

Concepção e avaliação de medidas de promoção da eficiência no consumo de energia eléctrica

Carlos Henggeler Antunes
Universidade de Coimbra (Iniciativa Energia para a
Sustentabilidade - EfS)
INESC Coimbra
ch@deec.uc.pt



Instituto de
Engenharia de Sistemas
e Computadores de Coimbra



Motivação

O Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica (PPEC), instituído pela ERSE em 2006, representou um passo significativo no incentivo da **eficiência na utilização da energia eléctrica** em Portugal, reconhecendo-a como um valioso **recurso potencial** para

- a redução da intensidade do consumo energético no país,
- alterar comportamentos e atitudes da sociedade.

O grau de adesão dos promotores aos concursos já realizados e os resultados obtidos são provas inequívocas do sucesso do PPEC.

Objectivos

Dar uma panorâmica geral do PPEC na perspectiva de um investigador universitário que integra um grupo de pesquisa da Universidade de Coimbra que tem realizado projetos para uma grande empresa portuguesa no apoio à preparação de candidaturas.

Estas candidaturas devem ser balizadas por uma estratégia de promoção da eficiência no consumo de energia eléctrica que seja consentânea com os interesses nacionais de racionalização energética global nas suas múltiplas vertentes, com a existência de padrões adequados de qualidade de serviço e com a defesa do meio ambiente, num contexto de desenvolvimento sustentável.

Objectivos

A Gestão do Lado da Procura (*Demand-Side Management* - DSM) tem sido reconhecida como um instrumento eficaz para aumentar a eficiência energética da economia e reduzir o impacto ambiental associado à utilização de energia.

As empresas têm sido estimuladas através da regulação a promover DSM, com compensações financeiras:

Transformação de Mercado: mudar o mercado numa base permanente, reduzindo as barreiras à adopção natural da energia eficiente como critério de escolha de equipamentos ou prática quotidiana dos utilizadores.

Modelo geral do PPEC

O modelo actual do PPEC contempla a existência de candidaturas bienais, constituídas por um conjunto de medidas de promoção da eficiência no consumo de energia eléctrica **propostas e executadas** pelos comercializadores, agentes externos e operadores de redes de energia eléctrica.

As medidas são divididas em duas tipologias, alvo de avaliação separada:

- medidas tangíveis
 - * indústria e agricultura,
 - * comércio e serviços,
 - * residencial;
- medidas intangíveis.

Modelo geral do PPEC

A regulamentação do PPEC estabelece com detalhe os critérios de avaliação das medidas propostas, bem como os mecanismos de obtenção de uma pontuação global para cada medida proposta pelos agentes promotores numa base competitiva.

Critérios técnico-económicos de avaliação:

- métricos;
- não métricos.

Teste social para avaliar a valia social de cada medida tangível: cálculo do Valor Actualizado Líquido (VAL) do ponto de vista social. Apenas as medidas tangíveis que apresentem $VAL > 0$ são elegíveis para financiamento ao abrigo do PPEC.

Critérios de seriação das medidas tangíveis

A. Análise benefício custo	60 pts
A1. Rácio benefício-custo proporcional	40 pts
A2. Rácio benefício-custo ordenado	20 pts
B. Risco de escala	10 pts
C. Peso do investimento em equipamento no custo total da medida	10 pts
D. Qualidade de apresentação	7 pts
E. Capacidade para ultrapassar barreiras de mercado e efeito multiplicador	5 pts
F. Equidade	4 pts
G. Inovação	2 pts
H. Experiência em programas semelhantes	2 pts

Critérios de seriação das medidas intangíveis

A. Qualidade de apresentação	25 pts
B. Capacidade para ultrapassar barreiras de mercado e efeito multiplicador	31 pts
C. Equidade	20 pts
D. Inovação	12 pts
E. Experiência em programas semelhantes	12 pts

Teste social

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{B_{St} - C_{St}}{(1+i)^t}$$

Apenas são elegíveis para financiamento medidas que apresentem mais valias do ponto de vista social, i.e cujos benefícios resultantes da sua implementação sejam superiores aos custos causados do ponto de vista da sociedade.

Benefícios na óptica social: benefícios ambientais + custos evitados de fornecimento de energia eléctrica

Custos na óptica social: custos financiados pelos consumidores participantes + consumidores de energia eléctrica em geral (PPEC) + promotores + outras entidades.

RBC

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_{St}}{(1+i)^t}}{\sum C_{PPEC}}$$

RBC relaciona o valor actual dos benefícios com o valor actual dos custos de investimento e de exploração da medida: ter em conta o mérito económico por unidade de custo financiado.

RBC proporcional: capturar efeito da magnitude do mérito da medida.

RBC proporcional: capturar efeito da ordem de mérito da medida no conjunto das medidas a concurso.

Risco de escala

$$IS_C = \frac{CF + \sum_{i=1}^m CV_i}{CF + \sum_{i=1}^n CV_i} - 1$$

$$D = 10 \frac{IS_C}{IS_{C_{\max}}}$$

Avalia a variação dos custos unitários de cada medida com a % de sucesso da sua implementação \Rightarrow mais pontuadas medidas que apresentem menores custos fixos relativamente aos custos totais (maior % de custos fixos apresenta maior risco de aumento dos custos médios).

Índice de sensibilidade à variação dos custos com o nº de unidades envolvidas na medida.

Peso do investimento em equipamento no custo total

$$ID = \frac{K}{CT}$$

$$G = 10 \frac{ID}{ID_{\max}}$$

Premiar as medidas que maximizem o investimento directo em equipamentos mais eficientes disponibilizados ao consumidor participante em detrimentos dos custos indirectos ou administrativos associados à medida.

Índice de investimento directo em equipamento.

Poupanças indirectas (*feedback*)

Aceites poupanças **indirectas** de energia devidas a equipamentos de comunicação com o consumidor sobre o seu consumo em cada momento (mecanismos de *feedback*).

Estes sistemas de gestão de consumo apenas informativos podem induzir o consumidor a adoptar comportamentos mais eficientes e a redeuzir o consumo (por ex^o, desligar aparelhos ligados desnecessariamente).

Estudos reportam uma reacção positiva dos consumidores sujeitos a informação personalizada sobre os seus consumos de energia.

Parâmetros harmonizados

Custos evitados padrão (€/kWh):

- Indústria e agricultura	0,0742
- Comércio e serviços	0,0943
- Residencial	0,0962

Valorização de medidas de gestão de cargas e redução de energia reactiva:

Ex^o segmento Indústria e Agricultura

Energia activa (€/kWh) - Trimestre I e IV

Ponta	Cheias	Vazio normal	Super vazio
0,0679	0,0644	0,0454	0,0417

Energia reactiva (€/kVArh)

Fornecida: 0,0034; Recebida: 0,0025

Potência contratada (€/kW)/mês: 0,5818

Parâmetros harmonizados

Valorização económica de benefícios ambientais: 0,88 cent€/kWh

Valorização económica das emissões de CO₂ evitadas:

20 €/ton \Rightarrow 0,74 cent€/kWh poupados em resultado da implementação das medidas de eficiência no consumo (ref^a. central CCGN: 0,37 kg CO₂ / kWh).

Outras externalidades ambientais ao longo da cadeia de valor do sector eléctrico, da produção ao transporte e à distribuição, no valor de 2% dos custos totais destas actividades: 0,14 cent€/kWh.

Comparticipação mínima (tangíveis) do promotor/beneficiário da medida = 20% do custo total.

Parâmetros harmonizados

Vida útil dos equipamentos (alguns ex^{os}.)

- Frigorífico / combinado / arca congeladora: 15 anos
- Máquina de lavar louça /roupa: 12 anos
- Bomba de calor ar/ar: 20 anos
- Bomba de calor solo/água: 15 anos
- Lâmpada fluorescente T8+ (residencial): 16 h
- Lâmpada fluorescente T8+ (serviços): 6 h
- Lâmpada incandescente (residencial): 1 ano
- Lâmpada incandescente (serviços): 0,3 ano
- Lâmpada LED (residencial): 20 anos
- Lâmpada LED (serviços): 8 anos
- Lâmpada LED (iluminação pública): 13,7 anos
- Lâmpada LED (semáforos): 17,1 anos
- Variador electrónico de velocidade: 15 anos
- Motor de alto rendimento: 15 anos
- Sistema de gestão de cargas (residencial, display de consumos): 12
- Colector solar plano com depósito: 20 anos

Parâmetros harmonizados

Consumo anual por tecnologia (alguns ex^os., kWh/ano)

- Combinado classe C / B / A: 507 / 441 / 343
- Combinado classe A+/A++: 282
- Máquina lavar louça classe C / B: 262 / 224
- Máquina lavar louça classe A/A+: 206
- Máquina lavar roupa classe C / B: 320 / 235
- Máquina lavar roupa classe A/A+: 235
- Colector solar plano com depósito (uso familiar): 500
- Sistema de gestão de consumos (residencial, display): 315
- Smart strip (stand-by killer): 76

Percentagens de redução:

- Variador electrónico de velocidade (indústria, $\leq 70\text{kW}$): 25%
- Variador electrónico de velocidade (indústria, $> 70\text{kW}$): 25%
- Reguladores de fluxo luminoso em IP: 30%

Equipamentos para gestão de consumos (residencial)

Potencial de redução máxima de consumos = 10% consumo anual residencial em Portugal Continental.

Poupanças calculadas afectando a % máxima de redução por um factor dependente do nº de respostas positivas às questões:

A medida contempla feedback

- baseado no consumo real?
- frequente (diário ou real-time)?
- interactivo (display, web, ...)?
- segmentado por aparelho de consumo?
- ao longo de um período alargado?

Por ex^o., uma medida com 3 respostas positivas terá poupanças previstas 60% da percentagem máxima de redução.

Factores comportamentais

As poupanças de energia eléctrica não dependem unicamente do equipamento utilizado \Rightarrow o comportamento adoptado pelo consumidor é crucial.

Factor comportamental aplicado aos critérios métricos de seriação.

Há equipamentos cujas poupanças são mais susceptíveis de serem influenciadas pelo comportamento dos consumidores: maior dependência do comportamento \Rightarrow maior probabilidade de poupanças mais baixas.

$$\text{Poupanças} = \text{Poupanças potenciais} \cdot \text{FC}$$

Factor comportamental - instalação e utilização

FC_1 assume valores gradualmente superiores nos segmentos residencial - serviços - indústria.

$$FC_1 = FC_{1A} \cdot FC_{1B}$$

FC_{1A} - A instalação do equipamento é efectuada pelo consumidor?

	Res.	Serv.	Ind.
Não	1	1	1
Sim	0,9	0,95	0,975
Sim e existe uma alternativa de aplicação com poupanças associadas mais reduzidas	0,2	0,6	0,8

FC_{1B} - As poupanças energéticas dependem da utilização dada pelo consumidor?

	Res.	Serv.	Ind.
Não	1	1	1
Sim	0,5	0,6	0,7

Factor comportamental - comparticipação monetária na aquisição

FC_2 assume que quanto maior a comparticipação monetária do consumidor maior a expectativa de poupanças.

Um consumidor que tenha acesso praticamente gratuito a uma tecnologia não atribuirá tanta importância ao retorno do investimento!

FC_2 - Qual a comparticipação do consumidor na aquisição do equipamento?

	Res.	Serv.	Ind.
0-30%	0,9	0,925	0,95
30%-50%	0,95	0,95	0,95
50%-100%	1	1	1

$$FC = FC_1 \cdot FC_2$$

Factor de *free-ridership*

Tem sido promovida de forma massiva a utilização de LFC no segmento residencial (4,5 M no PPEC + 5 M previstas no PNAEE).

O regulador considera que a barreira de mercado à introdução de LFC se encontra em grande parte vencida no segmento residencial: custo unitário diminuiu consideravelmente + maior consciencialização quanto aos seus benefícios + número de lâmpadas distribuídas nos últimos 3 anos.

Dados de caracterização do mercado demonstram que nos últimos 3 anos as vendas de LFC cresceram cerca de 45% enquanto que as lâmpadas incandescentes registaram um decréscimo de cerca de 20%.

Factor de *free-ridership*

Factor de *free-ridership*: desvalorizar as poupanças da substituição de lâmpadas incandescentes por LFC.

Excepção da aplicação do factor de *free-ridership* em situações onde essas barreiras de mercado sejam mais relevantes: situações de infoexclusão, características socioeconómicas desfavorecidas.

Regulamento da Comissão Europeia n.º 244/2009 sobre a Concepção Ecológica para as Lâmpadas Domésticas: as tradicionais lâmpadas incandescentes e de halogéneo serão gradualmente retiradas do mercado até finais de 2012.

Promoção de novas tecnologias no segmento residencial

Para efeitos de cálculo de ganhos de eficiência:

- alteração do actual *standard* de iluminação residencial da lâmpada incandescente convencional para a lâmpada incandescente melhorada de classe “C” de eficiência energética.

⇒ criar a oportunidade para a promoção de novas tecnologias no segmento residencial: medidas inovadoras de gestão da procura.

DSM passivo e activo.

Promoção de novas tecnologias no segmento residencial

DSM activo: controlo de equipamentos; controlo consumos de stand-by; controlo de potência; gestão de carregamento do veículo eléctrico; controlo de variáveis ambientais (temperatura ambiente, controlo de estores...); gestão de equipamento associada aos preços dinâmicos.

DSM passivo: equipamento para instalações residenciais com informação sobre consumo, preço, emissões de CO₂ e disponibilização de alarmes e de informação via internet e telemóvel.

Contadores e sistemas inteligentes de contagem que induzam uma utilização eficiente da energia eléctrica: contadores integrados em sistemas de telecontagem que permitam o acesso remoto aos dados de consumo e facturação discriminada.

Critérios de seriação não métricos

Valorização essencialmente qualitativa.

- * Capacidade para ultrapassar barreiras de mercado e efeito multiplicador:

- potencialidade da medida em mitigar ou ultrapassar barreiras de mercado, bem como os seus efeitos multiplicadores e de potencial de alteração de comportamentos

- * Experiência em programas semelhantes:

- valorizadas positivamente experiências anteriores de sucesso do promotor/parceiros na implementação de medidas

Critérios de seriação não métricos

* Equidade:

- garantir equidade e não discriminação entre consumidores (localização geográfica), entre marcas e fornecedores, ou em processos de contratação de serviços.

* Inovação:

- carácter inovador comparativamente às medidas usualmente implementadas (compensação do efeito natural do nível de custos superior ao das medidas convencionais).

* Qualidade de apresentação das medidas:

- clareza e objectividade da descrição, justificação dos pressupostos.

Concurso 2011-12

Dois 2 concursos:

- universo de todos os promotores;
- promotores que não são empresas do sector eléctrico.

	%	Euros
Tangíveis (todos os promotores)	69,6%	16 000 000
<i>Indústria e Agricultura</i>	25,1%	5 762 084
<i>Comércio e Serviços</i>	21,5%	4 938 308
<i>Residencial</i>	23,0%	5 299 607
Tangíveis (promotores não empresas do sector)	8,7%	2 000 000
Intangíveis (todos os promotores)	15,2%	3 500 000
Intangíveis (promotores não empresas do sector)	6,5%	1 500 000
Total PPEC		23 000 000

Concurso 2011-12

Global:

- 159 medidas elegíveis,
- 48 promotores,
- custos aprox. 57 M€, i.e. cerca de 2,4 vezes a dotação

orçamental.

Medidas intangíveis:

- 63 medidas elegíveis,
- 14 promotores,
- custos aprox. 37 M€, i.e. mais do dobro da dotação orçamental.

Medidas tangíveis:

- 43 medidas elegíveis,
- custos aprox. 3,5 vezes a dotação orçamental.

Concurso 2011-12

- 16 medidas tangíveis,
- 24 medidas intangíveis.

Inovar vs. vencer!

Necessidade de financiamento $\geq 20\%$ no segmento residencial tangível. Nos segmentos I&A e C&S o financiamento mínimo pode mais facilmente ser transferido para os beneficiários.

Resultados: Financiamento de 13,16 M€ (65,84% do orçamento total no concurso de todos os promotores)

Tangíveis (segmento da indústria e agricultura): 77%

Intangíveis: 53,7%

Concurso 2011-12

Stand By Killer - Multitomada



Sistema Gestão Consumos Actuante



LED



Stand By Killer - Telecomando



Sistema Gestão Consumos não Actuante



Medidas intangíveis

Designação	Breve Descrição	Orçamento (k€)
TWIST	Projecto de Educação para a Eficiência Energética, dirigido aos alunos do secundário (10º ao 12º anos)	559
A Tua Energia	Projecto Itinerante de Educação para a Eficiência Energética, dirigido aos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico.	418
Energy Bus – Energia em Movimento	Autocarro Temático sobre Energia e Eficiência Energética em Portugal – remodelado com equipamentos interactivos	378
Gestão de Consumos Domésticos Online	Ferramenta Doméstica, em ambiente <i>web</i> , de Monitorização/Gestão de Energia e Emissões de CO ₂ Objectivos: <ul style="list-style-type: none">- Monitorização de energia consumida, custos e emissões associados;- Identificação de oportunidades de poupança;- Antecipação de custos;- Perfis de utilização de energia (electricidade e gás);- Perfis de emissões domésticas de carbono;- Fórum de comparação de consumos e boas práticas	200

Medidas intangíveis

Designação	Breve Descrição	Orçamento (k€)
Exposição Eficiência Energética	Exposição de um modelo de casa eficiente, em zonas comerciais de todo o país. A exposição será um modelo de uma residência comum, com exemplos de tudo o que é possível implementar numa habitação para promover a eficiência energética, desde os gestos mais simples (como apagar as luzes quando não são necessárias) até aos mais complexos (instalação de sistemas de climatização eficiente).	285
Webvídeos Eficiência Energética	Desenvolvimento de vídeos que, de uma forma detalhada, mas simples, expliquem diferentes formas de poupar energia em casa. O objectivo é explicar num tom “faça-você-mesmo”, as diferentes medidas que cada um pode tomar em sua casa, para obter poupanças energéticas significativas. Os vídeos serão divulgados na Internet, e alojados no site ECO EDP, permitindo visualizações repetidas e download dos vídeos.	100
Concurso Design Candeeiros	Desenvolvimento de concurso, junto de escolas de arte e design, que incentive o desenvolvimento de uma luminária concebida especialmente para a utilização de LFC ou LED. Prémios – vales equipamento informático adequado à actividade	75

Medidas intangíveis

Designação	Breve Descrição	Orçamento (k€)
Concurso Design Jogo Eficiência Energética	Desenvolvimento de concurso, junto de cursos superiores da área da novas tecnologias de informação e comunicação, que incentive o desenvolvimento de uma aplicação tecnológica interactiva para divulgação da eficiência energética. Prémios – vales equipamento informático adequado à actividade	75
EnerEscolas	Concurso de comparação de consumos energéticos entre Escolas. Será utilizado um sistema de gestão de consumos com ligação a um portal Web que permita a comparação online dos consumos entre os participantes.	250
Optimização da utilização de energia eléctrica em frio industrial	Realização de uma auditoria detalhada ao consumo de energia eléctrica a uma empresa tipo de cada um dos sectores identificados previamente, que permitirá identificar com precisão os processos de conversão de electricidade nos diversos tipos de aplicação em cada um dos sectores escolhidos, em frio industrial.	350
Optimização da utilização de energia eléctrica em ar comprimido	Realização de uma auditoria detalhada ao consumo de energia eléctrica a uma empresa tipo de cada um dos sectores identificados previamente, que permitirá identificar com precisão os processos de conversão de electricidade nos diversos tipos de aplicação em cada um dos sectores escolhidos, em ar comprimido.	350
Auditorias energéticas no sector Horeca	Realização de diagnósticos energéticos a clientes de sectores alvo no segmento de Comércio e Serviços (parceria com AHRESP).	150

Medidas intangíveis

Designação	Breve Descrição	Orçamento (k€)
Sistemas de gestão de consumos em edifícios de serviços	<p>Instalação de Sistemas de Gestão de Consumos Activos (em 2 edifícios) e Sistemas de Gestão de Consumos Passivos (em 3 edifícios) num conjunto de edifícios de serviços distintos e representativos dos edifícios existentes em Portugal, com os seguintes objectivos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Avaliar e comparar os impactes na redução de consumos energéticos em edifícios de ambos os sistemas• Avaliar o impacto do comportamento dos utilizadores/consumidores na redução de consumos energéticos quando instalados Sistemas de Gestão de Consumos Passivos• Promover uma eficiência energética e a poupança efectivas em edifícios de serviços <p>Foca a redução de consumo energético fora do período laboral</p>	128
Co-criação para poupar energia	<p>Constituir uma plataforma que potencie a co-criação com o objectivo de poupar energia eléctrica em edifícios de comércio e serviços. Implementação de um portal colaborativo na internet que potencie a reunião de um conjunto diversificado de consumidores de energia, que serão segmentados em função de um conjunto de características, potenciando comparações e uma partilha de experiências e conhecimento apontados à poupança energética.</p> <p>Criar comunidades de consumidores com características de consumo semelhantes, mas incentivando um espírito competitivo, pela via de concursos sectoriais, que ajudem na convergência para padrões de consumo de energia eléctrica racionais e sustentáveis.</p>	245
Painel Consumidores Sistema Gestão Consumos em Redes Inteligentes	<p>Constituir um painel de consumidores, cujos lares estejam previamente equipados com “Energy Boxes”, a quem se disponibilizará sistemas de gestão activa e passiva de consumos energéticos, com o objectivo de recolher informação sobre a alteração dos comportamentos nos consumidores causada pela utilização destes equipamentos. Esta medida não pressupõe qualquer módulo de contagem, uma vez que a infra-estrutura de contagem já existente na casa disponibilizará os dados de contagem necessários aos SGC.</p>	200

Medidas intangíveis

Promotor	Medida	Custos PPEC 2009-2010 (€)	Pontuação final
EDPSU	Sistema de Gestão de Consumos em Escolas Secundárias	233.000	88,00
Union Fenosa	Eficiência energética na utilização do ar comprimido na indústria automóvel	158.500	85,50
EDPSU	TWIST - Projecto de Educação e Sensibilização para a Eficiência Energética, dirigido aos alunos do Ensino Secundário – 10º ao 12º anos	459.110	84,00
IDMEC	Energia na RTP II	489.680	83,50
EDPC	Energy bus – Energia em movimento – Autocarro temático sobre energia e eficiência energética em Portugal	367.678	81,50
EDPD	A tua energia – Projecto Itinerante de Educação para a Eficiência Energética, dirigido aos alunos do º Ciclo do Ensino Básico	395.867	81,50

Medidas intangíveis

Iberdrola	Acompanhamento Energético Ilhas	145.000	79,50
Iberdrola	Acompanhamento Energético Serviços	162.900	79,50
Iberdrola	Acompanhamento Energético Indústria	162.900	79,50
Cooprорiz	Implementação de sistemas de gestão da procura de energia eléctrica em Roriz	209.100	79,50
EDPSU	Painel de Consumidores - Sistemas de Gestão de Consumos em Redes Inteligentes	200.000	78,00
EDPC	Gestão de consumos domésticos online	222.688	78,00
GALP	Projecto de educação para a eficiência no consumo de energia, dirigido aos alunos do 1º e 2º ciclos do ensino básico	293.577	78,00

Medidas Tangíveis - Indústria e Agricultura

ADENE	Aplicação de Variadores Electrónicos de Velocidade	531.300	95,67
Iberdrola	Sistemas de Controlo de Força Motriz	186.300	80,59
Iberdrola	Variadores Frequência	148.388	75,95
EDPC	Motores de alto rendimento	363.362	71,67
EDPD	VEVs em Sistemas de Ventilação	723.600	62,68
Iberdrola	Baterias Condensadores	53.246	60,91
EDPC	Variadores Electrónicos de Velocidade em Sistemas de Refrigeração	234.251	57,50

Medidas Tangíveis - Indústria e Agricultura

EDPC	Substituição de lâmpadas de descarga por lâmpadas tubular fluorescente T5	1.405.392	54,54
EDPD	VEVs em Sistemas de Bombagem	1.844.500	53,74
Iberdrola	Luminárias de Vapor de Alta Pressão por Luminárias Fluorescentes	120.000	52,11
IDMEC	PME Inteligente - Agricultura & Indústria	136.979	51,68
Iberdrola	Reguladores de fluxo luminoso	135.000	50,37
Iberdrola	Luminárias Fluorescentes T8 por Luminárias Fluorescentes T5	57.409	43,18

Medidas Tangíveis - Comércio e Serviços

ADENE	PHASE OUT HG - Eficiência Energética na Iluminação Pública de Aldeias Rurais e Históricas	142.500	94,83
EDPD	Instalação de relógios astronómicos na iluminação pública	168.000	89,36
EDPSU	LFCs standard em IPSS	480.000	73,21
ADENE	LED Monumental - Substituição de iluminação convencional por LEDs em monumentos e edifícios históricos	140.300	66,78
Iberdrola	LED por Halogéneo para Utilizações Permanentes	139.767	62,33
Home Energy	Optimização do Frio nos Grandes Distribuidores - Instalação de Sistemas de Condensação Evaporativa	989.406	62,08
EDPD	Semáforos LED	216.041	61,73
EDPD	Instalação de sistemas de regulação de fluxo na iluminação pública de ambiente urbano	1.488.475	57,90
EDPC	Freecooling	234.150	57,71
EDPD	Instalação de sistemas de regulação de fluxo na iluminação pública de acessos rodoviários	1.091.548	57,21

Medidas Tangíveis - Residencial

EDPSU	Distribuição de 4 lâmpadas economizadoras através de IPSS	983.906	93,74
EDPC	Kit casa eficiente (LED+Standby killer)	759.552	80,61
Endesa	Instalação de sensores de presença em elevadores	615.000	77,82
EDPC	Promoção de iluminação eficiente - LEDS	1.136.000	69,70
Iberdrola	LEDs Residencial	109.000	67,61
Home Energy	Knowatt	1.703.332	65,01
EDPC	Standby killer - telecomando	156.204	62,21

Benefícios globais

Benefícios globais avaliados em cerca de 155 M€ em medidas tangíveis com um custo de 18 M€.

Poupança acumuladas de energia eléctrica de 2244 GWh (830 kton CO₂).

Efeitos potenciais até ao ano 2032.

Custo unitário de aprox. 0,008 €/kWh evitado: valor inferior ao diferencial de custo da produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis face às centrais convencionais (0,05 €/kWh).

Benefícios globais

Efeito multiplicador: captação de investimento dos promotores e seus parceiros:

PPEC - 23 M€

Promotores/parceiros - 4,7 M€

Comparticipação dos consumidores beneficiários - 9,1 M€ (grau de comprometimento e empenho na eficiência energética)

Conclusões

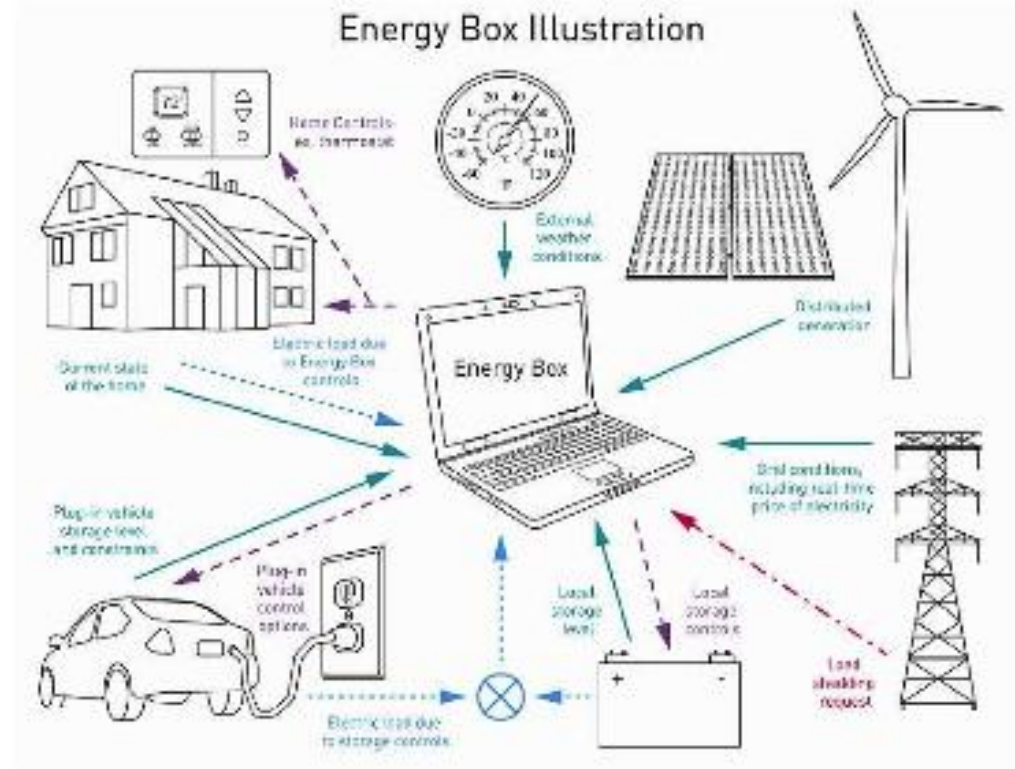
Enorme potencial das medidas de eficiência energética do lado da procura para a redução das emissões de GEE e da dependência dos combustíveis fósseis.

A eficiência energética é um recurso endógeno potencial.

O kWh não gasto é, por definição, efectivamente poupado!

Projecto Energy Box

Desenvolver e implementar o conceito de Energy Box: processador em tempo real, num computador local ou remoto para gerir de forma inteligente (respondendo a sinais de preços, requisitos de conforto, etc.) o consumo de electricidade numa habitação ou pequeno serviço.



Projecto Energy Box

EMS capaz de otimizar em tempo real as decisões (de um consumidor individual).

Explorar a flexibilidade que, em, geral, os consumidores residenciais têm no uso de electricidade para alterar os padrões de consumo de acordo com os preços.

Realizável numa infraestrutura de smart gri, incluindo comunicação bi-direccional and medição em tempo real (intervalos curtos), complementada com redes de sensores.

- Controlo global óptimo do sistema

Projecto Energy Box

EMS (hardware + algoritmos) coordenando de forma autónoma, para um consumidor típico (residencial e pequeno comércio/serviços):

- Gestão do consumo de electricidade
- Armazenamento(inc. EV)
- Vernda à rede

sujeito a condições

- da rede
- conforto e qualidade do ar interior
- padrões de ocupação
- condições atmosféricas

O desafio das smart grids

SMART GRID

A vision for the future — a network of integrated microgrids that can monitor and heal itself.

