



LISBOA e-nova   
AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA E AMBIENTE

# A Eficiência Energética e as Alterações Comportamentais

Isa Living Lab, 2 de Julho de 2010



Miguel Águas  
Agência Municipal de Energia e Ambiente de Lisboa - [www.lisboanova.org](http://www.lisboanova.org)

# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## TEMAS ABORDADOS

- Lisboa E-Nova
- Estratégia Energético Ambiental para Lisboa
- Transformação de Energia
- Degradação de Energia na Utilização
- Projectos na Área das Alterações Comportamentais



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## LISBOA E-NOVA

Contribuir para o desenvolvimento sustentável da cidade de Lisboa através da promoção, dinamização e divulgação de boas práticas nas áreas da energia e ambiente.

23 Associados

10 Colaboradores

5.000 Subscritores da mailing list

43 Acções de comunicação em 2009

25 Projectos em curso

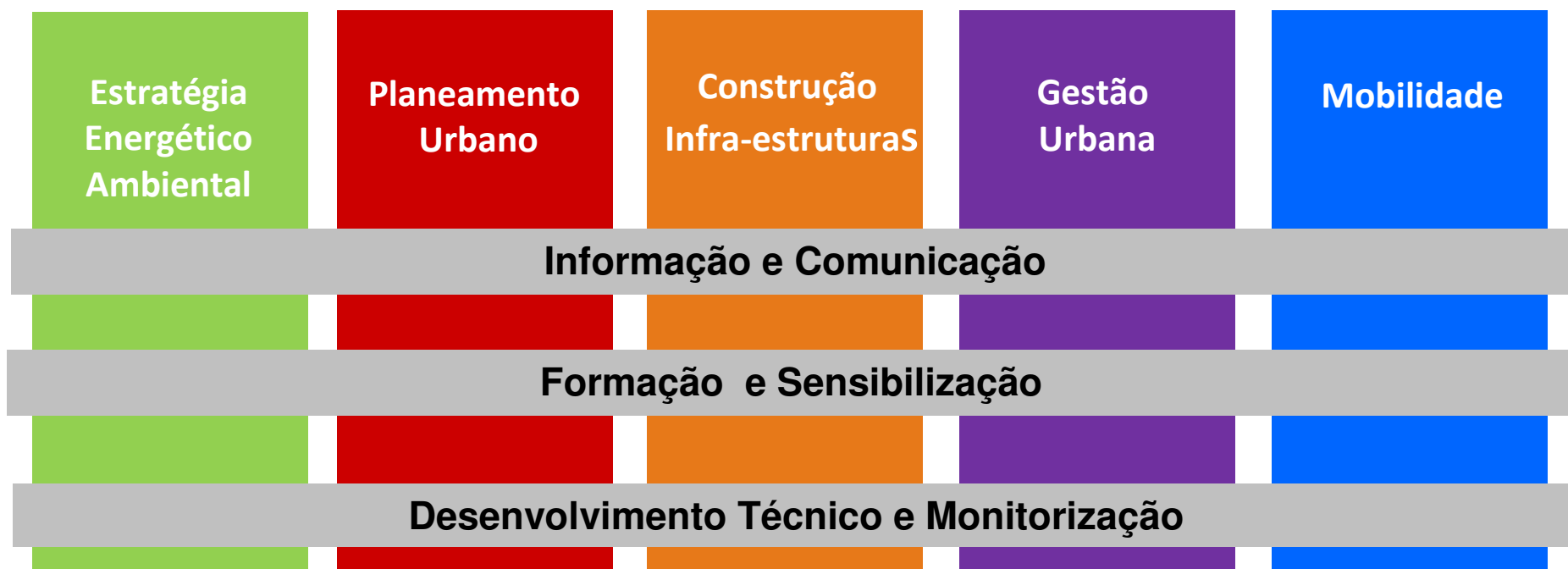
10 Projectos em candidaturas

750 mil € de orçamento anual



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## GRANDES ÁREAS DE ACTUAÇÃO





# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## ESTRATÉGIA ENERGÉTICO AMBIENTAL PARA LISBOA

Lisboa, é chamada a liderar com boas práticas à luz dos valores do desenvolvimento sustentável.

Neste sentido foi aprovada a 8 de Dezembro de 2008 a Estratégia Energético-Ambiental de Lisboa que visa definir os objectivos de desempenho energético e ambiental da cidade para o próximo mandato autárquico.



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## METAS DE ENERGIA

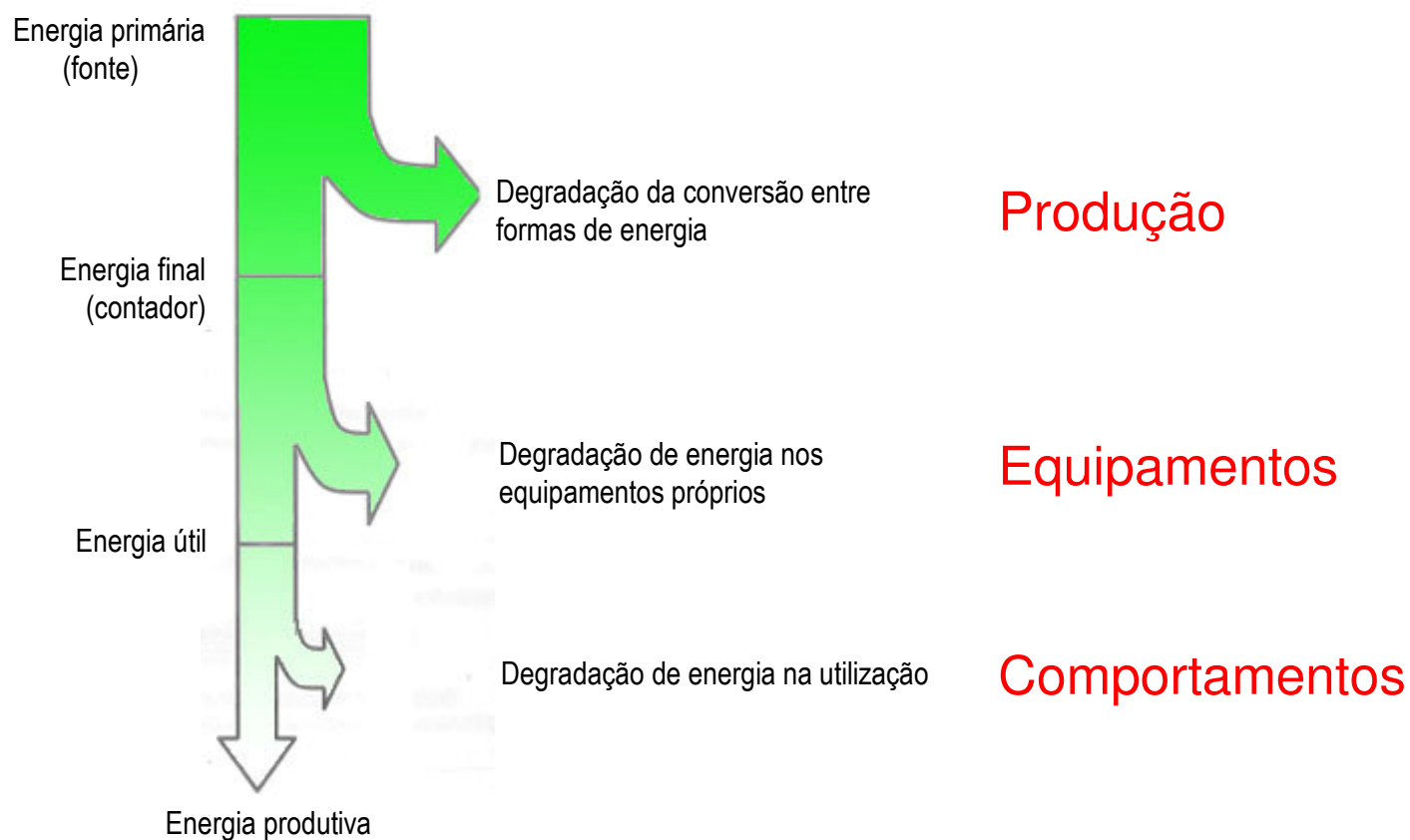
Lisboa ultrapassará os objectivos nacionais em 2015, e europeus em 2020, desde que as taxas de evolução após 2013 se mantenham.

A redução deverá incidir sobretudo nos três grandes sectores: edifícios residenciais, edifícios de serviços e transportes rodoviários.

	Taxa anual média	Redução global em <b>2013</b>
Concelho de Lisboa	<b>1.85 %</b>	<b>8.9 %</b>
Câmara Municipal de Lisboa	<b>1.95 %</b>	<b>9.4 %</b>

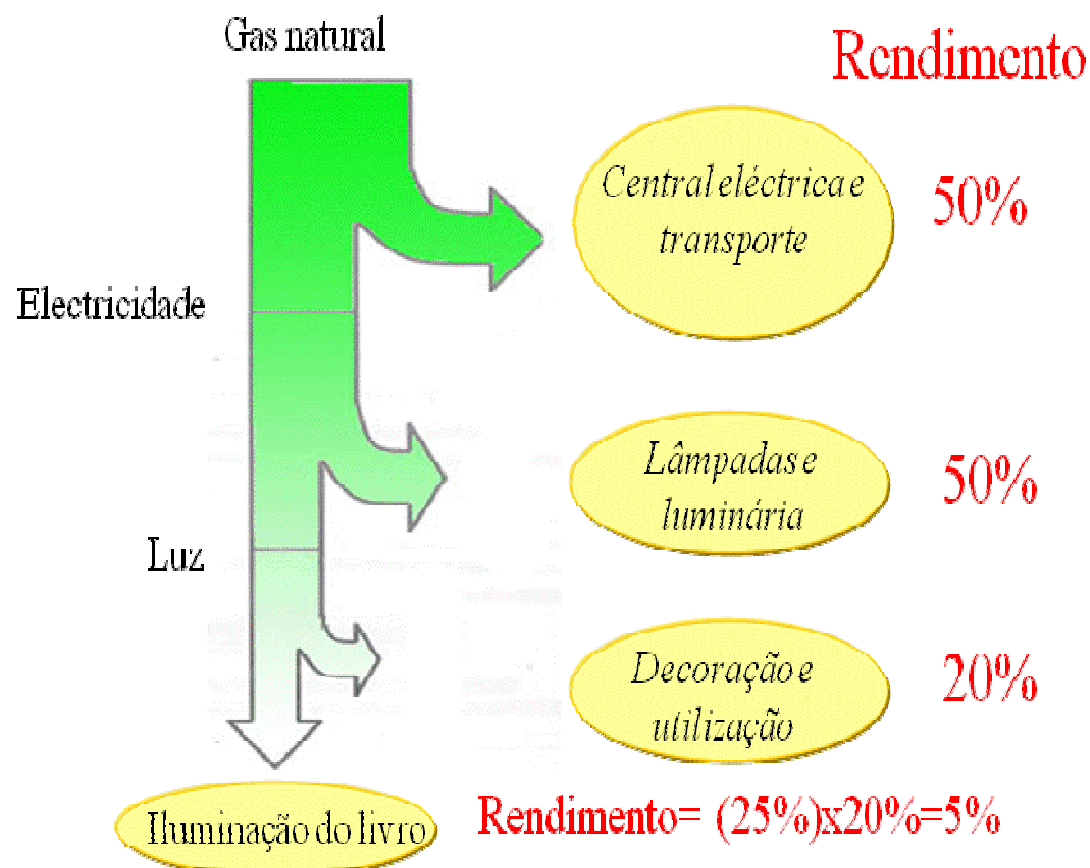
# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## A TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## ILUMINAÇÃO FLUORESCENTE





# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## DEGRADAÇÃO DE ENERGIA NA UTILIZAÇÃO

- A degradação na utilização não tem a mesma objectividade das outras transformações.

- Não é óbvio o cálculo de um rendimento energético:

- o numerador tem um valor subjectivo
- o denominador não está quantificado

$$\eta_{\text{utilização da energia}} = \frac{\text{Leitura de livro}}{\text{Energia luminosa}}$$

- Solução tecnológica:

- equipamentos e sistemas de controle eficientes

- Solução comportamental:

- promover o aconselhamento activo
- criar feedback do consumo, on-line e desagregado.

*Equipamentos  
eficientes*

*Controle  
eficiente*

*Novos  
comportamentos*

# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## PROJECTOS NA ÁREA DAS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

### SAVE ENERGY

### APOLLON

Promover a adopção de comportamentos energeticamente eficientes por parte de utilizadores energia através da sua consciencialização para a mudança de comportamentos.

Monitorização dos consumos energéticos e disponibilização da informação recolhida em tempo real.

Interacção com os utilizadores - Metodologia *Living Lab*



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## SAVE ENERGY - OBJECTIVOS

Promover a adopção de comportamentos energeticamente eficientes por parte de utilizadores de edifícios de serviços através da sua consciencialização para a mudança de comportamentos.

Monitorização dos consumos energéticos e disponibilização da informação recolhida em tempo real.

Interacção com os utilizadores -  
Metodologia *Living Lab*

Save Energy Website - About - Microsoft Internet Explorer

Editar Ver Favoritos Ferramentas Ajuda

Retornar

http://www.saveenergyproject.com/about

Save Energy Website - About - Microsoft Internet Explorer

SAVE ENERGY

Home About Lisbon Manchester Leiden Luleå Helsinki

About

SAVE ENERGY is an European Project (FP6 ICT PSP 200002 PROJECT) that will address the challenge of behaviour transformation through the use of ICT (serious game and real time information) as an enabler of energy efficiency in five Public building in five European cities - Helsinki, Leiden, Lisbon, Luleå and Manchester.

Search for:

Pages

Dissemination Strategy

LISBOA e-nova  
AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA E AMBIENTE

ISA  
Intelligent Sensing Anywhere

European Union

City of Lisbon



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## SAVE ENERGY - PROJECTOS PILOTO

Desenvolvido ao abrigo do 7 PQ, Programa Competitividade e Inovação.

Consórcio Europeu:

- Helsinquia, escolas primárias;
- Luleo, casa da cultura;
- Leiden, Câmara Municipal;
- Manchester, Câmara Municipal;
- Lisboa, Câmara Municipal.



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## SAVE ENERGY - EDIFÍCIO MUNICIPAL CAMPO GRANDE 25

Entrou em funcionamento em 1998, servindo como edifício administrativo e de atendimento ao público.

- recebe diariamente 1800 funcionários;
- aproximadamente 200 visitas diárias;
- constituído por 6 blocos, interligados;
- período de funcionamento entre 7h e as 23h;
- área útil de escritórios: 18.000 m<sup>2</sup>
- consumo eléctrico anual: 3 GWh





# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## SAVE ENERGY - ABORDAGEM INTEGRADA AO DESEMPENHO ENERGÉTICO DO EDIFÍCIO

### **Simulação Dinâmica do desempenho energético do edifício**

Identificação da matriz energética do edifício e oportunidades de intervenção;  
Desenvolvimento do processo de certificação energética e da qualidade do ar interior, edifício classificado com B-.

### **Plano de Mobilidade**

Identificação da matriz de mobilidade dos funcionários do edifício;  
Identificação de estratégias de mobilidade sustentável: teleconferência entre funcionários de diferentes edifícios, car-sharing entre funcionários do mesmo edifício; tele-trabalho e informação online sobre transportes colectivos.

### **Alteração de comportamentos dos utilizadores –SAVE ENERGY**

Sensibilização e promoção de comportamentos energeticamente mais eficientes.



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## SAVE ENERGY - O PILOTO

O projecto SAVE ENERGY decorre em duas áreas do edifício:

### Bloco 1 B – Intervenção

Serviços Administrativos  
52 técnicos  
478 m<sup>2</sup>

### Bloco 2 B – Controle

Serviços Administrativos  
64 técnicos  
550 m<sup>2</sup>



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## SAVE ENERGY - O PILOTO: Arquitectura de monitorização

Definida em conjunto com os gestores do edifício.

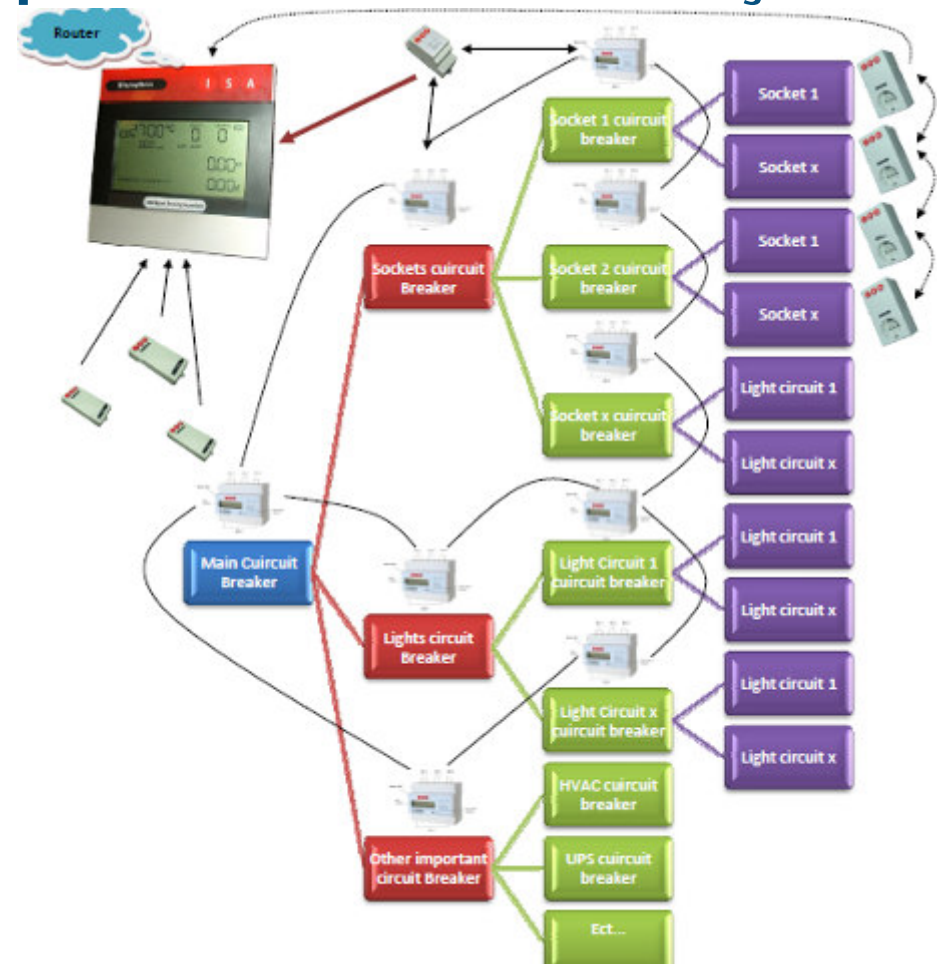
São monitorizados:

- Consumo Global do bloco
- Circuito de iluminação;
- Circuito de tomadas;
- Circuito de ventiloconvectores.

Monitorização de 18 pontos de consumo: postos de trabalho, impressoras, etc.

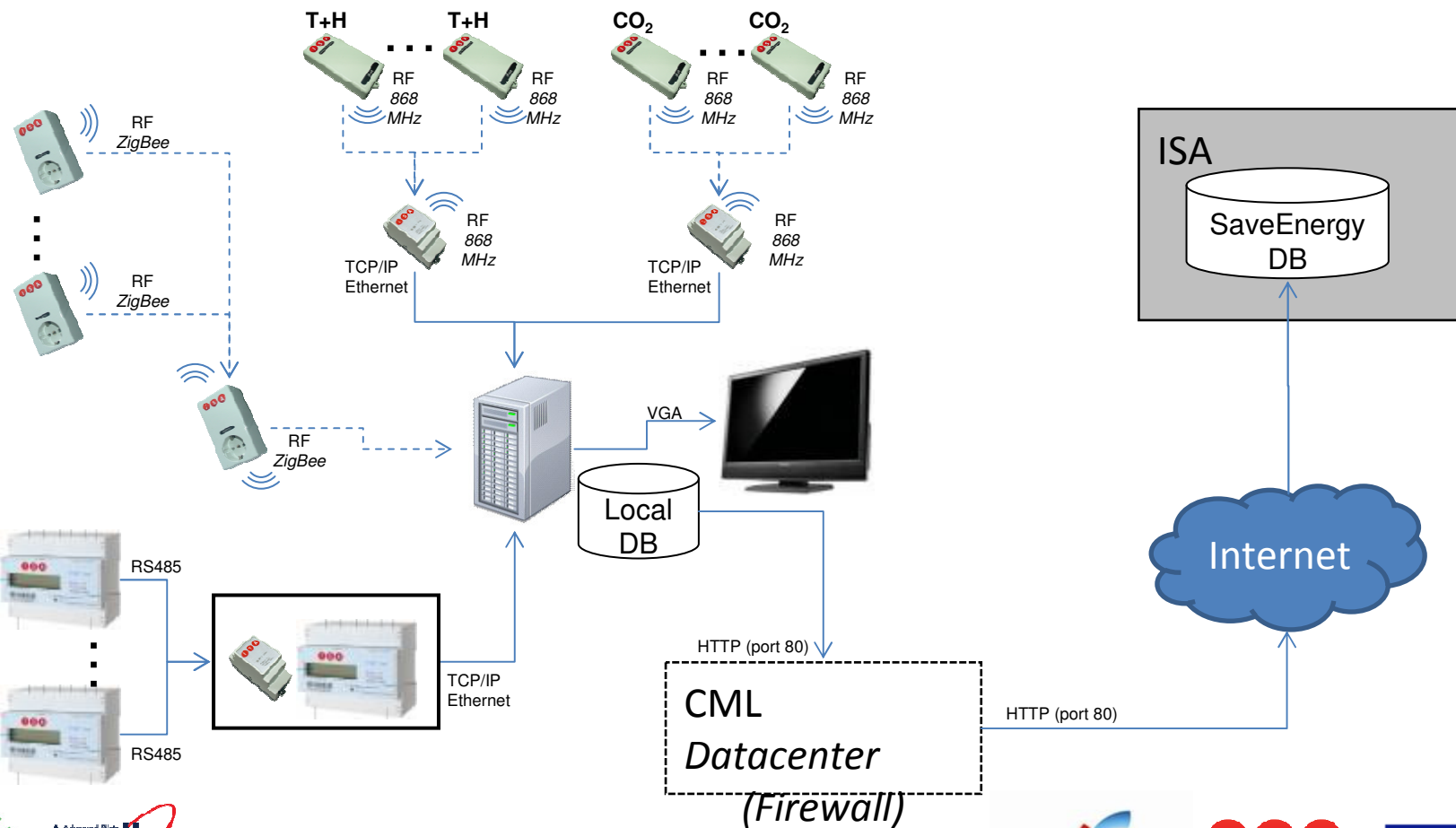
Monitorização da temperatura, níveis de humidade relativa e níveis de CO2.

Recolha de dados de 15 em 15 min.



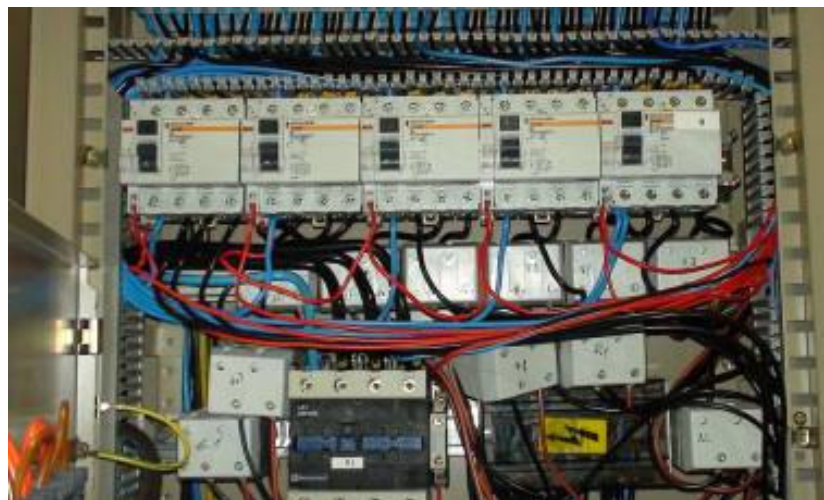
# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## SAVE ENERGY - O PILOTO: Arquitectura de monitorização



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Instalação





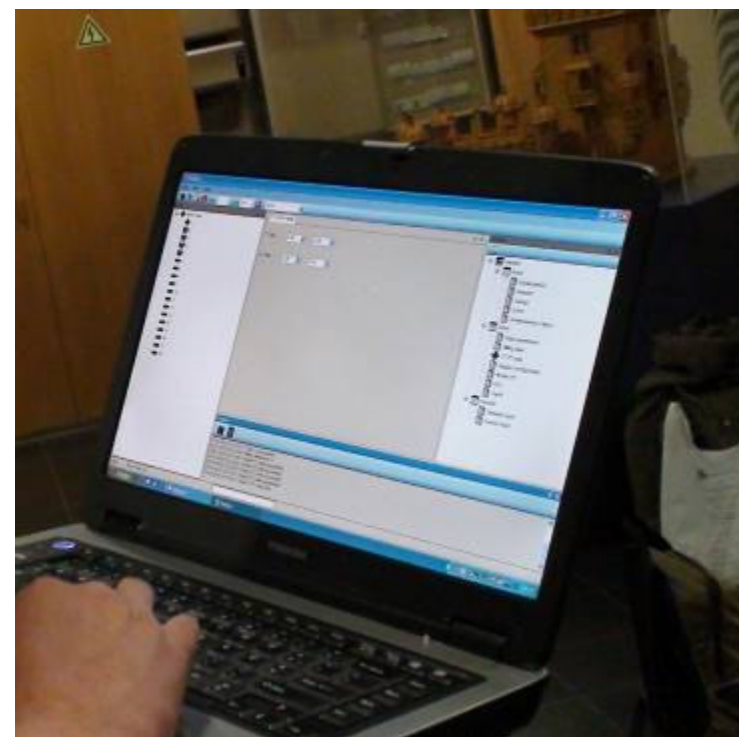
# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Instalação



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Instalação



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Consumos Base

O edifício apresenta a classificação energética B-, registando um consumo médio de 120kWh/m<sup>2</sup>.ano.

Dados de consumos médios na área do piloto registados em Maio:

- 95 kWh/dia útil;
  - iluminação: 48 kWh/dia útil;
  - tomadas: 26 kWh/dia útil;
  - ventiloconvectores: 6 kWh/dia útil.
- 2.4 MWh/mês;
- 60 kWh/m<sup>2</sup>.ano

Condições de conforto:

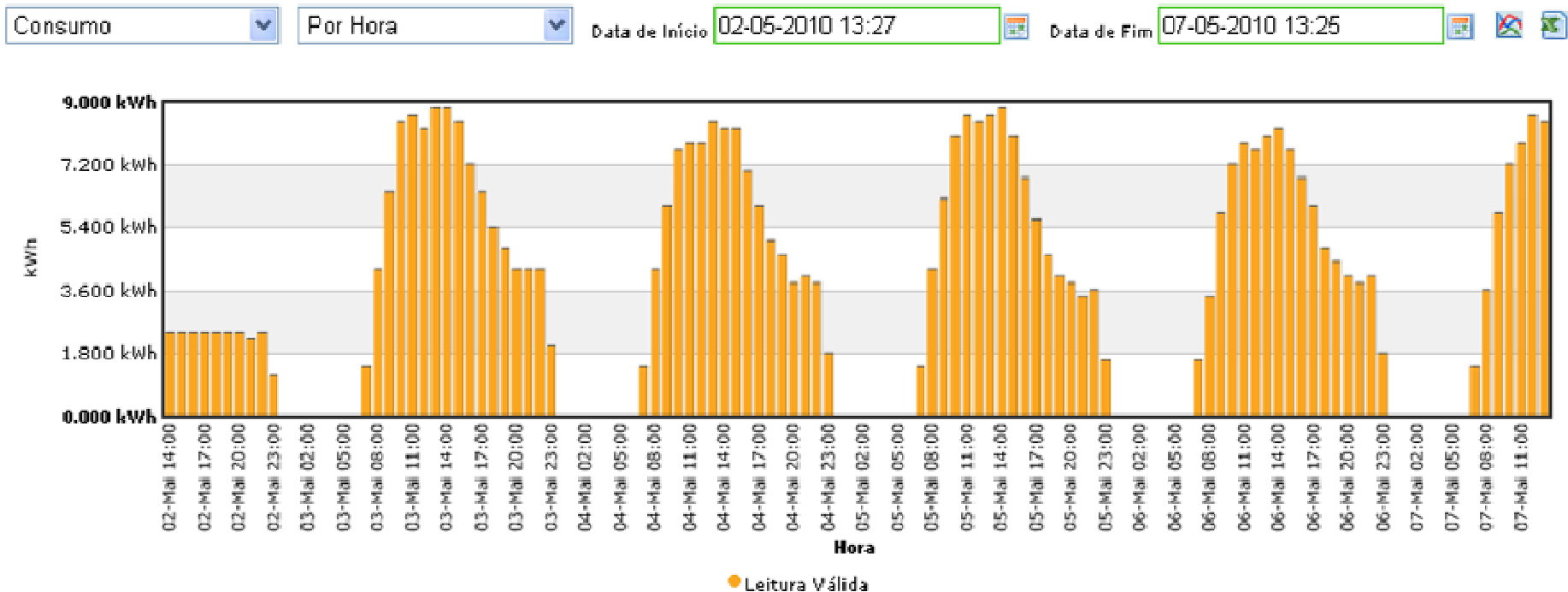
- Temperatura interior: 24°C;
- Humidade relativa: 40%;
- níveis de CO<sub>2</sub>: 400 ppm.



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

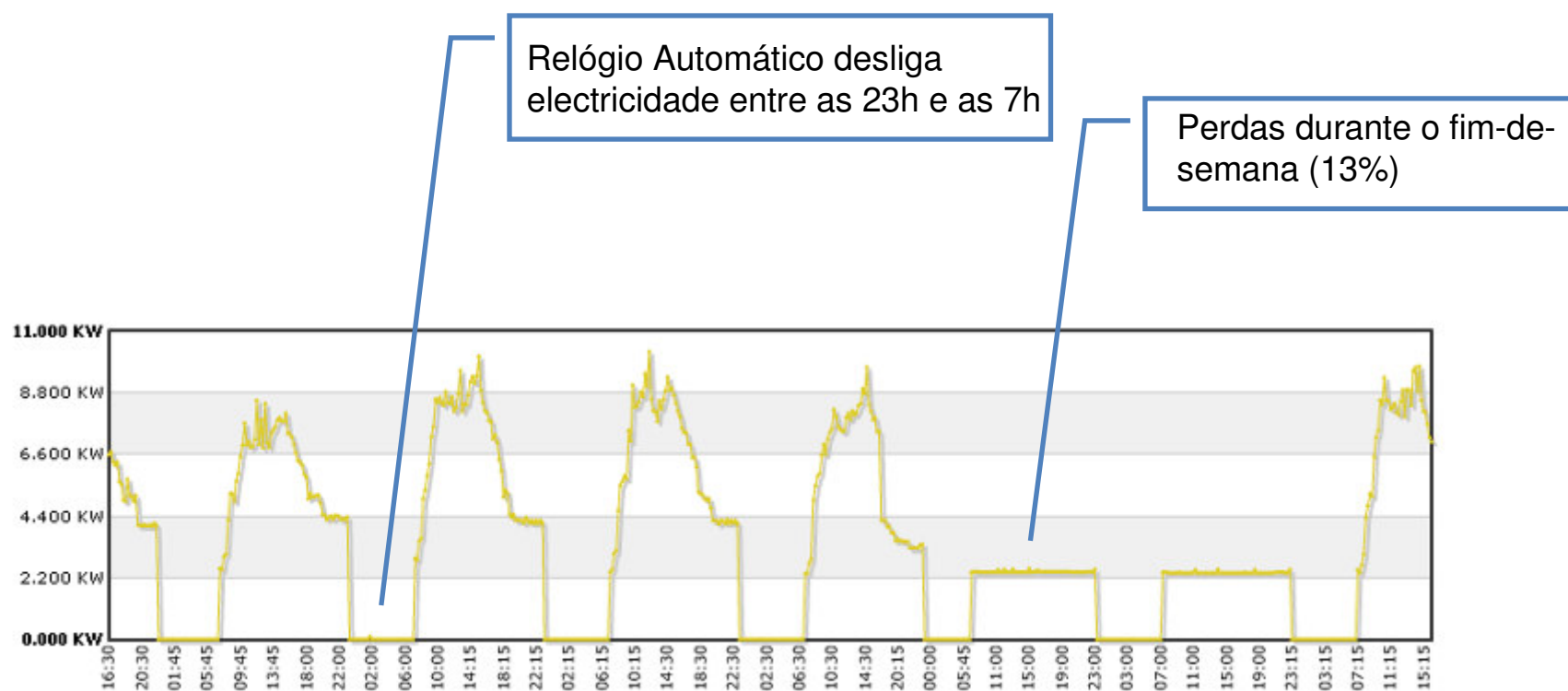
## O PILOTO SAVE ENERGY – Consumos Base

Dados



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Consumos Base





# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Estratégias de Comunicação

Objectivos: Motivação e compromisso dos utilizadores  
Transformação de comportamentos

**Conceitos chave: confidencialidade dos dados, linguagem acessível, ligação às realidades e dinâmicas dos utilizadores**

- hall display com dados relativos aos consumos globais do piloto;
- website com dados históricos e comparação com piso 2B de controle;
- interface com aplicações domésticas
- applets individuais em cada pc com dicas para alteração de comportamentos;
  
- ferramentas web 2.0,
- serious games,
- workshops,



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Estratégias de Comunicação

Hall display com dados relativos aos consumos globais do piloto



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Estratégias de Comunicação

### Website com dados históricos e comparação com piso 2B de controle

Os utilizadores terão acesso privilegiado aos dados monitorizados e avaliar a redução dos consumos eléctricos por comparação com o próprio bloco e com o bloco de controle.



### Interface com aplicações domésticas

Os utilizadores terão a possibilidade de testar alguns dos seus equipamentos domésticos e avaliar os seus consumos eléctricos através da utilização de tomadas com monitor de consumos;

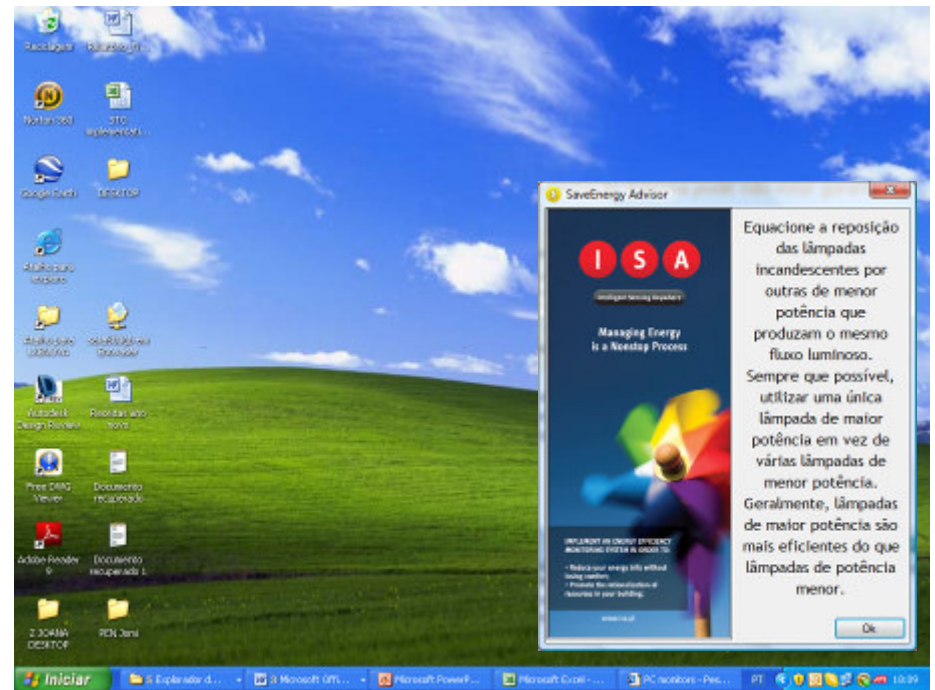


# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Estratégias de Comunicação

**Applets individuais em cada pc com dicas para alteração de comportamentos**

Serão instalados em cada pc applets que periodicamente relembram os utilizadores de acções que podem desenvolver com vista a reduzirem os seus consumos energéticos no local de trabalho e em casa.



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Estratégias de Comunicação

### Ferramentas web 2.0

O projecto disponibiliza várias interfaces, blogs, onde os utilizadores dos vários pilotos podem interagir e debater o projecto save energy, bem como as acções desenvolvidas e os resultados alcançados. Estes meios visam promover a integração do feed-back dos utilizadores nas funcionalidades do projecto.

The screenshot displays the 'Save Energy Community' website. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'Blog', 'Members', 'Groups', and 'Pages'. Below the navigation, a 'Welcome to Save Energy Community' message is shown. A sidebar on the right lists 'Community Blogs' and 'Members'. The main content area features a blog post titled 'The meeting point initiative - Living Labs in Lisbon' by jbernandes, dated May 18th, 2010. The post text describes weekly seminars organized by Lisboa e-Nova. Below the post, there are social media sharing options and a 'Random Posts' section.



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Estratégias de Comunicação

### Serious games

De uma forma didática, os utilizadores serão convidados a jogar serious games focados na Eficiência Energética em espaços públicos.

Visam simular cenários de Consumo de Energia com vista a demonstrar o impacto socio-económico da mudança de comportamentos.



PROJECT SAVE ENERGY  
GreenMyPlace.net

### Minigames

<a href="#">Window Watcher</a>		Window Watcher is all about making a tough choice – what is energy waste? You see the side-elevation of a building with windows, you have to check what people are doing in the rooms and as quickly as you can decide if they are wasting energy. This game definitely needs your attention. It's fast and fun!
<a href="#">Knocking Off</a>		Knocking Off is a simple turn-based puzzle game, where you must switch lights on and off to control the movement of workers in an office building. With a limited number of lights and a lot of workers who need to 'knock off' or leave work, the challenge is to get them out without wasting energy.
<a href="#">Aircon-Troll</a>		Air Con-Troll gives you a breather – no timer, just puzzling fun. Try to build your AC network to heat and cool the widest area – don't waste those pipes!
<a href="#">Energy Dash</a>		Energy Dash keeps you on your toes as time management is the name of the game. Deal with an office of energy wasting employees, trying to keep energy use within acceptable levels and still get the job done.
<a href="#">Electricrkey</a>		Electricrkey is all about watts. You have to compare appliances based on their energy usage, and pick the one that uses the least power.

# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## O PILOTO SAVE ENERGY – Estratégias de Comunicação

### Workshops internos

O acompanhamento do projecto, dos resultados, da interacção entre utilizadores e das suas experiências serão partilhadas em sessões informativas, realizadas periodicamente.

O objectivo é dinamizar o contacto com o utilizador e motivar o debate em torno das questões da eficiência energética.

O feed-back do utilizador é essencial para a melhoria do projecto.

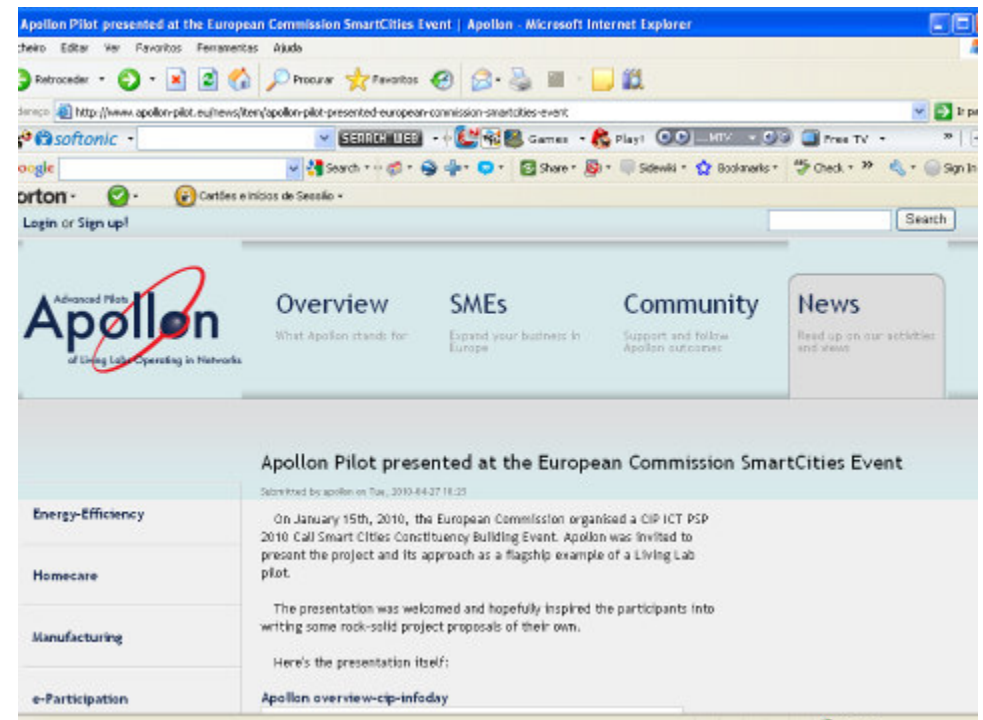


# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## APOLLON

Projecto Europeu financiado pela União Europeia (Programa CIP 2007-2013).

Alteração comportamental de residentes em relação aos seus hábitos de consumo energético envolvendo informação e o uso de equipamentos de telecontagem.



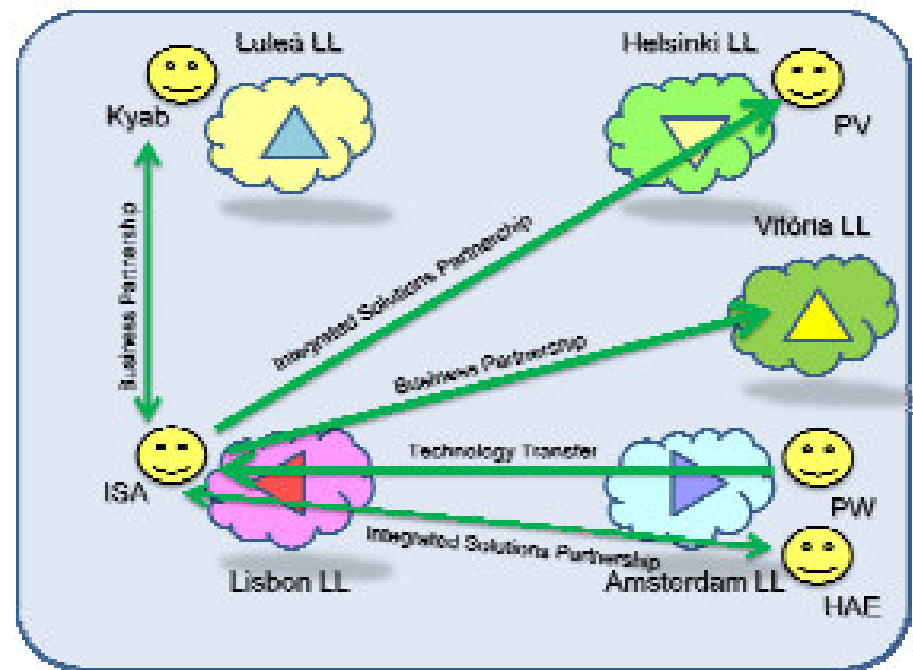
# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## APOLLON – O CONCEITO

Teste e validação de tecnologias de telecontagem e de informação acerca de hábitos de consumo.

Transferência de tecnologia entre pilotos com vista à internacionalização.

Lisboa participa na experiência sobre eficiência energética (com Luleå, Amsterdão, Helsínquia e Victória)





# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## APOLLON – PILOTO DE LISBOA

Condomínio Residencial na Alta de Lisboa, onde se destaca o forte dinamismo e sensibilização para as áreas da eficiência energética e energias renováveis.

Levantamento dos hábitos dos consumos e actuação a nível de tarifários, dispositivos de telecontagem e acções de sensibilização.



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## APOLLON – PILOTO DE LISBOA

Sensibilização e compromisso dos residentes nos diferentes pilotos para a eficiência energética e para os impactos que a mudança de comportamento pode causar na redução do consumo de energia;

Fomentar e promover a definição de incentivos para a eficiência energética e criação de novas ferramentas de sensibilização;

Desenvolvimento de tecnologias de monitorização eficazes, com disponibilização de informação acessível ao público em geral

**CONSCIENCIALIZAÇÃO  
DOS CONSUMIDORES**

**ADEQUAÇÃO DA  
SENSIBILIZAÇÃO**

**COMPORTAMENTOS  
EFICIENTES**





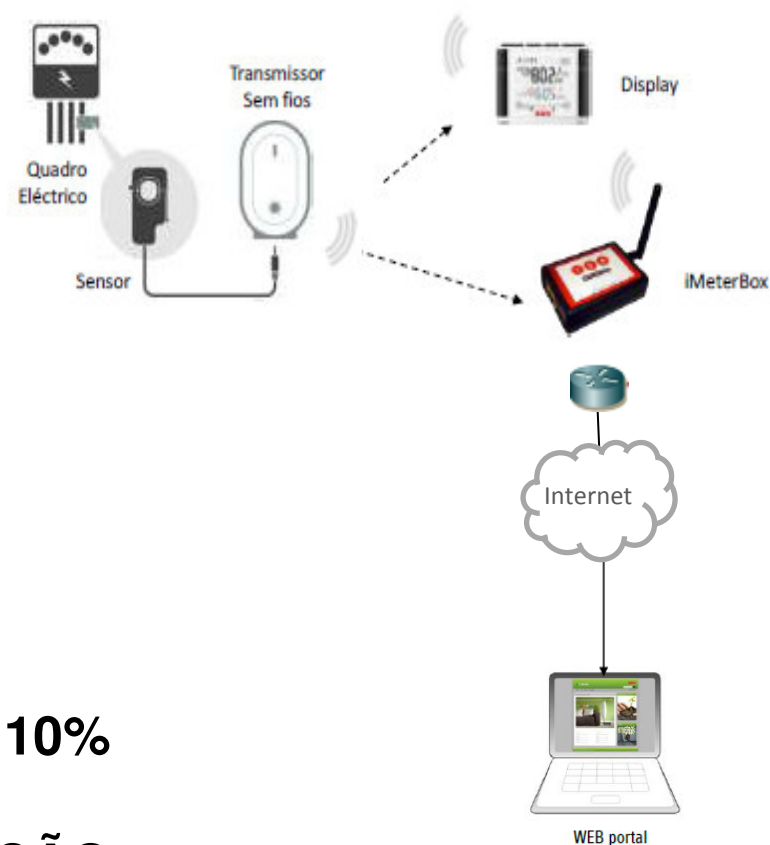
# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## APOLLON – PILOTO DE LISBOA

### Implementação em Consumidores Residenciais

- Instalação simples
- Investigação e desenvolvimento de novas funcionalidades
- Esperadas poupanças na ordem de 10%

### ELEVADO POTENCIAL DE REPLICAÇÃO



# A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E AS ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS

## CONCLUSÕES

- Promover a adopção de comportamentos energeticamente mais eficientes em edifícios de serviços e edifícios residenciais;
- Monitorização dos consumos eléctricos e disponibilização dos dados aos utilizadores;
- Metodologia *Living Lab* na definição da arquitectura do sistema de monitorização e meios de comunicação e sensibilização;
- Feed-back do utilizador com vista a dinamizar as funcionalidades do projecto;
- Meios de sensibilização e comunicação focadas na motivação dos utilizadores e link para as suas realidades e dinâmicas.





LISBOA e-nova   
AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA E AMBIENTE

# A Eficiência Energética e as Alterações Comportamentais

Isa Living Lab, 2 de Julho de 2010



Obrigado pela atenção