

**MANUAL DE BOAS PRÁTICAS**



*Cada pequeno gesto conta*



## ÍNDICE

Índice .....	1
1. Introdução .....	2
2. Consumo de Energia em Portugal e na Europa .....	3
3. Sugestões, Recomendações e Boas Práticas .....	7
A envolvente.....	7
Máquinas e Equipamentos.....	9
Preparação e confecção de alimentos .....	10
Arrefecimento e congelação de alimentos.....	11
Lavagem da loiça .....	12
Tratamento da roupa .....	12
Pequenos eletrodomésticos.....	13
Iluminação .....	13
Climatização.....	14
Audiovisuais e informática .....	14
Melhor utilização das tarifas horárias.....	15
4. O projecto CONTADORES INTELIGENTES PARA DECISÕES EFICIENTES .....	16
Instalação e características.....	16
Os mecanismos de envolvimento .....	17
A importância do standby .....	18
A redução do standby .....	19
A análise conjunta.....	20
5. Sites úteis .....	20



A quantidade de energia que podemos poupar poderá ser bastante interessante se tivermos em conta o ganho a longo prazo e reconhecermos que o esforço para o fazer é essencialmente inicial, na aquisição de novos hábitos.

Para isso, considera-se essencial proporcionar *feedback* como mecanismo de aprendizagem e identificação de potenciais poupanças a adquirir.

Esta via para a poupança energética, tem sido uma aposta em diversas iniciativas levadas a cabo na União Europeia e na América do Norte. Através da aplicação de programas, normalmente desenvolvidos em pequenas comunidades, tem-se procurado perceber os factores que têm mais influência na atitude das pessoas relativamente à gestão da energia que consomem e ao potencial que a alteração comportamental tem na poupança energética, no geral.



Os resultados desses programas são muito diversos dada a variedade de medidas aplicadas em cada um e ainda a factores como a cultura local e poder económico dos cidadãos. Recentemente, no relatório da Agência Internacional do Ambiente, emitido em 2012, são detectadas poupanças que variam entre os 5 e os 20% dependendo dos mecanismos de feedback explorados.

A instalação de *smartmeters* é considerada uma componente essencial para um feedback efectivo mas a combinação desta acção com outras estratégias como a interacção social e a competição entre os participantes, entre outras, revela-se mais bem sucedida.

Em Portugal, com a aprovação em 2008 do Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE), foram impostas medidas, relativas à utilização final de Energia, Eficiência Energética (EE) e Serviços Energéticos.

É promovida a requalificação energética do parque habitacional e delineados estímulos à EE através de apoios financeiros a diversos programas de EE, entre eles o Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC) promovido pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).



### O projecto sector doméstico: *Contadores Inteligentes para Decisões Eficientes*

Para **Decidir** de forma consciente e **Agir** em consequência, é fundamental **Conhecer**.

Conhecer como e onde gastamos hoje a Energia, como esse consumo se divide ao longo do dia e em cada uma das funções e tarefas domésticas, é condição de base para sabermos como actuar de forma adequada e continuada, assegurando os níveis de conforto, mas reduzindo significativamente os consumos e consequentemente, o valor da factura que cada um de nós paga.

Para isso é necessário conhecer bem o nosso perfil de consumo, e, bem como, a nossa factura de energia: ter consciência plena do que estamos a pagar, saber que podemos mudar de Comercializador de Energia e quais os tarifários disponíveis no mercado.

**Verifique a sua factura de electricidade:  
analise se a potência contratada é adequada ao consumo real da  
instalação ou se poderá reduzi-la.**

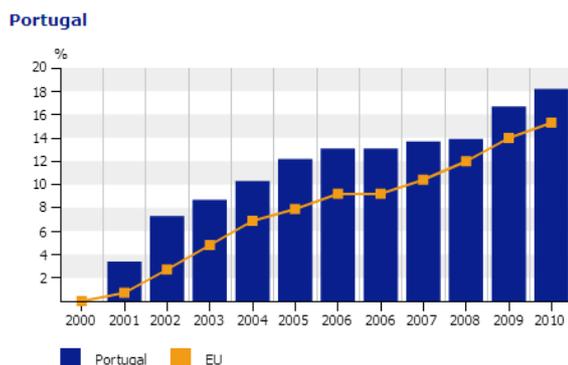
**Informe-se! Visite os sites dos comercializadores energéticos e veja o que  
têm para lhe oferecer. Também poderá obter informações variadas sobre o  
funcionamento do sector energético através do site da ERSE.**

Este Manual pretende ser um documento de auxílio ao consumidor, que tendo aderido a esta iniciativa, demonstrou já uma sensibilidade ao tema e uma responsabilidade social acima da média, procurando contribuir activamente para um Mundo mais sustentável.

Ajudá-lo-á a poupar energia e dinheiro, e adicionalmente, a ter uma atitude ainda mais consciente e responsável face aos desmandos do sector.

## 2. CONSUMO DE ENERGIA EM PORTUGAL E NA EUROPA

Em Portugal registaram-se cerca de 20% de ganhos em Eficiência Energética nas habitações na última década situando-nos entre os 10 países Europeus com maior poupança atingida em 2010. É o segundo país que, em média, menos consumiu energia por habitação! (Odyssee) No entanto é necessário ter em conta o clima, que nos permite poupar nos gastos para aquecimento face aos outros países Europeus, geralmente mais frios.



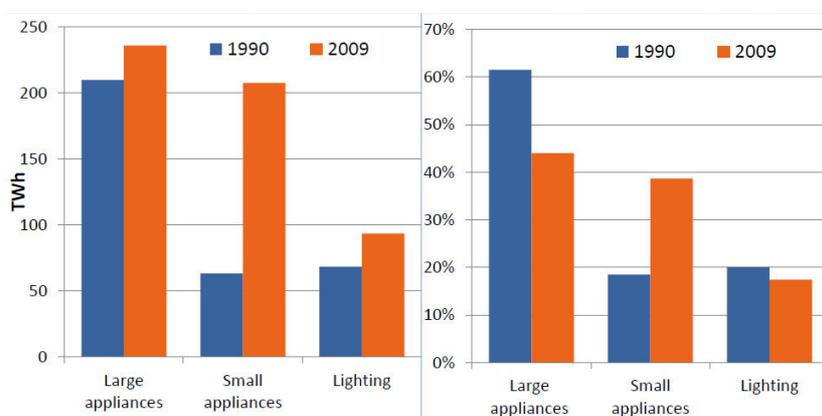
Ganhos em eficiência energética em Portugal e média Europeia - sector residencial (fonte: ODYSSEE)

A implementação do PNAEE permitiu atingir, em termos acumulados, até finais de 2010, cerca de 37% do objectivo de poupança energética definido com o horizonte 2015, o que está dentro do previsto no programa (Odyssee). No entanto, em 2008 (ano da aprovação deste plano de acção) começaram-se a fazer-se sentir com mais intensidade os efeitos da crise

Europeia levando à reestruturação dos projectos e, inevitavelmente, a alguma inibição nas medidas de implementação de EE no País.

No que toca aos cidadãos, a descida do nível de vida pode ter levado a um desincentivo no investimento em equipamentos mais eficientes. Por outro lado poderá ter levado a uma adopção de novos comportamentos de poupança energética, principalmente no sector residencial. É uma realidade que só no período de 2008 a 2009 se deu uma redução nos consumos residenciais na UE de 5,2%. Em Portugal a redução foi de cerca de 3,4%. De igual modo a regulamentação transposta da directiva europeia 2002/91/CE através do decreto de lei 80/2006, Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), que estabelece requisitos de qualidade para os novos edifícios de habitação, veio contribuir para o cumprimento das metas estabelecidas.

Com efeito, grande parte desta redução deu-se com os gastos energéticos para aquecimento, como consequência da remodelação dos edifícios mais antigos e duma construção mais exigente no que toca ao isolamento térmico. Já os consumos eléctricos têm vindo a aumentar e prevê-se que assim continuem, com a maior presença de equipamentos electrónicos, agravando os consumos standby e outros como os de ar condicionado e ventilação. Verifica-se a nível Europeu, desde os anos 90 até 2009, um aumento geral do consumo eléctrico, especialmente em pequenos equipamentos (cerca do triplo). Como se pode também verificar no gráfico abaixo, o peso dos “small appliances” (routers, equipamentos de som, computadores, TV box, etc.) aumentou muito significativamente quase igualando os consumos dos “large appliances”, traduzindo-se o consumo destes equipamentos em cerca de 39% do consumo eléctrico do sector doméstico, o dobro do que se praticava nos anos 90.

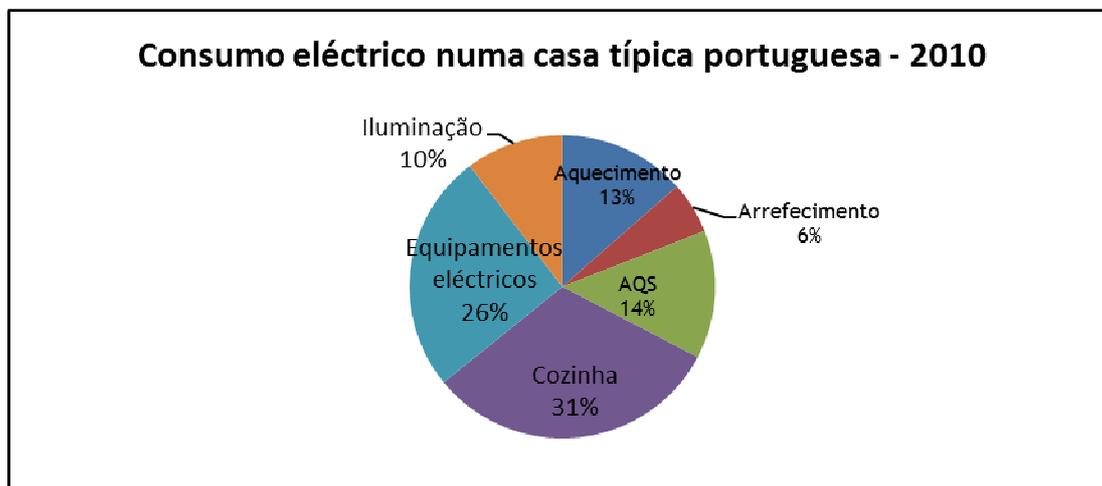


Distribuição do consumo eléctrico no sector doméstico na Europa-27, sua evolução e quota. (Fonte:Odyssee)

As “Large appliances” incluem as máquinas de lavar e secar roupa, de lavar loiça, frigorífico, congelador e televisão.

Em Portugal, foi estimada, através dum Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (ICESD) correspondente ao ano de 2010, a distribuição do consumo eléctrico duma casa típica, representada no gráfico seguinte. Verifica-se uma grande fatia (cerca de 57%) para equipamentos de cozinha e pequenos equipamentos como a televisão, aspirador etc. É também estimado um consumo médio mensal de electricidade por habitação de cerca de 300 kWh.

Este inquérito foi feito com a colaboração do Instituto Nacional de Estatística (INE) e a Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG) por meio de entrevista directa a uma amostra representativa dos alojamentos familiares clássicos do território Nacional - 13 alojamentos por área de entre 542 áreas seleccionadas o que culminou num total de 7468 famílias entrevistadas.



Distribuição do consumo de energia eléctrica nas casas portuguesas por tipo de utilização. (Fonte: DGEG);

A **Cozinha** inclui Fogão com forno, Placa, Forno independente, Lareira, Microondas, Exaustor/extractor, Frigorífico, Combinado, Arca congeladora, Máquina de lavar e secar roupa etc.

Os **Equipamentos Eléctricos** incluem Aspirador, Ferro de engomar, Televisão, Rádio, Aparelhagem, Leitor de DVD, Computador, Impressora etc.

Este inquérito procura, através da caracterização dos consumos no sector residencial em Portugal, “perspectivar mais correctamente a sua evolução futura e apoiar a formulação da política energética em Portugal, na definição de estratégias e medidas a implementar, em especial no que diz respeito às políticas de Eficiência Energética”.

Refere-se, no entanto, que os consumos relativos aos standby, os chamados consumos não voluntários, não úteis, aqueles que primeiramente podemos eliminar dado que não têm influência na realização das tarefas do nosso dia-a-dia nem no nosso conforto, podem corresponder a uma parte significativa do consumo. Os valores obtidos por esta forma (inquérito) integram, naturalmente, uma imprecisão muito significativa, daí resultando o imperativo de medir efectivamente os consumos reais (objectivo principal deste programa) o que possibilita também uma análise mais pormenorizada dos consumos dos standby.

**Nota:** Para mais informação à cerca da metodologia referente às áreas de amostragem e método de recolha da informação, consultar documento *Inquérito ao consumo de energia no sector doméstico - 2010* disponível no site do INE.

Por outro lado, a energia que consumimos “vale” mais que aqueles kWh que se vão somando nos contadores e, como tal, se torna ainda mais preciosa.

Cada kWh consumido em nossas casas exige mais do dobro dos kWh produzidos devido às perdas na transformação (entre 40% e 60%) e na rede de transmissão e distribuição eléctrica (cerca de 10%). (Plano de acção para a eficiência energética - PAEE)

Os planos de acção de estratégias para o aumento da produção de energia através de fontes renováveis (PNAER) e para o incremento da eficiência energética nos diversos sectores, segundo o diagnóstico da sua execução publicado em **diário da república em 2013**, devem ser repensados de maneira a intensificar os seus esforços na actuação directa sobre a energia final, aumentando a Eficiência Energética na fase de consumo e ponderando o investimento na oferta de energia, reduzindo em termos globais a intensidade energética da energia primária.

### 3. SUGESTÕES, RECOMENDAÇÕES E BOAS PRÁTICAS

Promover a eficiência energética dos processos e equipamentos que geram consumos de energia e conciliá-lo com um olhar atento aos desperdícios que inevitavelmente todos acabamos por fazer, é naturalmente uma forma óbvia de, mantendo os mesmos níveis de conforto ou serviço, consumir menos.

#### A ENVOLVENTE

A constituição dos elementos construtivos da envolvente (paredes, coberturas, vãos envidraçados, etc.), desempenha um papel importante no conjunto dos ganhos e perdas de energia, a que correspondem naturalmente, consumos de energia em aquecimento e/ou arrefecimento. A regulamentação sobre a eficiência energética é particularmente exigente para edifícios novos, mas para os existentes não tem efeito de obrigatoriedade apenas sendo necessário que, em caso de venda ou aluguer (desde logo no anúncio) de uma fracção habitacional, seja exibido um certificado energético que traduza a Qualidade Térmica da



mesma e que, por esta via, o seu valor possa ser diferenciado. Mas, em termos práticos, caberá sempre a quem paga a factura, ao fim do mês, a opção por otimizar a referida envolvente. Assim, é possível isolar termicamente as paredes exteriores e as confinantes com zonas comuns não climatizadas, o mesmo se passando com coberturas e pavimentos. É possível também melhorar significativamente o desempenho térmico dos vãos envidraçados desde logo optando por caixilharias com corte térmico, utilizando vidros melhores (duplos, com factores solares

mais baixos, etc.).



Cada elemento da envolvente é caracterizado por um **coeficiente de transmissão térmica U** (em W/m<sup>2</sup> K).

O coeficiente de transmissão térmica é dado pelo inverso da resistência equivalente - que corresponde ao inverso da soma das resistências de cada elemento (ou “camada”) que constitui a envolvente.

$$\frac{1}{R_1 + R_2 + \dots} = \frac{1}{R_{eq}} \quad U_{total} = \frac{1}{R_{eq}}$$

A Resistência dum material (R) é dada pelo produto da resistividade (em m.K/W) - valor tabelado - pela sua espessura (em m).

Por exemplo, para uma parede típica (parede simples, rebocada em ambos os lados) com uma resistência térmica de 0,667 (m<sup>2</sup>.K)/W, se se adicionar um isolamento de 4 cm de aglomerado de cortiça (R=14,28 x 0,04 = 0,57 (m<sup>2</sup>.K)/W) teremos:

$$\frac{1}{0,667 + 0,57} = \frac{1}{R_{eq}}$$

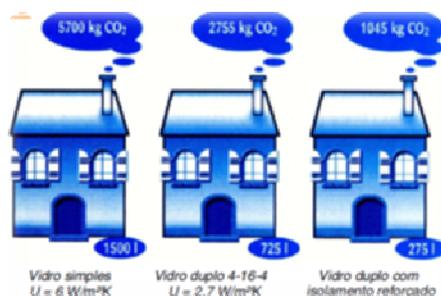
donde tiramos uma resistência térmica equivalente (Req) de 1,237 (m<sup>2</sup>.K)/W o que, face à parede sem o aglomerado de cortiça, corresponde a uma excelente melhoria no isolamento.

A protecção contra a radiação solar no Verão, através de estores preferencialmente exteriores, e o aproveitamento dos ganhos solares directos no Inverno, são também estratégias que podem ter um peso importante no perfil de consumo das habitações. Os estores exteriores, nomeadamente aqueles mais reflectantes, permitem poupanças energéticas anuais, na estação de arrefecimento, de cerca de 38%, relativamente à situação sem estore (IST - Impacto dos vãos envidraçados no desempenho energético dos edifícios).

Evitar a condensação de humidade no interior das habitações, melhorando o isolamento térmico da envolvente (principalmente no caso das “varandas fechadas”) é também um factor importante na redução das patologias da construção, evitando o crescimento de bolores e fungos.

**Atenção às fugas de ar!** As mais comuns verificam-se nas janelas e portas, representando respectivamente 10 e 15% do total das perdas de calor por ventilação num edifício. Este problema pode ser facilmente solucionável com a aplicação de materiais isolantes como escovas, selantes e fitas adesivas.

Existem actualmente, no mercado várias ofertas de envidraçados, desde os simples aos duplos, com ou sem controlo solar (que actuam como barreiras à entrada dos raios solares). Os vidros duplos apresentam, em relação aos simples, muito maior isolamento - o valor de U (coeficiente de transmissão térmica) é menos de metade dos vidros simples - sendo uma boa opção para quem pretende substituir os envidraçados. No entanto é essencial complementar estas áreas com elementos de sombreamento para evitar grandes ganhos de aquecimento em alturas de maior calor, o que muitas vezes faz disparar os custos com o arrefecimento.



O factor solar dos vidros (característica fornecida pelos fabricantes) e que determina a percentagem de energia incidente transmitida para o interior do espaço, é também um elemento importante na opção pelo tipo de vidro.

Os vidros duplos, para além da vantagem térmica, têm também um papel muito significativo quanto à atenuação sonora relativamente ao ruído exterior.

## MÁQUINAS e EQUIPAMENTOS

Vivemos hoje numa sociedade de consumo, em que as nossas necessidades reais, mais em termos de máquinas e equipamentos, ficam muitas vezes em segundo plano face à atracção de novas tecnologias e à pressão dos media.

As máquinas e equipamentos que temos hoje em nossa casa são responsáveis por uma parte, também significativa, dos consumos de energia.



No projecto EcoFamílias, realizado pela quercus, em 2007 registaram-se, por medição, consumos anuais de electricidade na ordem dos 3800kWh por família.



Assim e desde logo uma atenção à classificação energética, hoje obrigatória para os fabricantes dos equipamentos (frigorífico, máquinas de lavar loiça e roupa, aparelhos de climatização, aparelhos de iluminação, etc.), de que dispomos em nossa casa, pode ser uma primeira oportunidade de reduzir consumos.

Claro que equipamentos novos, com melhor classificação energética (A+++; A++; A+; A; B; C; D), correspondem a investimentos e, naturalmente, só devem ser feitos se houver disponibilidade financeira.

No entanto, o conhecimento do período de retorno desse investimento pode ser calculado, avaliando a redução do consumo associado a um novo equipamento de classe superior relativamente ao equipamento actual.

O consumo de um equipamento é dado em unidades de energia (kWh) e depende da sua potência e do tempo de utilização. Todos os equipamentos eléctricos têm o valor da sua potência disponível no seu manual e/ou no próprio equipamento.

### Por exemplo: Como calcular os consumos eléctricos?

#### 1. Secador de cabelo

800 W de potência

Utilizo o secador **uma vez por dia** e cada utilização demora **10 min.**

Vou gastar, por semana, com a secagem do cabelo:

$$7 \text{ vezes} \times 800 \text{ W} \times \frac{10 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 933 \text{ Wh} \approx 1 \text{ kWh}$$

#### 2. Iluminação da sala

100 W de potência

Em média, as luzes da sala estão ligadas durante 4 horas.

Vou gastar, por semana, com a iluminação da sala:

$$7 \text{ vezes} \times 100 \text{ W} \times \frac{4 \times 60 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 2800 \text{ Wh} \approx 3 \text{ kWh}$$

Se quiser estimar quanto poderá poupar ao fim de 2 anos, por exemplo, com a aquisição dum novo aparelho de classe energética superior basta subtrair a potência do seu aparelho antigo à potência do novo e multiplicar, da mesma forma, como acima explicado, pelo tempo de utilização do aparelho nesses 2 anos.

### *Preparação e confecção de alimentos*

No que toca à confecção dos alimentos, normalmente temos à nossa disposição o fogão, o forno e o microondas. A decisão quanto a qual destes utilizar e a maneira como o fazer vai determinar a eficiência enquanto cozinhamos.

O microondas é o equipamento que menos consome gastando apenas cerca de 30% a 40% da energia necessária para a confecção dos alimentos em relação a um forno tradicional. O fogão também gasta consideravelmente mais que o microondas, embora menos que o forno. Na hora de decidir qual destes utilizar é importante ter estes aspectos em conta, mas não só. A quantidade e tipo de alimentos deve determinar a nossa escolha. Mesmo optando por um equipamento mais consumidor podemos ser eficientes na sua utilização e a maneira de o fazer é tão simples como aproveitar o calor produzido ao máximo e evitar os desperdícios.

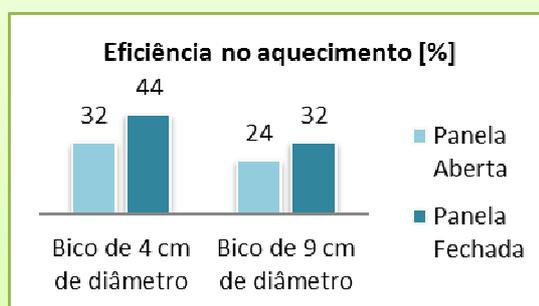
No forno, isto passa por evitar abri-lo durante a confecção, utilizar programas com ventilação, que promovem a distribuição uniforme do calor, e desligar o forno um pouco antes de terminar a cozedura - o calor acumulado no interior (calor residual) manter-se-á por algum tempo depois de desligar o aparelho. Também se pode optar pelo forno em detrimento dos outros meios quando pretendemos cozinhar uma quantidade de alimentos grande, rentabilizando mais o calor produzido.

**Não necessita de pré-aquecer o forno para cozinhados que duram mais de uma hora!**

Quanto ao fogão, tanto eléctrico como a gás, o bico deve ser menor que o fundo do recipiente e o fluxo de gás deve também ser ajustado, aproveitando melhor todo o calor produzido. Durante a cozedura as panelas/frigideiras devem estar o máximo de tempo tapadas e, se possível, pode optar-se pelas panelas de pressão que consomem bastante menos que as tradicionais tornando o cozinhado mais rápido.

Determinou-se a eficiência de dois bicos de gás de diferente dimensão, com e sem utilização da tampa da panela, durante o cozinhado.

O resultado mostra-nos que a maneira mais eficiente de utilizar o fogão é cozinhando no bico mais pequeno e com a panela fechada!



Atenção ao comportamento “deixar ferver”! Gasta mais energia e reduz o teor nutritivo dos alimentos.

As placas de indução são outra alternativa ao fogão bastante interessante. O princípio de funcionamento destas, através da emissão dum campo magnético alternativo directo para o metal da panela, minimiza as perdas uma vez que a energia é transferida directamente, por indução, só quando é detectado contacto com o metal. Se não há contacto com o metal não há emissão de calor o que evita calor perdido e eventualmente queimaduras. O cozinhado também é aquecido de forma uniforme, ao contrário dos outros fogões onde o calor se transfere por condução sendo mais intenso nas zonas de contacto directo com a fonte de calor. As desvantagens são a exigência da utilização de panelas específicas, o preço normalmente mais elevado e o consumo de energia em stand-by, superior aos fogões comuns, dado que praticamente só são comandados por painel técnico.

### ***Arrefecimento e congelação de alimentos***

O frigorífico e o congelador são dos maiores consumidores de energia nas habitações (correspondendo a consumos não voluntários, mas úteis).

Apesar de apresentar uma potência baixa, cerca de 200W, relativamente a outros electrodomésticos (por exemplo o secador, com 2000W) o seu elevado consumo é devido ao facto de exigir ligação permanente.



A substituição deste aparelho por um mais eficiente (A++) pode levá-lo a poupar mais

de 70€ em custos energéticos anualmente (com base em dados de participantes deste projecto).

Os cuidados a ter no que toca à sua utilização passam por evitar ao máximo as trocas de calor com o exterior e manter o electrodoméstico em perfeito estado de funcionamento.

As trocas de calor dão-se quando se abre o frigorífico ou quando se introduz no seu interior alimentos ainda quentes, exigindo deste maior energia para conseguir atingir novamente a temperatura pretendida. Deve-se portanto evitar abrir a porta muitas vezes, assim como deixá-la aberta por períodos longos. É também essencial que se tenha atenção à temperatura requerida face à quantidade de alimentos no seu interior (normalmente deve estar entre 3 a 5 °C) e evitar a acumulação de gelo que tendencialmente se forma no interior e que funciona como um isolante dificultando o arrefecimento.

### ***Lavagem da loiça***

A máquina de lavar loiça é um equipamento eléctrico muito utilizado nas habitações Portuguesas. O seu consumo é maioritariamente devido ao aquecimento da água e por isso deve-se, sempre que possível reduzir ao mínimo a temperatura de lavagem. Existem máquinas com programas ecológicos que permitem reduzir os consumos de água e energia por lavagem. Sendo ou não uma máquina eficiente, devemos sempre otimizar o gasto energético despendido utilizando-a quando está cheia e mantendo os depósitos de abrillantador e sal cheios, o que reduz o consumo na lavagem e secagem.



### ***Tratamento da roupa***

O seu consumo é muito dependente da temperatura exigida na lavagem pelo que se deve reduzir optando pelos programas de baixa temperatura, sempre que possível. Deve-se aproveitar ao máximo a capacidade da máquina e, se o sol não for suficiente para secar a roupa, a centrifugação é sempre melhor opção do que utilizar a máquina de secar ou outros programas de secagem que possam existir em algumas máquinas de lavar.

Os produtos anti-calcários são aconselhados assim como manter os filtros da máquina limpos. Desta forma, não diminuirá o seu desempenho e poupará na energia, na manutenção e nas limpezas dos filtros da máquina.

Ao diminuir a temperatura de lavagem de 60°C para 30°C, pode economizar até 60% do consumo na lavagem!

Quando ligar o ferro aproveite para passar logo uma quantidade de roupa razoável. Assim evitará ligá-lo mais vezes, desperdiçando energia que é necessária para que este atinja a temperatura desejada. Passe primeiro as peças que necessitem de temperaturas mais elevadas passando gradualmente até às que exijam menos temperatura.

**No geral, para os equipamentos produtores de calor como o forno, o ferro de engomar ou a torradeira, devemos aproveitar o calor residual, desligando-os antes de terminada a tarefa.**

### *Pequenos eletrodomésticos*

Os pequenos electrodomésticos de acção mecânica (batedor, liquidificador, aspirador, etc.) têm geralmente consumos mais baixos, contrariamente àqueles que produzem calor (secador, ferro, tostadeira, etc.) que apresentam potências muito elevadas. Acresce que estes equipamentos são utilizados durante curtos períodos de tempo o que faz com que a energia gasta seja baixa. Mesmo assim é possível poupar nestes equipamentos se tivermos alguns cuidados.

Os aparelhos que produzem calor utilizam uma grande quantidade de energia para aquecerem pelo que devem ser bem aproveitados quando estão ligados.

### *Iluminação*

Os aparelhos de iluminação e as fontes de luz caracterizam-se por diversos parâmetros ligados ao conforto visual, ao contraste e à sua intensidade luminosa, e naturalmente, ao seu consumo.

É relativamente fácil, tendo em atenção a função específica (leitura ou trabalho, refeições, televisão, descanso, cozinha, etc.), manter e até melhorar os níveis de conforto visual optando por fontes de luz ou luminárias mais adequadas e com menor consumo.

O gasto energético para iluminar representa cerca de 10% dos consumos nas habitações Portuguesas. Estudos apontam para uma poupança de cerca de 3% de energia nas casas portuguesas decorrente da substituição das lâmpadas tradicionais (incandescentes) por outras mais eficientes.

Existem diferentes tipos de lâmpadas disponíveis no mercado, de fácil acesso que podem reduzir consideravelmente o peso deste consumo. É importante ter sempre em consideração as necessidades de iluminação de cada espaço (fluxo luminoso, dado em lumens - lm) o número de vezes que acendemos e desligamos, e aliar estas necessidades ao menor consumo possível.



A eficiência na iluminação não passa apenas pela substituição das lâmpadas incandescentes por outras mais eficientes, apesar do ganho nesta acção ser de grande valor. O cuidado em desligar as luzes das divisões que não estão a ser utilizadas e a opção por candeeiros com menos lâmpadas, são algumas das medidas que podemos tomar para reduzir o consumo.

A instalação de reguladores de intensidade luminosa electrónicos ou manuais proporciona, a baixo custo, um ambiente confortável e adaptável a diferentes situações e ainda contribui para a poupança.

**Temperatura da cor!** Determina a cor da luz e proporciona diferentes ambientes para a sua casa. Uma lâmpada com uma temperatura de cor mais baixa (mais amarelada) é mais indicada para ambientes de relaxamento enquanto que uma mais alta é indicada para ambientes mais dinâmicos, ideal para promover maior concentração ao utilizador do espaço (a informação sobre a cor da lâmpada está normalmente presente nas embalagens das lâmpadas produto).



### Climatização

Os sistemas de climatização, quando existentes, são também uma muito significativa fonte de consumos. Há que verificar, como para os restantes equipamentos referidos acima, a sua classificação energética e a sua afinação (aumentando a temperatura de evaporação e consequentemente a temperatura do ar insuflado tornando o sistema mais confortável e menos consumidor), a parametrização dos "set points", a limpeza dos filtros, etc..

O aquecimento e arrefecimento das habitações Portuguesas representam um consumo de cerca de 19%, sendo maioritariamente para aquecimento (13%). Verifica-se a utilização, em mais de metade das habitações, de aquecedores eléctricos independentes, que são uma opção pouco eficiente a ser evitada (dados de 2010 - ICESD).

Utilize mais ou menos roupa de maneira a não necessitar de tanto arrefecimento/aquecimento.

No Verão: feche os estores durante o dia e abra as janelas nas noites frescas permitindo ventilação cruzada entre fachadas opostas, renovando o ar e arrefecendo a sua habitação, tirando partido da inércia térmica da construção.

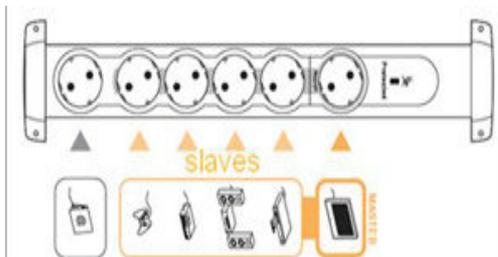
No Inverno: deixe entrar o máximo de sol e mantenha as janelas fechadas.

### Audiovisuais e informática

Qualquer equipamento que tenha luzes de presença ou que esteja em constante conectividade, a um sinal wi-fi, está constantemente a gastar electricidade mesmo quando não lhe estamos a dar uso (consumos *standby*). É o caso da TV, dos routers e boxes, bem como dos fornos (indicando a hora) e de outros electrodomésticos. Tomar atenção a estes sinais e desligar estes aparelhos quando não são necessários, é uma acção muito benéfica para a poupança energética.



No entanto, pode não ser muito prático ter de apagar aparelho a aparelho todas as vezes que não os estamos a utilizar.



Sugere-se a utilização de multi-tomadas com botão ON e OFF que possibilitam apagar vários aparelhos que estejam ligados.

Estas tomadas podem ser do tipo master/slave, cortando a corrente sempre que o aparelho ligado na ficha master é desligado ou colocado em standby e ainda garantem protecção contra sobrecargas.

Para além disso há que ter em atenção que qualquer aparelho que apresente luz e/ou esteja quente está a gastar energia que transforma em fonte luminosa e/ou calor. Por isso devemos evitar deixar transformadores ligados nas tomadas quando não estão a ser utilizados.

Nos equipamentos informáticos e nas televisões, o consumo principal é devido aos monitores e ao arrefecimento. Os ecrãs LCD ou LED gastam bastante menos energia que os plasma pelo que deve ser sempre a primeira opção. Quando não estamos a utilizar o ecrã, o que acontece geralmente com os computadores, mesmo pretendendo manter o aparelho ligado, devemos desligar o ecrã. Este processo pode ser automatizado, programando a máquina para hibernar ou apenas apagar o ecrã ao fim de algum tempo de inactividade. É fácil, económico e deixamos de nos ter de preocupar com isso.



Quando comprar uma televisão ou computador tenha em atenção se ele possui a etiqueta Energy Star. Estes estão já programados para passarem a um modo de baixo consumo depois de algum tempo inactivos, reduzindo-o em 15%. Opte sempre por equipamentos com elevada classe de eficiência!

Repense se necessita mesmo de imprimir e se o fizer utilize os dois lados das folhas.

Mantenha os aparelhos limpos. Vai ajudá-lo a poupar energia e ainda a prolongar o seu tempo de vida.

### MELHOR UTILIZAÇÃO DAS TARIFAS HORÁRIAS

Adequar os hábitos e as rotinas para certas tarefas, como a utilização das máquinas de lavar roupa ou a loiça, em função dos tarifários disponíveis (tarifa bi-horária) é certamente uma medida que corresponde a uma significativa redução da factura energética, embora não reduza o consumo.

Um dos problemas da procura energética é precisamente o facto de utilizarmos toda a energia durante as mesmas horas do dia, exigindo que grandes quantidades de energia estejam disponíveis. Visto que ainda não temos tecnologias de armazenamento adequadas e com boa capacidade de resposta, acabamos por desperdiçar muita energia, mantendo centrais em standby para poder suprir as nossas necessidades - o que também se reflecte na nossa factura. Por isso, para além de pouparmos energia devemos esforçar-nos por transferir os nossos consumos para as horas de vazio - alturas do dia onde, no geral, se dão menos consumos - e daí o incentivo das tarifas bi-horárias onde podemos usufruir da electricidade a um preço reduzido a certas horas.

Por outro lado, a definição da potência contratada, que estabelece um máximo para o consumo instantâneo (em termos da intensidade da corrente), é muito importante, podendo corresponder a uma redução significativa do valor da factura.

## 4. O PROJECTO CONTADORES INTELIGENTES PARA DECISÕES EFICIENTES

---

### *Instalação e características*

O projecto CONTADORES INTELIGENTES PARA DECISÕES EFICIENTES, apoiado pelo Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC 2011/12), promovido pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), consistiu na instalação de contadores inteligentes (smartmeters) em 250 residências do Concelho de Lisboa, permitindo avaliar o perfil de potência eléctrica consumida no sector residencial a cada 15 minutos.

O smartmeter instalado corresponde ao modelo Kit Cloogy®, comercializado pela empresa ISA, Intelligent Sensing Anywhere, parceira do projecto.

O processo de instalação passa pela colocação da pinça amperimétrica no quadro eléctrico da habitação, pela conexão do concentrador (denominado Cloogy Hub) à rede de internet e confirmação das comunicações. Para além das acções descritas anteriormente os técnicos testam e asseguram a sincronização dos restantes equipamento: display (permite a visualização dos consumos) e plug (tomada inteligente que permite monitorizar e controlar qualquer equipamento eléctrico alimentado por tomada).

A validação da instalação foi assegurada por uma equipa de suporte da ISA que remotamente verificava as comunicações e realizava uma lista de perguntas tipo, de forma a antecipar e corrigir quaisquer anomalias do equipamento.

Deste modo, o processo de instalação e validação foi desenvolvido com o objectivo do utilizador não necessitar de fazer qualquer intervenção.

A simplicidade de instalação eléctrica, baseada apenas na colocação da pinça amperimétrica tem, como contrapartida, que a potência tem de ser calculada admitindo-se uma voltagem constante e uma componente nula de energia reactiva no consumo ( $\cos \phi=1$ ).

Tal quer dizer que quando o consumo se baseia fundamentalmente em equipamentos de aquecimento de ambiente ou de água, computadores ou iluminação incandescente (consumo resistivo), a medição é quase exacta. No entanto, quando o consumo resulta do funcionamento de motores, tal como é o caso do frigorífico, ou de lâmpadas fluorescentes, a medição efectuada é superior à medição correcta. Ensaios realizados identificaram uma diferença por excesso até 27%.

De qualquer forma, como a utilização de smartmeters é um suporte à eficiência energética, a falta de exactidão não é um factor determinante, podendo ser corrigida se forem realizadas medições regulares do contador do distribuidor.



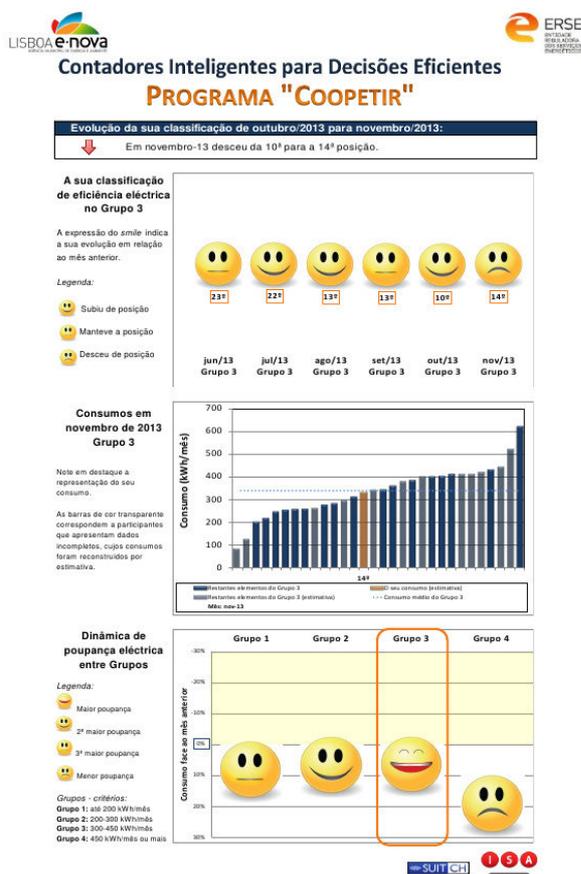
### Os mecanismos de envolvimento

A literatura da especialidade considera que o factor de sucesso da utilização de smartmeters consiste em conseguir manter o consumidor envolvido no processo através de medições contínuas do consumo de electricidade.

Com este objectivo, a Lisboa E-Nova, no âmbito deste projecto, desenvolveu um conjunto de apoios.

O 1º apoio consistiu no envio mensal dos consumos de 15 em 15 minutos, na forma de uma folha de cálculo, para os participantes que pretendiam tratar a informação (uma vez que a Plataforma do CLOOGY não permitia o download dos consumos eléctricos).

O 2º apoio foi a participação no programa “Coopetir”, termo que resulta da combinação das palavras “Cooperar” e “Competir”.



Tratava-se de uma competição saudável entre os participantes deste Projecto, que tem por base a poupança eléctrica alcançada por cada um, num ambiente de cooperação entre os vários participantes.

Este programa tinha como objectivo informar o participante sobre os seus consumos mensais, comparativamente aos outros participantes do mesmo grupo.

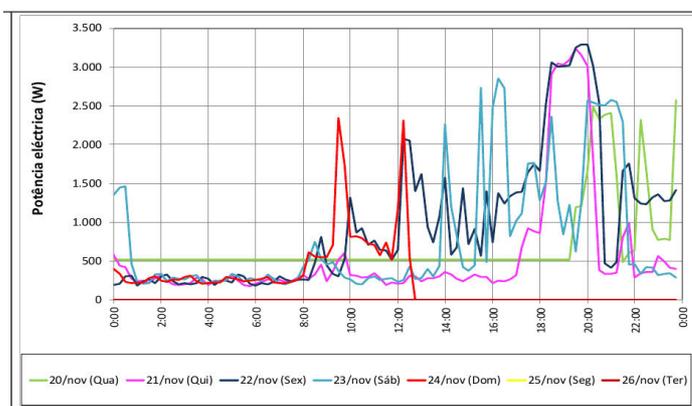
O participante era inserido num dos 4 grupos, constituídos de acordo com o consumo médio verificado desde a instalação do Cloogy, recebendo, todos os meses um boletim, conforme ilustrado na figura, que indica:

- O seu consumo relativamente ao consumo dos outros participantes;
- A sua posição na classificação desse grupo;
- A variação da classificação em relação aos meses anteriores;
- Visualização dos resultados do seu grupo, como um todo, relativamente aos restantes 3 grupos.

Nestes boletins nunca é revelada a identificação dos restantes participantes.

O 3º apoio consistiu num relatório mensal com um conjunto de 5 gráficos, suportados pelas mais de 40.000 medições efectuadas.

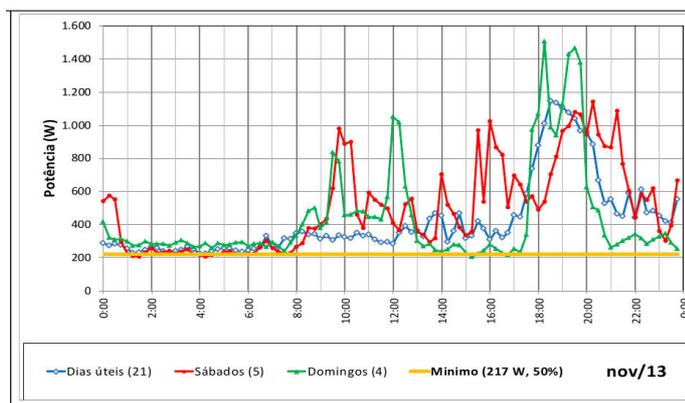
Nas figuras seguintes apresentam-se os 2 gráficos que suscitaram mais questões aos participantes.



Este gráfico representa as medições de consumo de 15 em 15 minutos ao longo de 7 dias, permitindo visualizar a variabilidade do consumo da sua casa.

Neste exemplo, a potência, evidencia uma descida de 3.000 W para 500 W em pouco mais de 15 minutos e vários picos súbitos.

Já no gráfico à direita, representa-se o perfil médio dos 21 dias úteis, dos 5 sábados e dos 4 domingos do mês em análise. Naturalmente, os perfis são agora mais estáveis, permitindo perceber os “hábitos” dos consumidores da residência. Uma particular chamada de atenção para a linha em amarelo, que representa a potência mínima. Este valor será posteriormente explicado e está relacionado com o funcionamento do frigorífico e dos standby. Nesta residência o consumo destes equipamentos representa 50% do consumo total.



O 4º apoio foi conseguido através de workshops dedicados exclusivamente aos participantes no projecto. Cada workshop era iniciada com uma apresentação dos dados mais relevantes, seguindo-se a discussão dos vários temas, a troca de experiências e o esclarecimento de dúvidas. Foi igualmente criado um Fórum no site da Lisboa E-Nova e uma página no Facebook.

### ***A importância do standby***

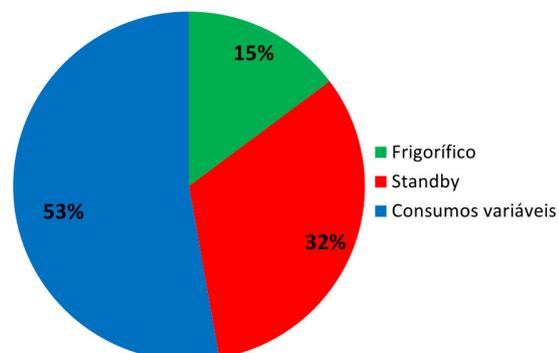
A potência mínima de uma habitação está associada ao funcionamento dos equipamentos de funcionamento involuntário, nomeadamente o frigorífico e os equipamentos que se encontram sempre ligados, que geralmente são designados por standby:

$$\text{Consumo involuntário} = \text{Consumo do frigorífico} + \text{Consumo de standby}$$

Já o consumo voluntário corresponde ao consumo dos equipamentos que são ligados/desligados por intervenção diária dos residentes, nomeadamente as lâmpadas, a TV, o forno etc..., conforme acima referido.

Da análise dos perfis concluiu-se que o consumo involuntário apresentava sistematicamente valores elevados, da ordem de metade do consumo, pois a potência era significativa e, por definição, contínua. Ora este consumo involuntário, sendo um misto de um consumo útil (frigorífico) e de um desperdício (standby), requer a sua desagregação, pelo que foi pedido aos participantes que colocassem a tomada inteligente (smart-plug) no frigorífico.

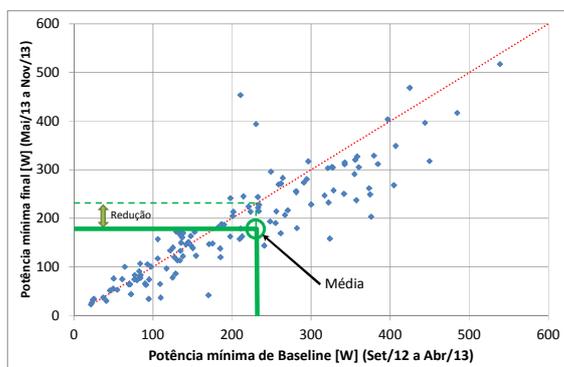
Aderiram a esta experiência 46 participantes, concluindo-se, com o tratamento desta informação de consumos, que o standby é, em média, responsável por 32% do consumo, representando o consumo involuntário 47% do consumo total.



O custo do standby foi avaliado para cada uma destas 46 residências, tendo-se concluído que o standby, em média, representava um custo 153 €/ano (considerando um preço da energia de 0,17 €/kWh, valor que inclui o IVA).

#### A redução do standby

Dada a importância da redução do standby, o projecto dedicou uma especial atenção a esta medida de eficiência energética. Apresentam-se seguidamente os resultados atingidos, que demonstram que é possível efectivamente promover tal redução.



No gráfico da figura seguinte representa-se em abcissas a potência mínima média de cada participante no período de Set/12 a Abr/13, sendo este valor considerado como baseline, por ser no início do projecto. Apresentava um valor médio de 228 W. Em ordenadas representa-se igualmente a potência mínima mas agora para o período de Mai/13 a Nov/13, apresentando já 191 W em média.

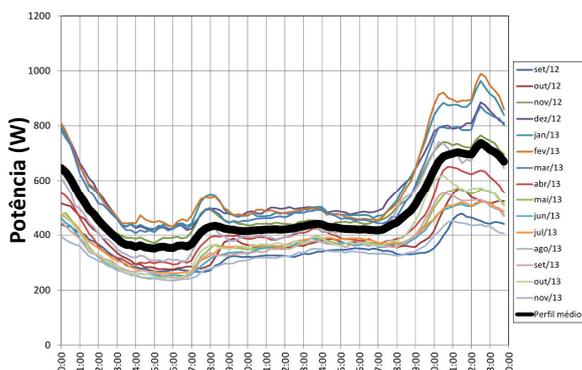
A linha atrachejado vermelho é a linha neutra, que seria onde os pontos seriam marcados se a potência mínima não tivesse sofrido alterações.

A conclusão que se retira é de que em cada 3 participantes, 2 reduziram a potência mínima, quantificando-se essa descida em 37 W, o que representa 7%. Aplicando esta redução à despesa acima calculada para o standby, conclui-se que, em média, os participantes no projecto viram a sua factura reduzida em 15 €/ano apenas pela redução do standby.

### A análise conjunta

A análise dos consumos de 15 em 15 minutos permite concluir que a potência numa residência tem variações muito grandes. No entanto, quando se agrega a informação de consumos de todos os participantes, o perfil suaviza-se de forma acentuada.

A figura representa o perfil médio, para vários meses do ano, do chamado consumidor 250. Este consumidor seria aquele que resultaria da média dos consumos instantâneos medidos por



todos os smartmeters do projecto. Dito por outras palavras, se todos os participantes no projecto morassem no mesmo condomínio, este seria o perfil elétrico que o distribuidor teria de fornecer.

Da análise do gráfico conclui-se, que o perfil é muito suave, uma vez que a aleatoriedade temporal dos consumos se esbate estatisticamente.

Para o perfil médio anual (negro grosso), a potência apresenta um patamar mínimo entre as 3h e as 7h, da ordem dos 370 W, sofrendo um súbito aumento pela hora de despertar. Segue-se um patamar entre as 8h e as 18h de 400 W, após o qual a potência vai crescendo com a chegada a casa dos moradores, estabilizando pelas 20h em novo patamar (já mais instável) até às 0h, de 700 W. Desde essa hora até às 3h a potência desce quase linearmente, provavelmente em função da utilização do bi-horário.

## 5. SITES ÚTEIS

<http://www.cloogy.com/pt/> - Equipamento para monitorização da energia em casa

[www.topten.pt](http://www.topten.pt) - Seleção de modelos de equipamentos mais eficientes

<http://www.erse.pt> - Simulador de potência contratada e comercializador adequado e outras informações

<http://www.odyssee-indicators.org/online-indicators/> - Indicadores de Eficiência Energética em Portugal e na Europa

Elaborado por:

Luís Malheiro  
Mariana Milagaia

com a  
colaboração da  
Lisboa E-Nova