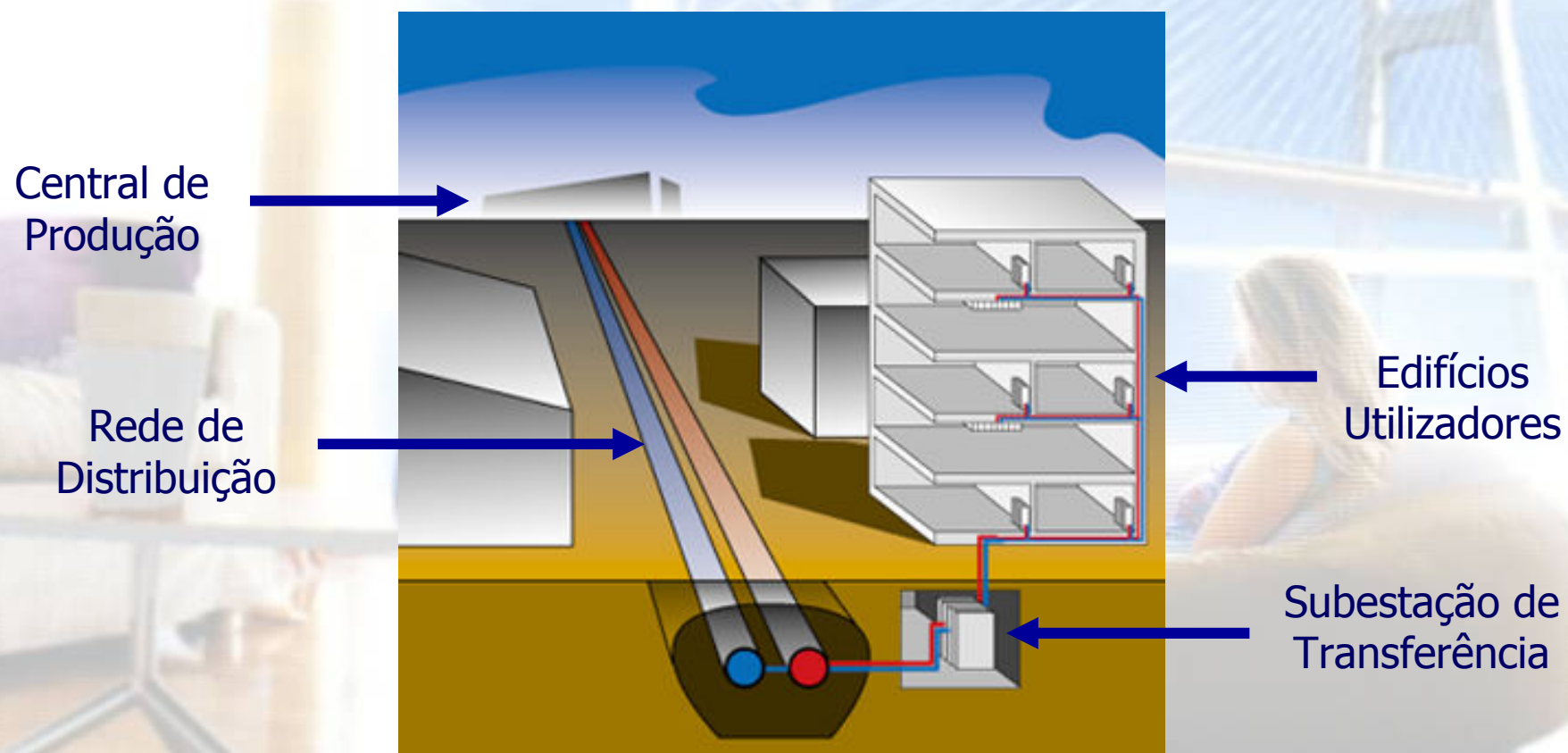


# Redes de Frio e Calor: Cogeração e Energias Renováveis

**Conferência**  
**Eficiência Energética em Edifícios**  
**Lisboa, 13 de Maio de 2010**

**João Castanheira**

## O CONCEITO



## AS REDES DE CALOR NO MUNDO

- O conceito de distribuição urbana de energia térmica (vapor ou água quente) tem mais de um século;
- O sistema pioneiro – a rede de calor de Nova Iorque – entrou em funcionamento em 1882;
- As maiores redes de calor do mundo são as das cidades de Moscovo, Nova Iorque e Paris;
- Existem actualmente, só na Europa, mais de 5.000 redes de distribuição de calor, que asseguram cerca de 10% das necessidades de aquecimento do continente.

## AS REDES DE CALOR NO MUNDO

As redes de calor desenvolveram-se, sobretudo, onde o clima exigia e onde as condições sociais ou políticas eram favoráveis ao surgimento deste tipo de sistemas.

Salientam-se, assim, 2 grupos de países:

### Grupo 1

Países onde as autarquias locais têm tradicionalmente um papel preponderante.

### Grupo 2

Países que tiveram uma economia planificada.

## AS REDES DE CALOR NO MUNDO

- Grupo 1

Islândia - As redes satisfazem 95% das necessidades  
Dinamarca - As redes satisfazem 51% das necessidades  
Suécia - As redes satisfazem 50% das necessidades  
Finlândia - As redes satisfazem 49% das necessidades

- Grupo 2

Polónia - As redes satisfazem 52% das necessidades  
Estónia - As redes satisfazem 52% das necessidades  
Eslováquia - As redes satisfazem 40% das necessidades  
Hungria - As redes satisfazem 16% das necessidades

## AS REDES DE FRIO NO MUNDO

- A distribuição de frio surge muito mais tarde que a distribuição de calor, associada à necessidade de climatizar grandes espaços de trabalho;
- As primeiras grandes redes urbanas de frio surgiram nos Estados Unidos, na década de 30 do século passado;
- Existem actualmente cerca de 100 redes de frio na Europa;
- Algumas redes de frio na Europa: Mónaco (1987), Paris (1991), Estocolmo (1994), **Lisboa (1998)**, Barcelona (2004), Saragoça (2008), Londres (2012).



Climaespaço

GDF SUEZ

ENERGY SERVICES

## PORQUÊ CENTRALIZAR A PRODUÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA?

- Porque numa central de produção podem utilizar-se tecnologias de **cogeração e trigeração de elevada eficiência**;
- Porque numa central de produção podem combinar-se **diversas fontes de energia primária** (biomassa florestal, RSU, geotermia, gás natural);
- Porque numa central de produção podem utilizar-se **equipamentos de maior dimensão e com maior eficiência**;
- Porque sempre que surgem **tecnologias mais eficientes e ecológicas**, é mais simples aplicá-las numa central do que trocar milhares de unidades individuais espalhadas pela cidade;
- Porque é mais fácil **controlar e otimizar o desempenho energético** de uma grande central de produção do que fazê-lo em milhares de instalações dispersas pela cidade;



Climaespaço

GDF SUEZ

ENERGY SERVICES

## PORQUÊ CENTRALIZAR A PRODUÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA?

- Porque a **complementaridade entre os diferentes utilizadores** permite manter a central permanentemente em funcionamento, o que se traduz numa melhor rentabilização dos investimentos;
- Porque ao concentrar numa única instalação todos os equipamentos de produção de energia, **libertam-se os edifícios da “tralha” habitual**, que cada vez mais descaracteriza as nossas cidades: chillers, torres de arrefecimento, splits, caldeiras, chaminés;
- Porque ao eliminar caldeiras, esquentadores e outros equipamentos de queima **reduzem-se os riscos de segurança** para os utilizadores (explosões, fugas de gás, intoxicações por monóxido de carbono);
- Porque ao suprimir o uso de torres de arrefecimento, **reduz-se o risco de surgimento de focos da doença do legionário**;





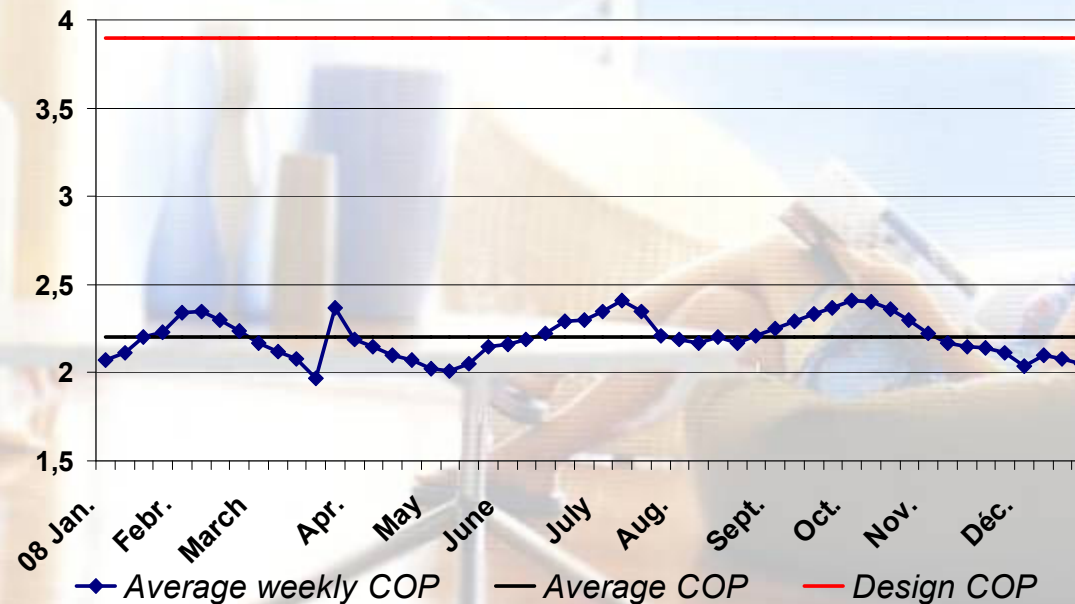
Climaespaco

GDF SUEZ

ENERGY SERVICES

**O desempenho real dos chillers convencionais é habitualmente muito inferior aos valores nominais.**

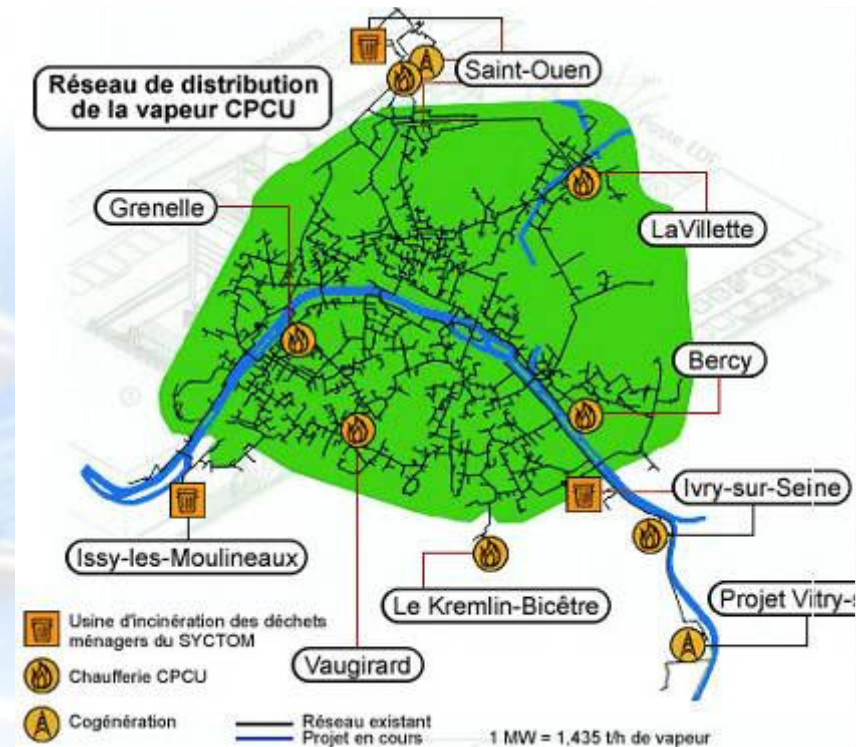
**A Climespace realizou um estudo envolvendo a monitorização de cerca de 30 chillers, ao longo de 2 anos. Os resultados são elucidativos:**



## Exemplo 1

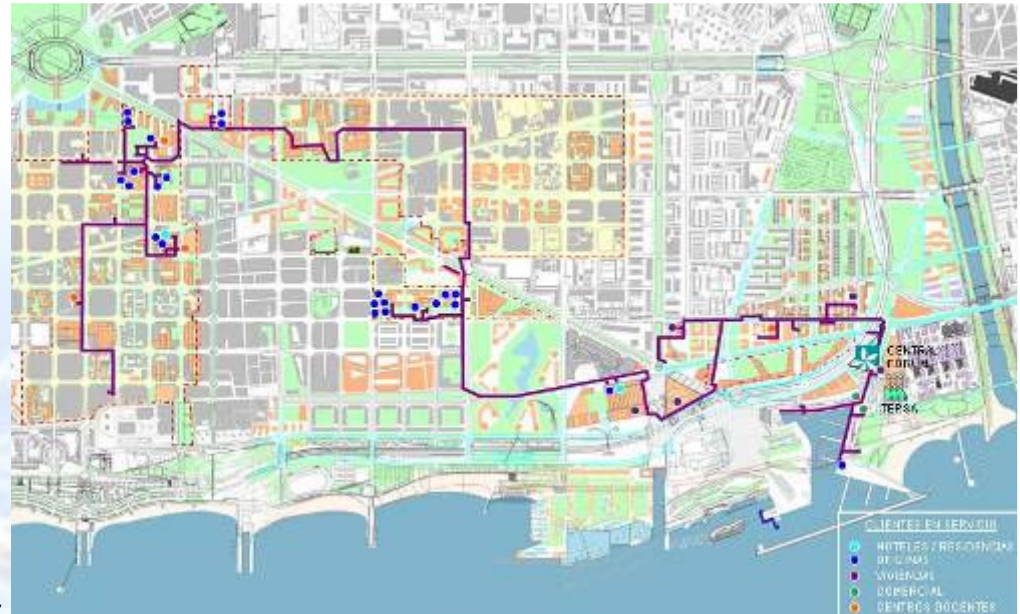
### REDE DE CALOR DE PARIS

- Entrou em funcionamento em 1927;
- É explorada pela Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU), participada do grupo GDF SUEZ;
- Extensão da rede: 437 km;
- Abastece mais de 200.000 apartamentos, 9.000.000 m<sup>2</sup> de escritórios, 24 hospitais e 240 hotéis;
- Abastece os mais prestigiados edifícios da cidade, como o Museu do Louvre, o Museu d'Orsay ou a Assembleia Nacional;



## REDE DE CALOR DE PARIS

- 49% da energia distribuída pela CPCU provém da valorização energética de RSU, tratados em 3 centrais localizadas na periferia de Paris;
- 27% da energia distribuída pela CPCU é produzida em duas grandes centrais de cogeração de alta eficiência, equipadas com turbinas a gás natural;
- Os investimentos em curso permitirão, em breve, satisfazer 60% das necessidades da rede com recursos renováveis, sendo de destacar o aproveitamento da energia geotérmica e a utilização de biomassa.



## Exemplo 2

### REDE DE FRIO E CALOR DE BARCELONA

- Entrou em funcionamento em 2004;
- É explorada pela Districlima, participada do grupo GDF SUEZ;
- Extensão da Rede em 2010: 12 km;
- Potência Contratada até 2010: 47 MW em frio e 37 MW em calor;
- Dentro de 5 anos, a rede terá uma extensão de 18 km e a potência contratada será 3 vezes superior;
- Abastece actualmente mais 360.000 m<sup>2</sup> de área de construção;



## REDE DE FRIO E CALOR DE BARCELONA

- A central de produção de frio e calor foi construída sob uma colina artificial, coberta por vegetação;
- 75% da energia distribuída é proveniente da valorização energética de RSU. O vapor é produzido na central de Sant Adrià de Besòs, onde são incinerados os resíduos da cidade de Barcelona;
- Antes da construção da rede de frio e calor, apenas a electricidade produzida em Sant Adrià de Besòs era aproveitada, desperdiçando-se a energia térmica que agora é utilizada pela Districlima.



### **Exemplo 3**

## **REDE DE FRIO E CALOR DO PARQUE DAS NAÇÕES, EM LISBOA**

- **1992:** a cidade de Lisboa é escolhida para receber a última exposição mundial do século XX;
- **1994:** é aprovado o Plano de Urbanização da EXPO'98, prevendo-se a construção da primeira rede urbana de frio e calor do país;
- **1995:** a Climaespaco, participada do grupo GDF SUEZ, vence o Concurso Internacional para a concepção, construção, financiamento e exploração da Rede Urbana de Frio e Calor do Parque das Nações;
- **1995:** tem início a construção da central de trigeriação, redes de distribuição e primeiras subestações;
- **1997:** início do fornecimento de energia aos primeiros clientes.



Climaespaco

GDF SUEZ

ENERGY SERVICES

## **REDE DE FRIO E CALOR DO PARQUE DAS NAÇÕES, EM LISBOA NÚMEROS CHAVE (2010)**

- 1 central de trigeriação, com rendimento global de 84%;
- 1 depósito de acumulação de água gelada com 15.000 m<sup>3</sup>;
- 17 km de rede;
- 150 edifícios ligados;
- 1.300.000 m<sup>2</sup> de área de construção;
- Cerca de 4.000 clientes;
- 76 MW de potência subscrita em frio;
- 77 MW de potência subscrita em calor.



Climaespaco

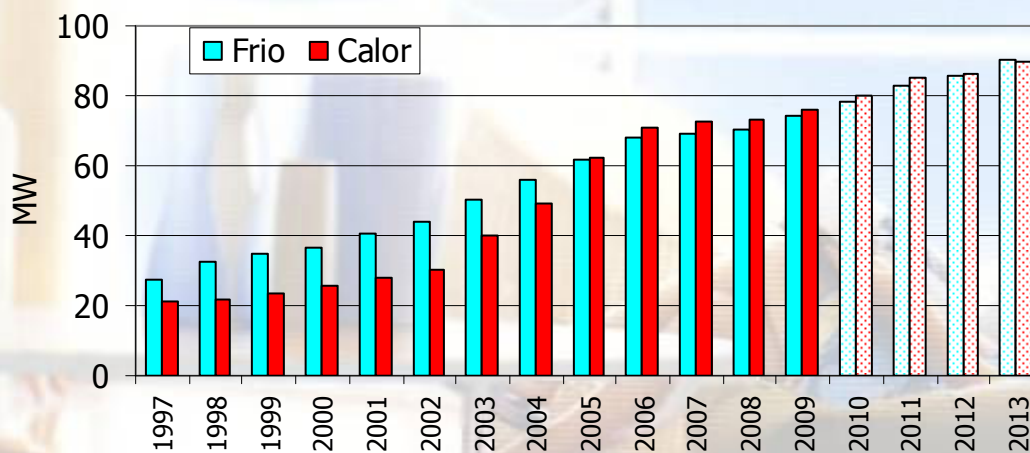
GDF SUEZ

ENERGY SERVICES

## REDE DE FRIO E CALOR DO PARQUE DAS NAÇÕES, EM LISBOA

Um sistema em crescimento:

Potência Subscrita Acumulada (MW)







Climaespaco

GDF SUEZ

ENERGY SERVICES

## REDE DE FRIO E CALOR DO PARQUE DAS NAÇÕES, EM LISBOA

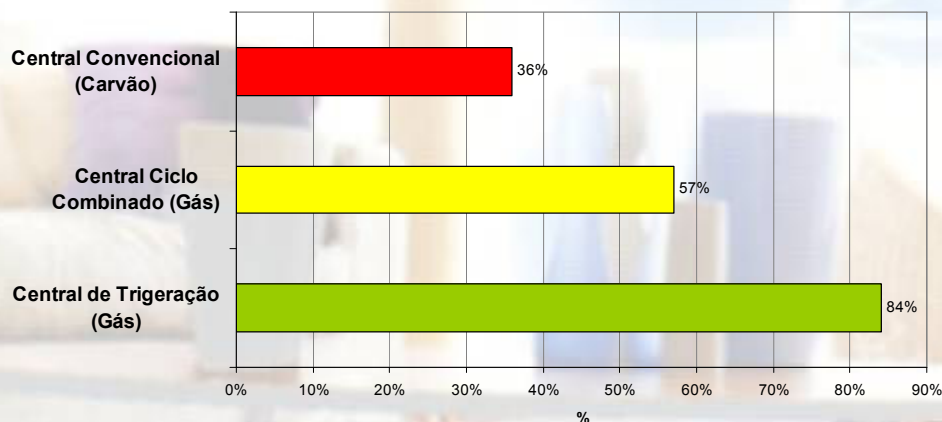
**TRIGERAÇÃO:** produção simultânea de 3 formas de energia final – **frio, calor e electricidade** – a partir de uma única fonte de energia primária.



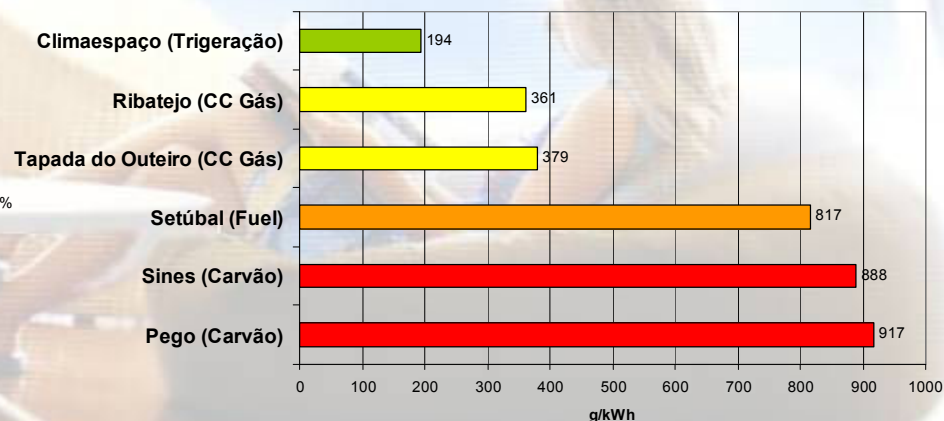
## REDE DE FRIO E CALOR DO PARQUE DAS NAÇÕES, EM LISBOA

**TRIGERAÇÃO:** análise comparativa do desempenho energético (rendimento) e ambiental (emissões de CO<sub>2</sub>).

Rendimento por Tipo de Central



Emissões Específicas de CO<sub>2</sub> por Central (2008)





Climaespaço

GDF SUEZ

ENERGY SERVICES

## REDE DE FRIO E CALOR DO PARQUE DAS NAÇÕES, EM LISBOA

### Central de Trigeriação:





Climaespaço

GDF SVEZ

ENERGY SERVICES

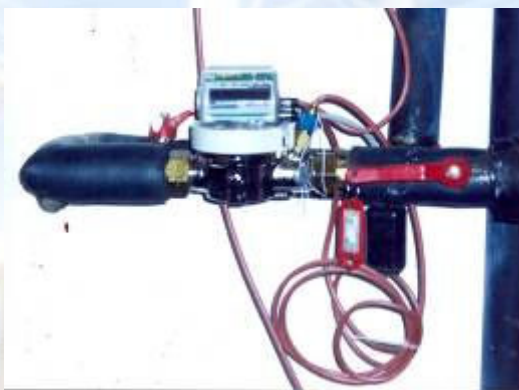
## REDE DE FRIO E CALOR DO PARQUE DAS NAÇÕES, EM LISBOA

### Rede de Distribuição e Subestações:



## REDE DE FRIO E CALOR DO PARQUE DAS NAÇÕES, EM LISBOA

### Sistema Secundário dos Edifícios:





Climaespço

GDF SUEZ

ENERGY SERVICES

## O QUE É NECESSÁRIO ALTERAR PARA QUE SURJAM NOVAS REDES EM PORTUGAL?

- É essencial que **os decisores políticos e os organismos públicos sejam sensíveis aos seus benefícios**, assumindo um papel activo na promoção e na defesa destes projectos;
- É indispensável **eliminar as barreiras de natureza política e fiscal** que impedem o investimento neste tipo de sistemas. A título de exemplo, note-se que, em Portugal, um consumidor que utilize energia de uma rede paga 20% de IVA, enquanto que o IVA aplicado ao gás natural e à electricidade é de 5%! Temos uma fiscalidade vermelha, que dá o pior dos sinais ao mercado;
- É importante que **os instrumentos de ordenamento do território prevejam a construção de redes de frio e calor**, à semelhança do que sucede com as restantes infra-estruturas urbanas.