

# Jornadas de Investigação e Inovação LNEC

## Energias renováveis

## Potencial de integração da indústria da construção

Armando Pinto  
[apinto@lnec.pt](mailto:apinto@lnec.pt)  
LNEC

26 de março de 2012

# Objetivos para energia renovável

- > **Diretiva 2009/28/CE** Promoção da utilização de energia proveniente de fontes de energia renováveis (FER) (eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica e oceânica, hidráulica, de biomassa, de gases dos aterros, de gases das instalações de tratamento de águas residuais e biogases)
- > Em 2020, renováveis com quota de 20 % do consumo final de energia da CE e de 31 % em Portugal.
- > Em 2005 renováveis tinham quota de 8,5% na CE e de 20,5% em Portugal
- > Renovável em todos os modos de transporte até 2020  $\geq 10$  % do consumo nesse Estado-Membro



# PNAER e ENE 2020 - Portugal

Objetivos de FER para 2020:  
60% da eletricidade produzida (55,3%  
bombagem) e 10% nos transportes

- Reduzir dependência energética externa a 74%, em média é de 84%
- Cluster industrial de energia eólica
- Cluster industrial das atividades do mar
- Promoção da produção de biomassa
- Programa de microprodução e de miniprodução
- Concretizar o Plano Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico
- Criar condições para a introdução e massificação da utilização do veículo elétrico a nível nacional (Potencial do hidrogénio)

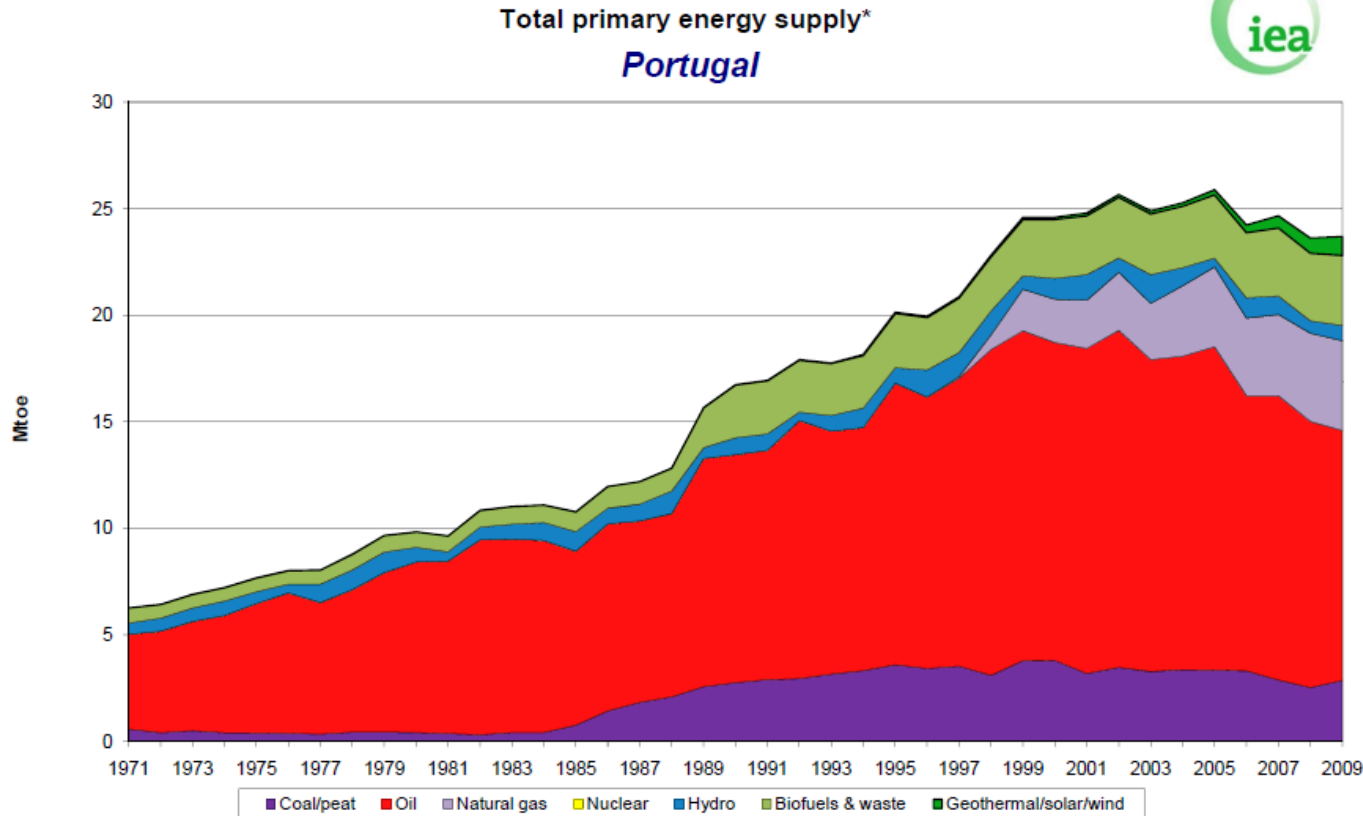


# Outros instrumentos

- > Decisão 406/2009/CE redução das emissões de gases com efeito de estufa até 2020 (em relação a 2005, Portugal pode emitir até +1%)
- > Diretiva 2010/31/UE relativa ao desempenho energético dos edifícios (edifícios com necessidades quase nulas de energia)
- > Resolução 80/2008 - **PNAEE** – Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (2008-2015)
- > Resolução 29/2010 - Estratégia Nacional para a Energia 2020 – **ENE 2020**
- > Portugal: *memorandum of understanding on specific economic policy conditionality*. maio 2011



# Energia primária em Portugal

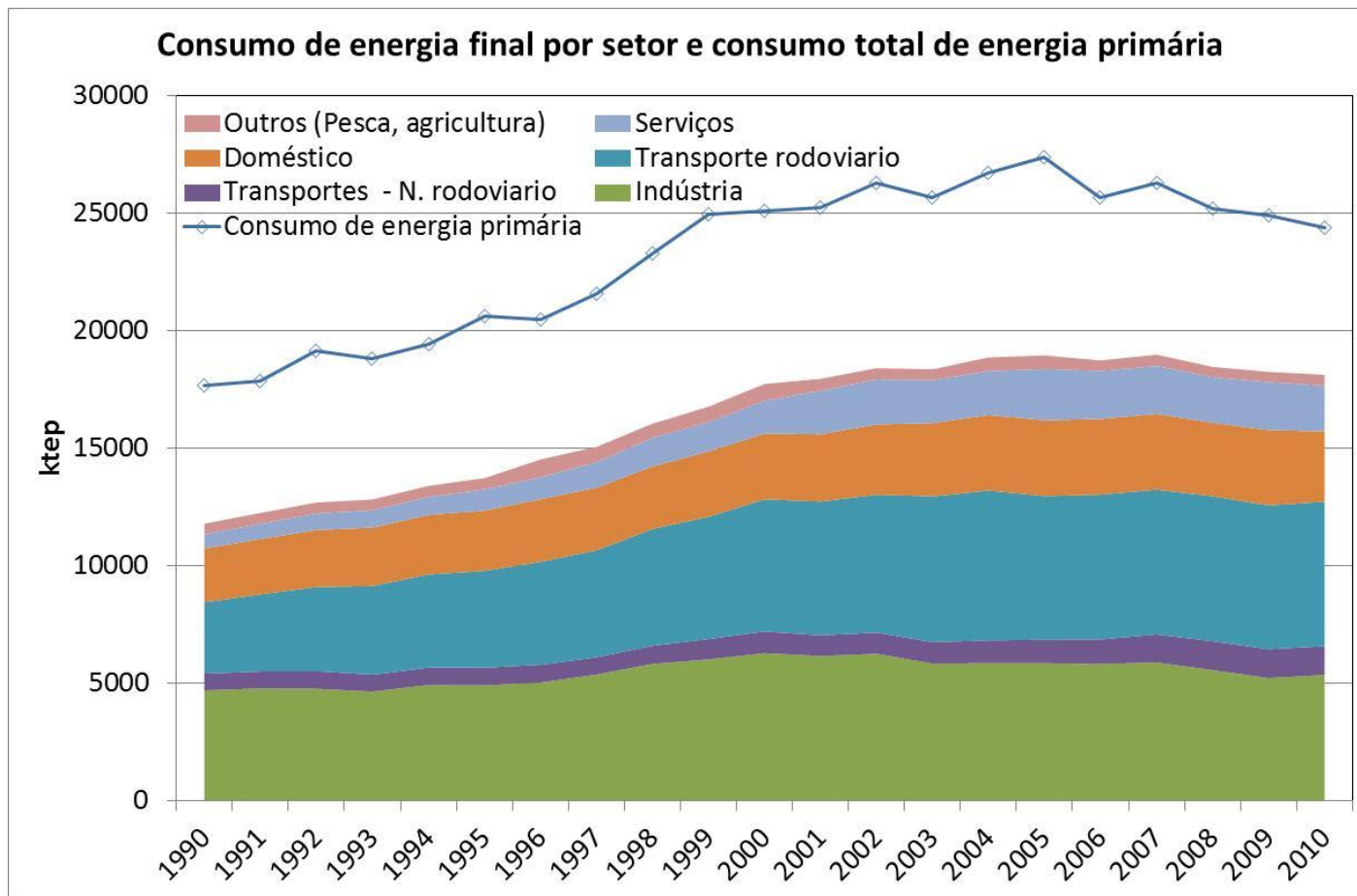


- > Forte Crescimento do consumo de energia
- > Forte dependência externa (~84%)

# Consumo de energia em Portugal



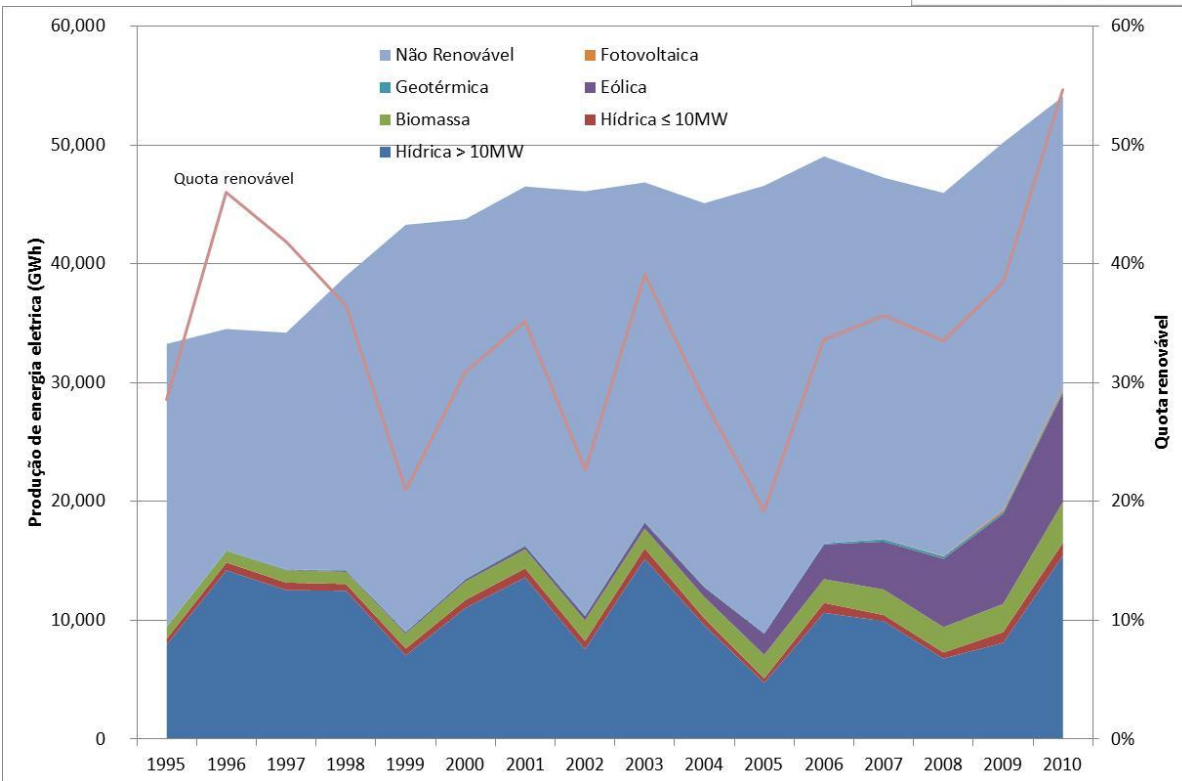
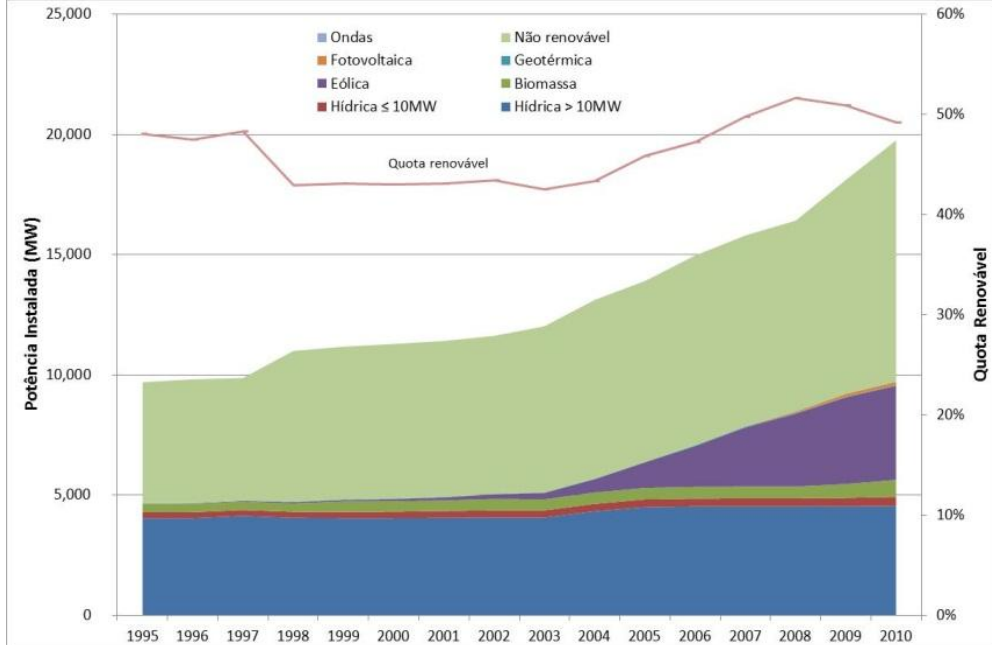
LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL



EM 2010: Transportes 41%, Indústria 30%,  
Doméstico 16%, Serviços 11% (crescimento  
acentuado)

Armando Pinto

# Produção de energia elétrica em Portugal - evolução das FER



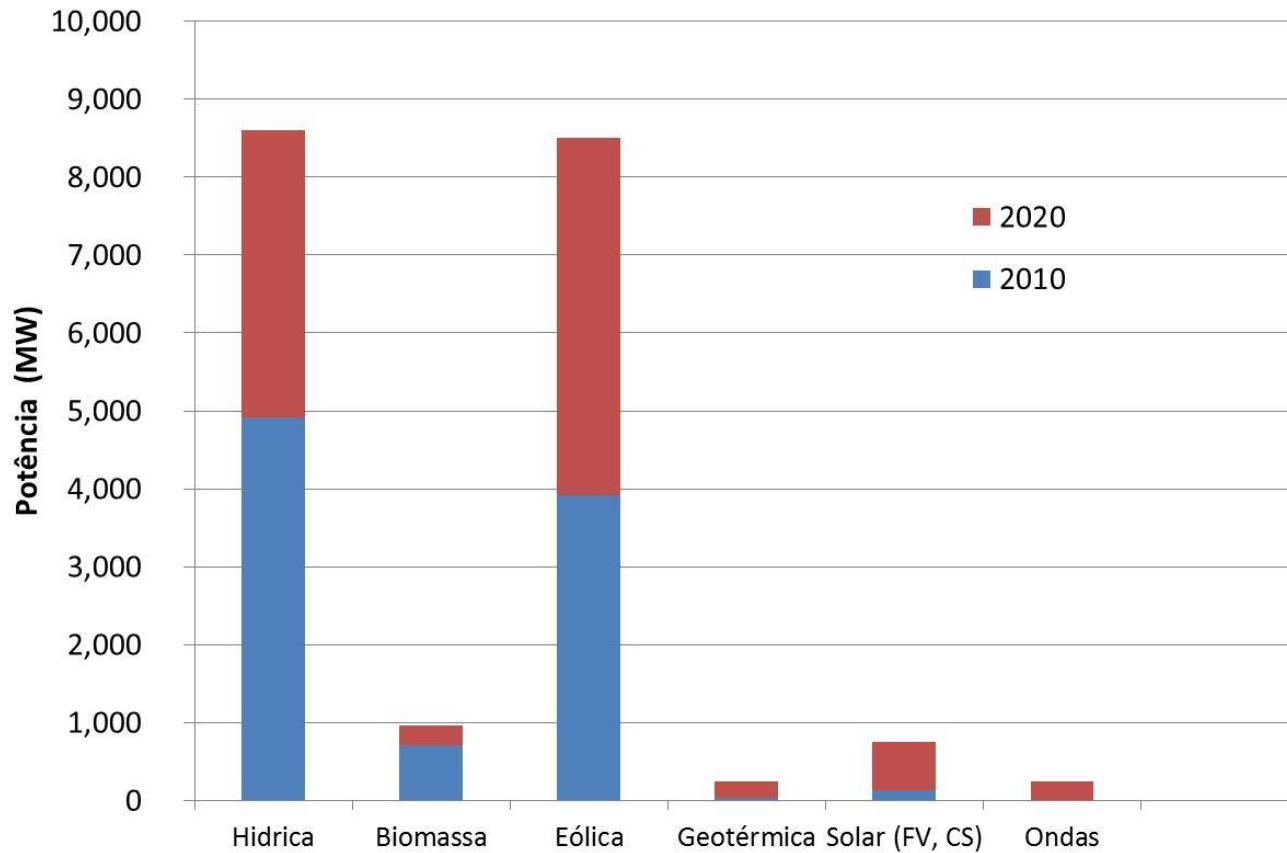
Hídrica 57% (2010)

Desde 2003, aumento acentuado da potência eólica instalada e da respetiva produção de energia elétrica 33% (2010)

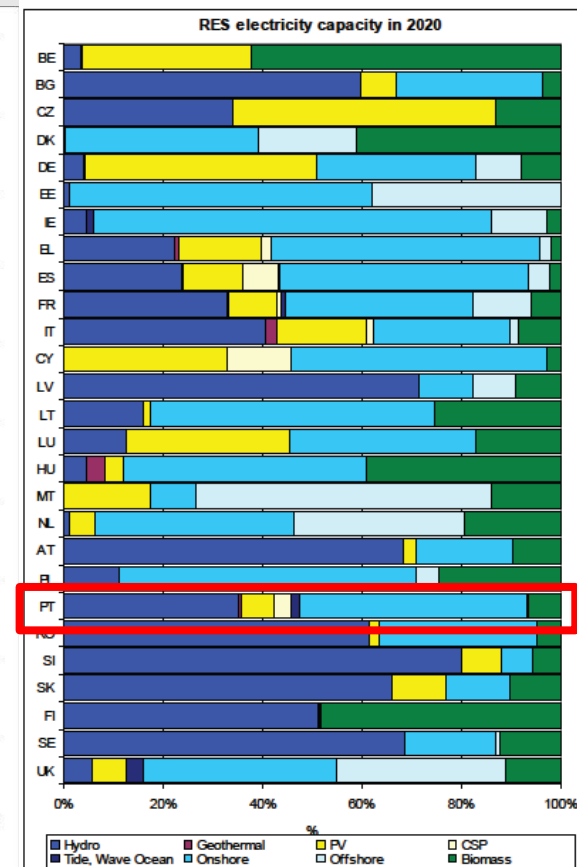
Fonte DGEG

# FER para 2020

## Portugal



1200 MW Solar térmico





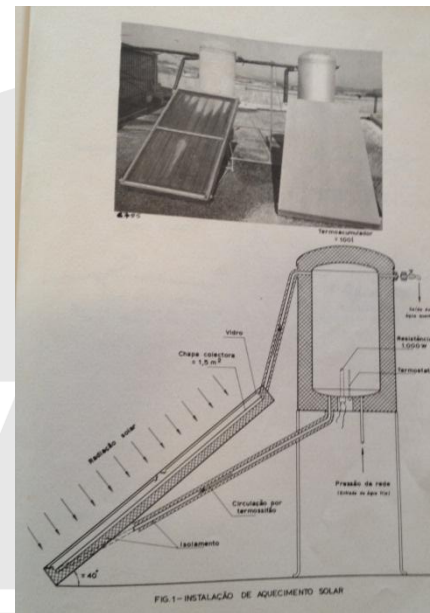
# Energia solar térmica

## > Realizado em ~1960

- Desempenho de sistemas de coletores solares para AQS
- Estudo do tratamento de superfícies de materiais e avaliação das suas características
- S. solar de secagem de fruta
- Sistema solar de dessalinização
- PV

## > Coletores solares a ar para aquecimento ambiente

## > Soluções passivas em edifícios



Ensaio realizado em 1960



Ensaio realizado em 2011

# Energia das Ondas

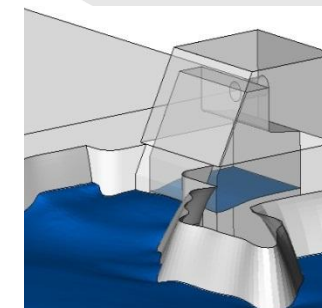
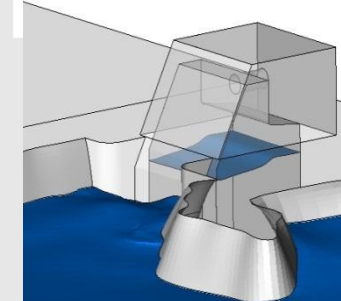
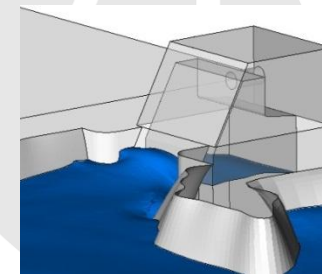
> Estudos de viabilidade e de análise de desempenho de centrais de energia das ondas, de tipo Coluna de Água Oscilante (CAO), incluindo:

- Estudo da hidrodinâmica, tendo em conta a batimetria local e as condições de agitação.
- Estudo da aerodinâmica do dispositivo
- Os estudos foram realizados com modelação experimental e numérica da componente hidrodinâmica e aerodinâmica

> Trabalho experimental de avaliação da agitação marítima e do potencial das ondas



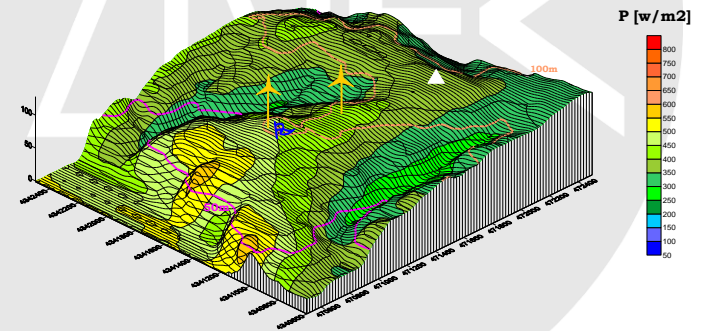
Modelo físico da adaptação de uma central de energia das ondas ao molhe Norte do Douro



Modelação da Central de energia das ondas do Pico, Açores, Portugal, utilizando um modelo numérico baseado nas equações de RANS

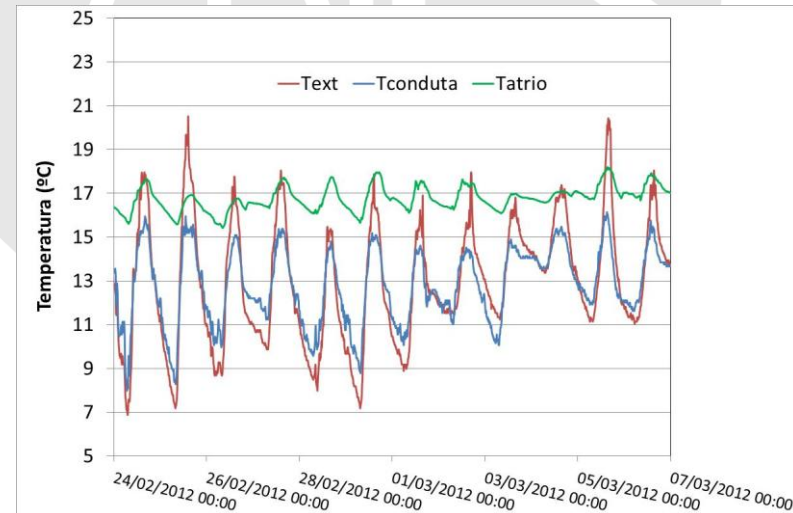
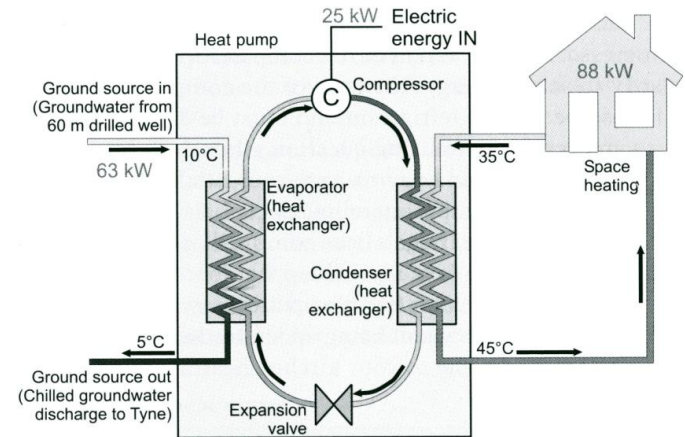
# Energia eólica

- > Avaliação de potencial eólico
- > Medição de características aerodinâmicas de pás de aerogeradores
- > Estudos de avaliação de desempenho de sistemas inovadores
- > Monitorização estrutural de elementos de aerogeradores



# Geotermia de baixa entalpia

- > Caracterização geológica e geotécnica de locais
- > Modelação numérica do comportamento de estruturas termo-activas
- > Avaliação do potencial hidrotérmico
- > Avaliação do potencial para climatização passiva



# Energia da Biomassa e do Biogás



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

- > Desenvolvimento de metodologias de avaliação de desempenho e benchmarking de tratamentos compactos e extensivos de águas residuais urbanas e de tratamentos de afinação para reutilização de água (água, energia e lamas)
- > Aproveitamento do biogás para cogeração



# Aspetos transversais

> Avaliação e gestão de impacte ambiental – Ruído Ambiente



> Impacto das dimensões sociais e comportamentais no uso da energia

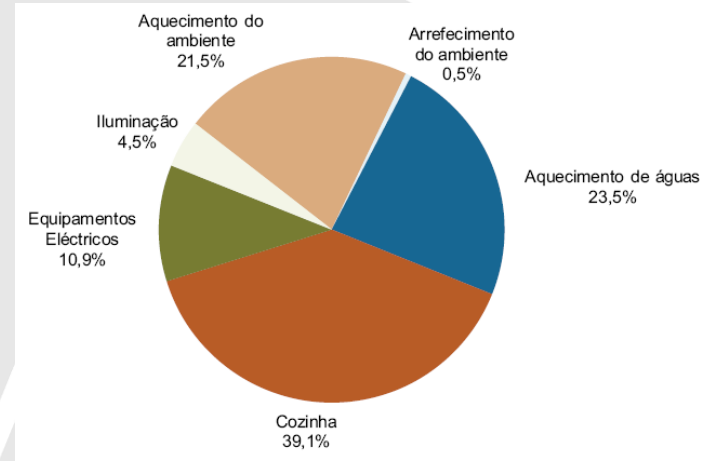


# Investigação e inovação

## Potencial de integração da indústria da construção

Reabilitação de edifícios e integração das energias renováveis em meio urbano

- > Sistemas solares para AQS, aquecimento ambiente e sistema fotovoltaicos (requisitos regulamentares, desempenho)
- > Sistemas de energia e de água
- > Unidades de biomassa
- > Energia eólica em meio urbano (ação do vento, ruído, vibrações, resistência)
- > Energia geotérmica para climatização
- > Sistemas centralizados vs descentralizados



# Investigação e inovação

## Potencial de integração da indústria da construção

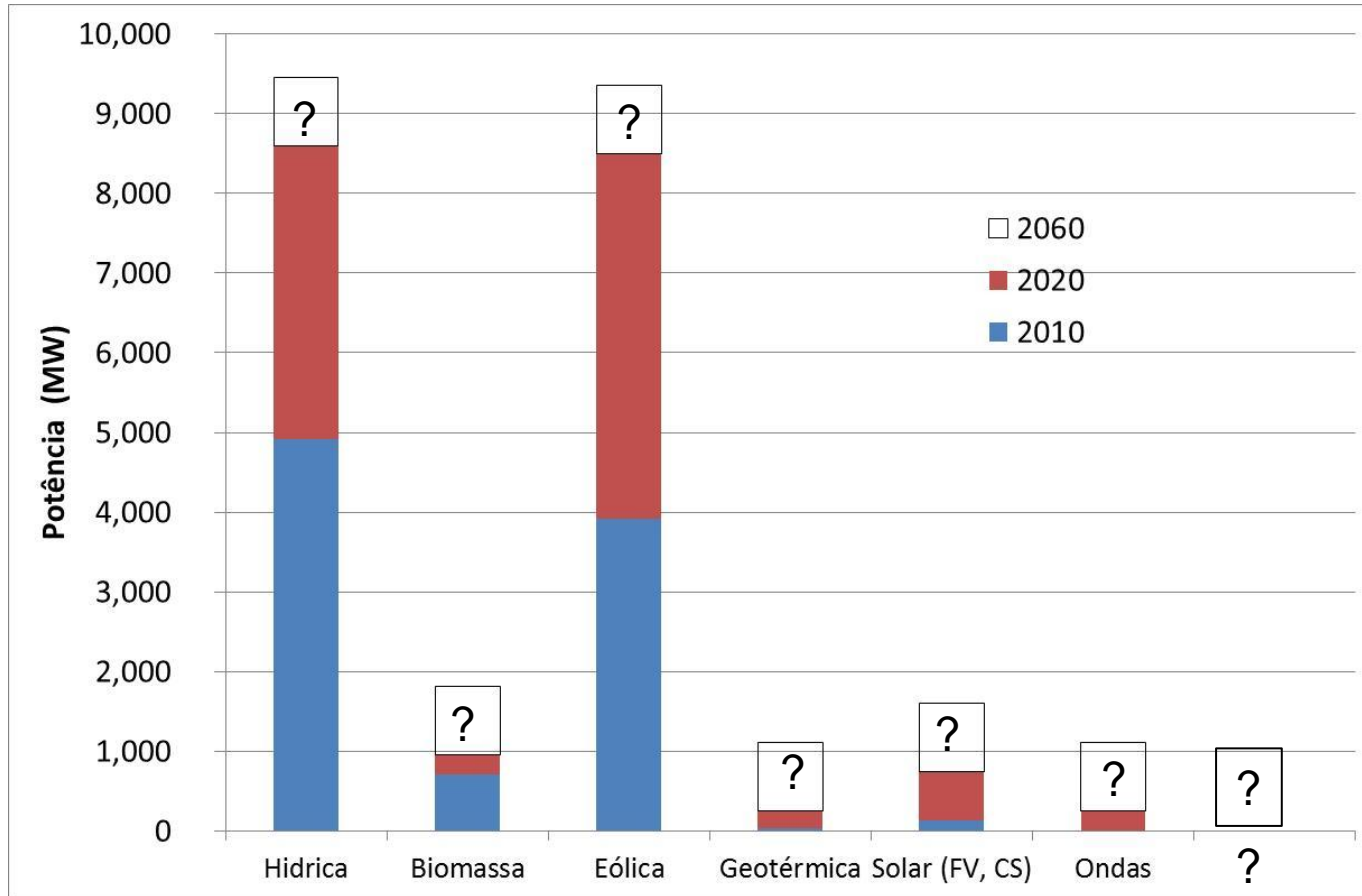
- > Otimização do aproveitamento de biogás em ETAR.
- > Avaliar experimentalmente e numericamente o desempenho hidrodinâmico e aerodinâmico de tecnologias de aproveitamento da energia das ondas e apoiar o seu desenvolvimento
- > Apreçar a resistência mecânica e a resistência à corrosão de soluções offshore (ondas e eólica) e apoiar o desenvolvimento de soluções mais eficientes.
- > Avaliar o comportamento estrutural e contribuir para regras de projeto e otimização de aproveitamento da energia eólica (onshore e offshore).





# Investigação e inovação

## Potencial de integração da indústria da construção



Que necessidades energéticas e soluções para 2060?