

## Avaliação da Capacidade Energética do Território

Acção 15 – Plano de Aquisição de Competências e Animação

Junho, 2012

Estudo realizado por:













### Avaliação da capacidade energética do território Dicas para o uso eficiente da energia

Zona de Intervenção da Charneca Ribatejana

#### Avaliação da capacidade energética do território Zona de Intervenção da Charneca Ribatejana

#### Introdução

A avaliação da capacidade e potencial energético do território da área de abrangência da Charneca Ribatejana reveste-se de grande importância já que nos permitirá aferir da possibilidade de investir em sistemas alternativos, nomeadamente a energia fotovoltaica.

Permitirá aos possíveis promotores conhecer os novos sistemas de produção de energia e a sua viabilidade técnico-económica.

Aglutinaremos informação dispersa de grande importância na análise da capacidade endógena do território.

Tentaremos identificar alguns procedimentos que contribuam, nos investimentos a realizar pelos promotores, para uma maior eficiência energética.

Daremos especial enfase á produção de energia fotovoltaica no território, uma vez que está identificado o seu elevado potencial

#### Porquê o território?

O território é o suporte básico da organização social e das atividades humanas. Além das condições geoclimáticas e da tecnologia disponível, a divisão administrativa, a distribuição espacial das atividades e o regime de uso do solo, determinam em elevado grau a equação energética que está associada ao funcionamento de cada sociedade.

A urbanização da sociedade portuguesa e a terciarização da economia geraram profundas alterações no modelo de organização do território nacional: expansão e suburbanização das áreas, dispersão da edificação, segregação espacial das atividades e funções em todo o território, abandono da agricultura e regressão demográfica no interior.

Predominantemente suportadas no modo rodoviário e em grande medida não planeadas, estas alterações conduziram à depreciação dos recursos territoriais e à redução da qualidade ambiental nas áreas urbanas e rurais.

O território português enfrenta hoje desafios de eficiência e sustentabilidade. Desafios que se colocam na perspectiva interna, de resposta à procura social de maior qualidade de vida, e na perspectiva europeia e internacional, de

integração na estratégia de desenvolvimento comunitário, consagrada no documento *Europa 2020.* 

Apesar do significativo crescimento da energia de fontes renováveis ao longo da última década, Portugal continua a evidenciar uma elevada dependência dos recursos energéticos não renováveis e, consequentemente, uma grande dependência externa na satisfação das suas necessidades energéticas.

A nossa economia é muito sensível a flutuações de cotação ou quebras de fornecimento dos recursos energéticos não renováveis, o que reforça o imperativo de maior eficiência energética de toda a sociedade portuguesa.

O objetivo de menor dependência energética do exterior não será todavia atingido se continuarmos apenas a intervir do lado da oferta, reforçando os vectores renovável e endógeno da produção energética. Ele só será realidade se, simultaneamente, formos capazes de tornar o nosso território globalmente mais ordenado, logo mais eficiente do ponto de vista energético e mais resiliente aos efeitos dos fenómenos climáticos.

#### Integração territorial do modelo energético

Maior eficiência energética implica redução da quantidade bruta de energia necessária às atividades humanas.

De duas formas distintas: Usar menos e usar melhor.

É um processo cumulativo, que deve ser integrado nas diversas fases do ciclo de oferta de energia e no comportamento da procura: deve ocorrer desde a seleção das fontes primárias de energia à sua conversão, armazenagem, transporte e utilização.

O modelo desejável implica, sem dúvida, uma forte percentagem de produção renovável, bem integrada com a utilização. O sucesso deste sistema articulado de redes locais de produção e armazenagem de energia via micro e cogeração, comandado por um dispositivo inteligente de gestão, assenta na sua dimensão territorial, na convergência entre o potencial energético e os padrões locais de procura.

A opção pelo paradigma da 'baixa energia' pressupõe a coerência espacial entre sistema energético, opções de uso do solo e padrões de funcionamento do território. O que implica uma coordenação multiníveis, no espaço e no tempo, das várias políticas sectoriais com maior impacte territorial e energético, e maior integração do critério de eficiência energética nos instrumentos de gestão territorial nos âmbitos nacional, regional e municipal.

O diagnóstico do comportamento energético dos territórios, a identificação dos recursos energéticos endógenos e o desenvolvimento de uma estratégia de eficiência energética de escala regional, essencialmente ligada à produção e

distribuição espacialmente integradas de energia, são elementos a incorporar na estratégia de sustentabilidade territorial.

As orientações estratégicas em matéria de eficiência energética devem ser concretizadas no âmbito municipal, através da incorporação dessa temática dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT).

#### Eficiência energética nas áreas urbanizadas

Os consumos ligados à utilização dos edifícios (iluminação, climatização e operação de instalações e equipamentos) representam 40% do consumo total de energia na UE.

Os atuais regulamentos de construção e a exigência de certificação energética refletem a preocupação em reduzir estes consumos.

Os sistemas de mobilidade representam 25% da energia consumida nas cidades.

No caso português, o peso excessivo da motorização individual — o modo de transporte energeticamente mais ineficiente — constitui um sério problema mas abre também oportunidades de melhoria do desempenho energético, mediante o estímulo ao transporte coletivo e aos modos suaves, à promoção da eficiência de veículos e combustíveis e ao desenvolvimento da multimodalidade integrada.

A produção, o transporte e a distribuição de água potável e a recolha e tratamento de águas residuais urbanas são também processos de elevada intensidade energética e representam cerca de 20% dos consumos urbanos totais.

A boa gestão da água para os usos urbanos é um fator relevante de eficiência energética: poupar água é poupar energia.

Nos equipamentos de utilização coletiva da responsabilidade das entidades públicas podem igualmente ser conseguidas reduções significativas dos consumos através de níveis elevados de exigência na gestão energética.

Os ganhos de eficiência energética que podem ser conseguidos através das atuações centradas na tecnologia e focadas nos edifícios ou sistemas de infraestruturas individualmente considerados, são todavia limitados. A eficiência energética nas áreas urbanizadas depende de uma maior racionalidade na ocupação do território e na organização das atividades, ou seja, de decisões de gestão territorial.

Para se obterem resultados significativos e sustentados na evolução para uma sociedade de 'baixa energia' há que promover a diversidade funcional dos espaços urbanos, a densificação em torno dos nós e eixos das infraestruturas territoriais e urbanas, em particular das infraestruturas de mobilidade, a

localização mais racional dos grandes pólos de atividades geradoras de deslocações e a sua articulação com os sistemas de mobilidade baseados no transporte coletivo.

Há também que introduzir maior Eficiência Energética e racionalidade coletiva nas decisões de ocupação do território, de distribuição das atividades e de localização das edificações e que favorecer a adoção generalizada de soluções urbanísticas ambientalmente adequadas (boa exposição solar, proteção dos ventos dominantes, tecnologias passivas, microgeração).

Os PDM são um instrumento adequado para integrar, no território municipal, as várias políticas públicas que concorrem para a eficiência energética, estabelecendo regras para a seleção de solos para urbanização e edificação, para a distribuição das atividades e para a estruturação dos grandes sistemas de infraestruturas territoriais e equipamentos de utilização coletiva, que contenham a edificação dispersa e a expansão urbana e favoreçam a compactação, a reabilitação urbana e a requalificação energética dos edifícios na cidade existente.

A incorporação de critérios, metas e indicadores de eficiência energética nos PDM e nos planos de urbanização e de pormenor estabelece um quadro de referência objetivo para o licenciamento das operações urbanísticas, orientando as entidades públicas, promotores e projetistas que intervêm no território para a adoção de soluções urbanísticas energética e ambientalmente mais favoráveis.

#### Gestão da procura

A sensibilização para a erradicação dos usos supérfluos, a informação ao consumidor e o estímulo ao investimento em reabilitação energética e microcogeração, são as ações mais prementes na óptica da procura.

Um território bem ordenado e bem construído será um território mais eficiente do ponto de vista dos consumos energéticos, porque estimula atitudes e comportamentos mais responsáveis.

A dimensão de governação, inerente à formalização dos planos de ordenamento do território, pode também contribuir para uma maior consciência coletiva dos valores da sustentabilidade territorial e do uso eficiente do território. A incorporação de critérios de eficiência energética nos PROT e nos PMOT é uma forma de trazer a temática da eficiência energética para o debate público e de contribuir para uma cidadania mais responsável na utilização da energia.

#### Quando pensamos em Eficiência Energética

Quando pensamos em Eficiência Energética, pensamo-lo numa perspectiva de obter, para um mesmo nível de conforto, um consumo inferior de energia, isto aliado igualmente a uma utilização mais racional desta.

Algumas medidas de utilização racional de energia, tal como apagar a luz quando saímos de um local, são simples de executar, no entanto estes gestos deverão ser complementados com tecnologias e/ou processos que traduzam uma redução de consumos.

"A eficiência energética é a otimização no consumo de energia"

Toda a energia passa por um processo de transformação após o qual se transforma em calor, frio, luz, etc.

Durante essa transformação uma parte dessa energia é desperdiçada e a outra, que chega ao consumidor, nem sempre é devidamente aproveitada.

A eficiência energética pressupõe a implementação de medidas para combater o desperdício de energia ao longo do processo de transformação.

A eficiência energética acompanha todo o processo de produção, distribuição e utilização da energia, que pode ser dividido em duas grandes fases:

#### Transformação e Utilização

<u>Transformação</u>: A energia existe na natureza em diferentes formas e, para ser utilizada, necessita de ser transformada.

Os processos de transformação, transporte e uso final de energia causam impactos negativos no meio ambiente. Parte destas perdas são inevitáveis e devem-se a questões físicas, mas outra parte é perdida por mau aproveitamento e falta de otimização dos sistemas.

Esse desperdício tem vindo a merecer a crescente atenção das empresas que processam e vendem energia

Por outro lado, sendo a energia um bem vital às economias, este tema faz parte da agenda política de vários países e tem vindo a suscitar uma crescente inquietação das comunidades.

<u>Utilização</u>: O desperdício de energia não se esgota na fase de transformação ou conversão, ocorrendo também durante o consumo.

Nesta fase, a eficiência energética é frequentemente associada ao termo "Utilização Racional da Energia" (URE), que pressupõe a adoção de medidas que permitem uma melhor utilização da energia, tanto no sector doméstico, como nos sectores de serviços, indústria e agricultura.

Através da escolha, aquisição e utilização adequada dos equipamentos, é possível alcançar significativas poupanças de energia, manter o conforto e aumentar a produtividade das atividades dependentes de energia, com vantagens do ponto de vista económico e ambiental.

#### O caminho para Portugal

Entre 1990 e 2002, o aumento da procura energética atingiu 61%, tendo deixado para trás o crescimento da eficiência energética, que aumentou apenas 17% entre 1990 e 2002.

#### <u>Eficiência</u>

No entanto, a eficiência energética passa pela utilização da energia da forma mais racional (económica) possível, sem prejuízo do nível de conforto ou da qualidade de vida. Trata-se essencialmente de evitar o desperdício de energia e pode ser alcançada através da alteração de alguns comportamentos e da utilização de equipamentos que consumam menos energia.

Os principais benefícios da eficiência energética são a poupança na fatura de energia e a melhoria do meio ambiente.

Com este trabalho ficam aqui algumas dicas de poupança/ eficiência energética que poderão ser consideradas pelos promotores candidatos às medidas do PRODER

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

#### SABE ONDE GASTA MAIS ENERGIA?

- Climatização
- Escritório e entretenimento
- Máguinas de lavar e secar
- Equipamentos desligados / em standby
- Iluminação
- Aquecimento de água
- Cozinha

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – 01 - Etiqueta antiga etiqueta nova

A etiqueta energética informa o consumidor sobre a eficiência dos equipamentos domésticos. Opte por aparelhos com etiqueta energética para uma maior poupança no consumo de energia.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 02 - Frio

20% da energia é consumida em equipamentos de frio frigoríficos, combinados e arcas.

#### O que pode fazer já, sem custos:

- manter o frigorífico afastado de fontes de calor;
- não abrir a porta desnecessariamente e reduzir o tempo de abertura;
- manter o controlo de temperatura do frigorífico entre os 3°C e 4°C e do congelador nos -18°C;
- · não encher demasiado o frigorífico;
- · manter os alimentos bem tapados;
- · deixar arrefecer os alimentos antes de os colocar no frigorífico;
- afastar a grelha traseira (condensador), no mínimo cerca de 10cm da parede,
   e limpá-la pelo menos uma vez por ano;
- quando se ausentar por tempo prolongado (mais de 4 semanas), esvaziar o(s) seu(s) equipamento(s) de frio e desligá-lo(s).

#### O que pode fazer ainda:

- verificar as borrachas de vedação dos equipamentos de frio colocar uma folha de papel entre a borracha e a porta: se a folha ficar solta, a porta não está a fechar convenientemente e a borracha deverá ser substituída;
- optar por um equipamento que vá ao encontro das suas necessidades tamanho da família, periodicidade das compras, volume de congelação e de refrigeração;
- optar pelos frigoríficos e arcas de classe energética A+, A++ ou A+++ pois proporcionam uma poupança de cerca de 20%, 40% e 60%, em comparação com os de classe A.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 03 - Climatização

Como diminuir o consumo energético na climatização?

As temperaturas consideradas de conforto para uma casa variam entre os 18°C e 22°C, no inverno e os 24°C e 26°C, no verão. Um bom isolamento térmico evita as perdas de calor e as infiltrações, reduzindo a necessidade de investir em sistemas de climatização e/ou reduzindo a sua utilização.

Cerca de 60% da energia dos sistemas de aquecimento é desperdiçada ao escapar por zonas que podem ser facilmente isoladas.

16% da energia é consumida na climatização

#### O que pode fazer já, sem custos:

no inverno, maximizar a entrada da luz solar.

No verão, evitar a entrada dos raios solares diretos durante o dia e facilitar a ventilação natural de noite, abrindo as janelas em lados opostos da casa;

#### O que pode fazer ainda:

- optar por um aparelho de climatização (aquecimento ou arrefecimento) da classe de eficiência mais elevada;
- · plantar árvores que forneçam sombra no verão;
- se usar lareira, preferir as fechadas com recuperador de calor, utilizando madeira seca ou pellets para aumentar o seu rendimento e a qualidade do ar interior;
- evitar o uso de aquecedores (radiadores) elétricos. Bombas de calor eficientes são mais caras, mas reduzem o consumo de eletricidade entre 65% a 80%;
- fazer revisões regulares aos equipamentos de climatização;
- aplicar um bom isolamento térmico em casa: paredes, sótão, janelas e portas da casa, pois são espaços habitualmente de fácil intervenção;
- na primavera, sempre que possível, abrir a janela em vez de ligar o ar condicionado;
- evitar ligar a climatização em zonas da casa que não estão a ser usadas e fechar sempre as portas quando a ligar;
- certificar-se que plantas, cortinas ou equipamentos não estão a bloquear a entrada e a saída de ar do equipamento de climatização;
- evitar colocar o termóstato junto de janelas e portas;
- fechar as portas da lareira (recuperadores de calor, salamandras), sempre que esta não está em uso;
- durante a noite, fechar as cortinas e as persianas.
- utilizar nas paredes placas de l\u00e4 mineral ou poliestireno;

- usar janelas seletivas eficientes (vidro duplo seletivo com caixilharia com corte térmico). Caso não seja possível, coloque portadas ou estores exteriores;
- na elaboração do projeto de uma nova casa, prever a eliminação de pontes térmicas, tendo especial atenção com o isolamento das caixas de estores.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 04 - Escritório e entretenimento

14% da energia é consumida em equipamentos de escritório e entretenimento.

Como diminuir o consumo energético nos equipamentos de escritório e entretenimento?

#### O que pode fazer já, sem custos:

- programar as definições do seu computador para este se desligar automaticamente (ou hibernar) após meia hora sem utilização;
- evitar imprimir documentos. Poupa energia, para além de poupar papel e tinteiros.

#### O que pode fazer ainda:

- utilizar uma multitomada com interruptor ou tomadas inteligentes do tipo master/slave. Estas, assim que são desligadas, desligam automaticamente todos os equipamentos periféricos. Consulte a página 17, para saber mais sobre o modo standby;
- preferir monitores LCD ou LED aos de Plasma;
- utilizar impressoras de jato de tinta, que usam até 95% menos energia do que as impressoras a laser;
- optar por computadores portáteis, que podem consumir até menos 90% de energia que os tradicionais computadores de secretária;
- escolher equipamentos com a etiqueta Energy Star.

A etiqueta Energy Star identifica os equipamentos mais eficientes do ponto de vista energético e com reduzido consumo de energia em modo desligado e standby.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 05 - Maquinas de lavar e secar

11% da energia é consumida em máquinas de lavar e secar.

Como diminuir o consumo energético em máquinas de lavar loiça?

#### O que pode fazer já, sem custos:

- evitar usar o ciclo de pré-lavagem, que deve ser utilizado apenas com loiça muito suja;
- usar o programa com temperatura mais alta ou o ciclo de pré-lavagem, apenas em caso de comida ressequida ou queimada;
- utilizar um programa económico de baixa temperatura, que permita a secagem natural dos pratos;
- lavar com a carga máxima indicada pelo fabricante;
- · manter os filtros sempre limpos.
- lavar com a carga completa e tentar separar as roupas por tipos de tecido, cor e grau de sujidade;
- · evitar a pré-lavagem, exceto quando a roupa estiver muito suja;
- fazer lavagens com água a temperaturas baixas. Ao diminuir a temperatura de lavagem de 60°C para 30°C, pode economizar até 60% do consumo;
- manter o filtro sempre limpo.

#### O que pode fazer já, sem custos:

- utilizar o sol e o vento sempre que possível para secar a roupa;
- centrifugar a roupa na sua máquina de lavar a uma velocidade elevada, para retirar o máximo de água possível antes da secagem;
- secar as toalhas e peças mais pesadas separadamente;
- utilizar a máquina na sua capacidade de carga máxima, mas sem a sobrecarregar, pois poderá provocar mais vincos na roupa e assim aumentar o consumo no processo de engomar;
- confirmar se o tubo da máquina para o exterior é o mais curto possível, de modo a aumentar o rendimento de secagem;

• se a máquina tiver um dispositivo de edição da humidade para controlo do ciclo de secagem, usar esta opção em vez do temporizador;

As máquinas de lavar loiça consomem menos água do que lavar a loiça à mão. Para a mesma quantidade de loiça, ao lavá-la à mão gasta em média mais 24 litros do que ao lavá-la na máquina.

#### O que pode fazer ainda:

- na compra do equipamento, escolher o mais eficiente energeticamente (classe A ou superior).
- na compra do equipamento, escolher o mais eficiente energeticamente (classe A+ ou superior).

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 06 - Modo Standby

Standby: no modo standby o equipamento está a consumir energia elétrica, mas num modo não-operacional quando comparado com a sua principal funcionalidade.

10% da energia é consumida pelos equipamentos em modo Desligado e standby.

Como diminuir o consumo dos equipamentos em modo desligado e standby?

#### O que pode fazer já, sem custos:

 desligar os aparelhos no botão ou na tomada, em vez de os desligar apenas no comando.

#### O que pode fazer ainda:

• usar multitomadas com interruptor ou tomadas inteligentes, do tipo master/slave (se o equipamento ligado à tomada "master" for desligado, todas as outras tomadas serão desligadas também) ou controladas por comando.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - | 07 - Iluminação

9% da energia é consumida na iluminação.

Como diminuir o consumo energético na iluminação?

#### O que pode fazer já, sem custos:

aproveite ao máximo a luz solar;

· desligue a luz quando esta não for necessária.

#### O que pode fazer ainda:

- pintar as paredes e o teto com cores claras, que reflitam melhor a luz, reduzindo a necessidade de iluminação artificial;
- instalar sensores de movimento para controlo de iluminação nos locais de passagem, por exemplo: garagens e vestíbulos;
- substituir as lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas, podendo reduzir até 80% o consumo de energia elétrica;
- considerar a hipótese de usar lâmpadas LED para substituir as lâmpadas de halogéneo;
- usar lâmpadas fluorescentes tubulares em locais onde a qualidade da luz não é tão importante (cozinha e garagem) e optar por balastros eletrónicos.

#### Saiba mais:

As lâmpadas do tipo fluorescentes compactas (LFC) poupam entre 70% e 80% de eletricidade e apresentam um tempo de vida útil superior (entre 8 a 10 vezes). Atualmente, as LFC proporcionam uma boa restituição de cor (branco quente), ideal para usar sobre a mesa de refeições ou em sítios onde se estuda, trabalha, pinta, etc.

• as lâmpadas de halogéneo e os mini-projetores são também pouco eficientes e podem ser substituídas por LED (díodos emissores de luz), que podem proporcionar poupanças até 90% e apresentam um tempo de vida útil de cerca de 25 anos.

Quando comprar novas lâmpadas economizadoras, consulte a informação disponível na embalagem:

- tipo de cor (temperatura): se pretende iluminar um espaço de repouso (sala ou quarto), deve escolher uma lâmpada de cor quente (até 2700K); se pretende iluminar um espaço de trabalho (cozinha ou escritório), deve escolher uma de cor fria (acima de 4000K);
- casquilho: verifique sempre se está a adquirir o tipo de casquilho que pretende;
- adaptação a reguladores: verifique se pode utilizar a lâmpada em interruptores com regulação da intensidade de luz;
- classe A: consulte a etiqueta energética e garanta que escolhe uma lâmpada de classe energética A, que consome menos energia;

• potência: consulte a equivalência à potência das antigas lâmpadas incandescentes, para adquirir a lâmpada da intensidade que deseja.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 08 - Termoacumuladores

5% da energia é consumida no aquecimento de água

Como diminuir o consumo energético no uso de termoacumulador e esquentador?

#### O que pode fazer já, com investimento:

- se possível, combinar o termoacumulador com a instalação de painéis solares térmicos, que lhe podem garantir entre 60% a 80% da energia necessária ao aquecimento de águas;
- utilizar torneiras e chuveiros eficientes poupa entre 40% a 70% de água sem perder a sensação do conforto de um bom duche;
- utilizar uma tomada com controlador horário para privilegiar o funcionamento do termoacumulador no período noturno, sendo ainda mais económico se dispuser de tarifa bi-horária ou tri-horária.

#### O que pode fazer ainda:

- escolher um termoacumulador adequado às necessidades da família cerca de 40 litros por pessoa e instalá-lo perto dos pontos de consumo, isolando adequadamente as canalizações;
- dar preferência aos aparelhos equipados com controlo de temperatura ou temporizador. A temperatura do termóstato não deverá estar acima dos 60°C, de modo a reduzir perdas. Se reduzir a temperatura do termoacumulador de 60°C para 50°C pode reduzir o consumo de energia em cerca de 10%;
- na utilização do esquentador, ter em atenção a libertação de monóxido de carbono (altamente tóxico);
- reduzir o tempo nos duches poupa água e ajuda a diminuir o consumo de energia;
- · desligar o termoacumulador quando for de férias.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 09 - Cozinhas

2% da energia é consumida a cozinhar

Como diminuir o consumo energético a cozinhar no fogão e forno?

#### O que pode fazer já, sem custos:

- optar por panelas e tachos com fundo térmico e de preferência plano, para minimizar o desperdício de calor;
- cozinhar, certificando-se de que a placa elétrica ou o bico do fogão não é maior do que a base do recipiente;
- · manter os recipientes tapados enquanto cozinha;
- descongelar os alimentos algum tempo antes de os cozinhar, de preferência dentro do frigorífico;
- evitar abrir as portas do forno desnecessariamente;
- começar a cozinhar com a temperatura mais elevada, até que o líquido comece a ferver, depois, baixar a temperatura e deixar ferver em lume brando até estar pronto;

#### O que pode fazer ainda:

- comprar fornos eficientes (classe A ou superior) e fogões eficientes (indução ou vitrocerâmicos);
- optar por um forno de convecção, que usa uma pequena ventoinha para fazer circular o ar pelo forno, o que reduz o tempo de cozedura e o consumo de energia em cerca de 30%;
- optar por um forno combinado, que usa a tecnologia micro-ondas e lâmpadas de halogéneo para reduzir o tempo de cozedura e a energia consumida entre 60% a 75%.

#### O que pode fazer já, sem custos:

- utilizar o micro-ondas apenas em refeições pequenas;
- descongelar os alimentos ao natural ou no interior do frigorífico, sempre que tiver tempo;
- utilizar os suportes apropriados para aquecer dois pratos em simultâneo;
- manter o interior limpo.
- sempre que possível, para pequenas refeições, utilizar o micro-ondas, pois gasta cerca de metade da energia de um forno e é muito mais rápido;
- verificar se a porta do forno veda bem. Se necessário, substituir juntas e borrachas de vedação gastas ou com fissuras;

 desligar o forno e/ou a placa elétrica algum tempo antes de finalizar o cozinhado.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 10 - Engomadeiras

Como diminuir o consumo energético ao usar o ferro de engomar?

#### O que pode fazer já, sem custos:

- utilizar apenas quando houver uma grande quantidade de roupa para passar que justifique uma utilização mais prolongada, evitando ligar o ferro para passar apenas uma ou duas peças;
- selecionar a temperatura correta para cada tipo de tecido, iniciando o trabalho pelas roupas que precisem de temperatura mais elevada;
- · nunca esquecer o ferro ligado;
- desligar o ferro um pouco antes de terminar de passar a roupa o calor ainda será suficiente para terminar o trabalho.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | 11 – Outros equip. Domésticos

13% da energia é consumida noutros equipamentos domésticos

#### O que pode fazer ainda:

- preferir os ecrãs de LCD ou LED aos de Plasma;
- comprar sempre equipamento com a etiqueta Energy Star e verificar também se tem a etiqueta ECO ou etiquetagem energética. Escolher sempre equipamentos da classe de eficiência mais elevada;
- ter em atenção o consumo do equipamento na decisão de compra. Procure informar-se sobre o consumo do aparelho em modo standby;
- utilizar multitomadas com interruptor para desligar a televisão e os equipamentos associados. Existem também no mercado tomadas que se podem desligar através do próprio comando da TV.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 11 - Televisores

Como diminuir o consumo energético da televisão?

#### O que pode fazer já, sem custos:

 não ligar a televisão só para servir de companhia, nem adormecer com ela ligada;

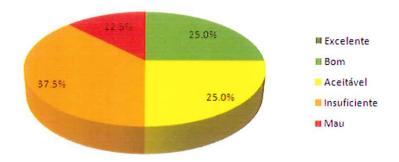
- evitar ter vários aparelhos ligados ao mesmo tempo. Aproveite para reunir a família em torno da mesma televisão;
- desligar a televisão no botão e não apenas no comando.

#### DICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - 12 - Sector Agrícola

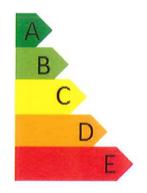
Neste âmbito, tomemos como exemplo o caso prático do Norte do Vale do Tejo, onde através de auditorias energéticas aos grupos de bombagem pretendeu-se verificar a eficiência no uso da energia para bombagem e simultaneamente alertar para um uso eficiente da energia — redução de consumos, adequabilidade dos horários de rega, melhoria da eficiência dos grupos, etc.

Apesar de em apenas em cerca de metade dos sistemas de rega ter sido possível realizar todas as medições e recolher a informação necessária para levar a cabo uma auditoria com resultados minimamente fiáveis.

Utilizou-se a Eficiência Real do Grupo de Bombagem como principal indicador de desempenho — Figura 4. Verifica-se portanto que os grupos auditados apresentam na sua maioria eficiências aceitáveis a insuficientes. Os principais problemas encontrados prendem-se com a não otimização do grupo de bombagem às necessidades do sistema de rega, facto que está muitas vezes relacionado com o dimensionamento dos mesmos.

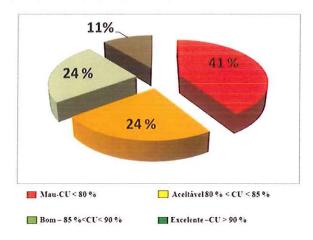


# Classificação A - Excelente >65% B - Boa 60% a 65% C - Aceitável 50% - 60% D - Insuficient 50% - 45% E - Má < 45%

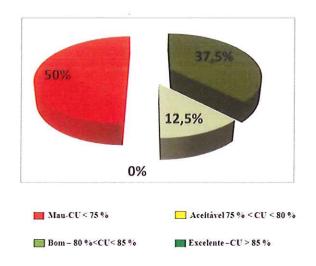


Tomando como principal indicador o Coeficiente de Uniformidade (que apesar de apenas indicar a uniformidade de rega dos sistemas, qualifica de uma forma abrangente o seu desempenho), verifica-se que há bastante potencial para se poder ainda melhorar, valendo a pena investir na avaliação dos sistemas de rega de todos os agricultores da região, ponto de partida para decidir sobre a sua reconversão ou mesmo substituição.

Nos <u>pivots</u> auditados apenas 35% apresentam bom ou elevado desempenho, <u>tendo os restantes 65% apresentado potencial para melhorar</u>. Os principais problemas encontrados prendem-se com a idade dos equipamentos e/ou alguma negligencia na monitorização do seu funcionamento a nível hidráulico. A falta de pressão nos últimos lanços, problema com diversas causas, é também bastante comum



Nas <u>regas por cobertura total</u> a situação é mais delicada, verificando-se que 50% dos sistemas avaliados apresentam má uniformidade. A principal causa, neste caso, é a falta de pressão de funcionamento face à pressão recomendada



As baixas uniformidades têm como consequência um aumento do tempo de rega (mais utilização de água e energia) de forma satisfazer as necessidades hídricas nas zonas de menor dotação, sem que haja problemas de redução de produção associados às subdotações em certos locais regados. Também se verificou que em muitos dos sistemas não existem órgãos de controlo, nomeadamente contadores volumétricos, ou mesmo manómetros.

As alterações propostas no sentido de melhorar o desempenho dos sistemas são de mais fácil resolução nos pivots do que nas coberturas totais.

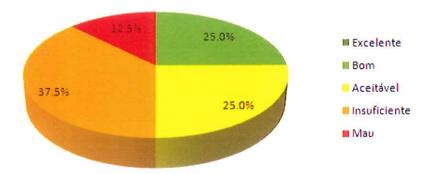
Em alguns casos haverá que justificar economicamente uma intervenção para melhorar o desempenho do sistema. Contudo, a consciencialização dos regantes para as questões do desempenho dos sistemas de rega, permitida por este trabalho, alerta para a necessidade de futuras reparações (por avaria) ou ampliações ou remodelações dos sistemas.

De uma forma geral, pensamos que com as alterações que se podem propor para conjunto de sistemas avaliados (e que é representativo da região), os níveis de eficiência média poderão passar dos atuais cerca de 75% para, pelo menos, os 85%. Se a isto juntarmos uma eficiente gestão da rega (tendo por base avisos de rega e a utilização de sondas), é crível que se possam atingir valores da ordem dos 90%.

Com as auditorias energéticas aos grupos de bombagem pretendeu-se verificar a eficiência no uso da energia para bombagem e simultaneamente alertar para um uso eficiente da energia – redução de consumos, adequabilidade dos horários de rega, melhoria da eficiência dos grupos, etc. Apenas em cerca de metade dos sistemas de rega foi possível realizar todas as medições e recolher a informação necessária para levar a cabo uma auditoria com resultados minimamente fiáveis.

Utilizou-se a Eficiência Real do Grupo de Bombagem como principal indicador de desempenho.

Verificou-se que os grupos auditados apresentam uma gama variável de valores, de eficiências aceitáveis a insuficientes. Os principais problemas encontrados prendem-se com a não otimização do grupo de bombagem às necessidades do sistema de rega, facto que está muitas vezes relacionado com o dimensionamento dos mesmos (ver figura seguinte).



Relativamente ao uso da energia tendo em conta a discriminação de custo horário da tarifa, verificou-se que a maioria dos agricultores tem atenção a esse aspeto na gestão da rega. Contudo, relativamente às opções contratuais e à otimização de custos neste aspeto ainda há alguma falta de informação.

#### Mas nem tudo é mau:

O potencial de energias renováveis em Portugal, por exemplo, é assinalável, com destaque para a energia solar, eólica, hídrica e da biomassa.

Embora haja ainda um longo caminho a percorrer, já conseguimos avançar muito nos últimos anos. Em 2003, 36% do consumo bruto de energia elétrica provinha de Fontes de Energia Renováveis.

Atualmente, somos o quarto país da União Europeia com maior percentagem de utilização de Energias Renováveis no consumo total de energia.

Sendo a energia absolutamente vital para a economia portuguesa e para o desenvolvimento do país, a aposta na eficiência energética e na utilização de fontes de energia renováveis é cada vez mais uma realidade.

#### Energias Renováveis - O que são?

A ideia de energias renováveis surge normalmente associada à produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, muito embora aquelas incluam outros fins.

As fontes renováveis são uma forma de gerar eletricidade de um modo sustentável e mais limpo, sendo as mais usadas:

O sol, o vento, a chuva, as ondas do mar, o calor da terra, e a biomassa.

Ao longo do tempo, as necessidades de energia das sociedades evoluíram de acordo com os diversos modelos de civilização.

O consumo de energia tem sido satisfeito usando processos que se baseiam, muitos deles, na combustão de matérias-primas como o petróleo, o carvão, mais recentemente, o gás natural e ainda a energia nuclear.

As matérias-primas fósseis, apesar de existirem em quantidade ainda considerável, têm vindo a consumir-se rapidamente, e são demasiado valiosas para serem utilizadas em processos de combustão para produzir energia elétrica.

Estes combustíveis, ao serem queimados para fazer eletricidade ou usados nos transportes, produzem grandes quantidades de substâncias poluidoras, que são responsáveis, entre outros, pelo chamado efeito estufa, que tem contribuído para aumento da temperatura média do nosso Planeta.

Para ajudar a resolver esta situação, têm vindo a aplicar-se, com frequência crescente, a produção de eletricidade usando fontes renováveis, podendo estas ser também utilizadas para outros fins, tais como o aquecimento de água.

No que respeita aos transportes, têm vindo a ser desenvolvidos motores e combustíveis alternativos que substituem os derivados do petróleo, como é o caso do bio-diesel, do metanol.

Mais recentemente, tem surgido a utilização do hidrogénio, mas este não é um combustível renovável, pois para o gerar é preciso usar energia, renovável ou não.

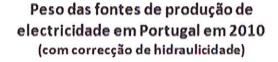


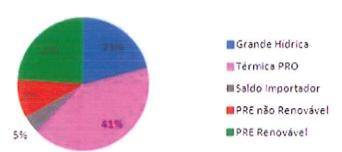
#### <u>Tipos de Energias Renováveis - Prós e Contras</u>

FONTE DE ENERGIA	PRÓS	CONTRAS
EÓLICA	- Redução da dependência energética - Fonte de energia renovável abundante - Não existe emissão de poluentes - Tecnologia bastante desenvolvida e fiável	- Produção eléctrica dificilmente previsível - Emissão de ruídos - Impacto visual
HIDRICA	- Redução da dependência energética - Não existe emissão de poluentes - Responde rapidamente às necessidades de consumo - Permite o desenvolvimento turístico	- Os ecossistemas são afectados durante a fase de construção. - Produção eléctrica depende do índice de pluviosidade
SOLAR	<ul> <li>Redução da dependência energética</li> <li>Não existe emissão de poluentes</li> <li>Produção coincide com os períodos em que a procura é maior</li> <li>A manutenção necessária das centrais é mínima</li> <li>Fonte de energia renovável abundante</li> </ul>	- A construção de centrais é cara - A densidade energética é baixa requerendo por isso grandes áreas - Não existe produção nocturna
BIOMASSA	- Redução da dependência energética - Regularidade da produção e possibilidade de modulação (maior controlo na produção da electricidade) - Possibilidade de gestão integradas da florestas (desde que seja assegurada de uma forma sustentável) - Possibilidade de aproveitamento de resíduos industriais - Balanço de emissões de CO2 é nulo	- Menor poder calorífico comparativamente com os combustíveis convencionais, sazonalidade - Necessita de ser armazenada, tem complexas e onerosas operações de transporte e manuseamento da biomassa - Poderá colocar em risco a sustentabilidade do recurso a médio e longo prazo (colocando em risco os investimentos) - A pressão sobre o recurso poderá aumentar consideravelmente o seu custo comprometendo a rentabilidade dos projectos Custos de investimento por MW relativamente elevados - Maior probabilidade de emissão de partículas para a atmosfera
BIOGÁS	<ul> <li>Redução da dependência energética</li> <li>Redução das emissões de dióxido de carbono e metano para a atmosfera</li> <li>Fonte de energia renovável abundante</li> <li>Diminuição do volume de residuos no final do processo</li> <li>Os residuos resultantes podem ser utilizados como fertilizantes</li> </ul>	- Custo de investimento inicial elevado - O processo obriga a uma monitorização e manutenção adequada exigindo custos extras - Libertação de gás sulfidrico, um gás tóxico
GEOTERMICA	- Redução da dependência energética - Custos baixos comparativamente com os combustíveis fósseis - Baixa emissão de dióxido de carbono e dióxido de enxofre	<ul> <li>A energia geotérmica restringe-se a um número limitado de regiões</li> <li>A energia tem de ser utilizada nas proximidades do campo geotérmico</li> <li>Libertação de gases sulfurosos</li> <li>Os resíduos líquidos podem contaminar as águas nas proximidades.</li> </ul>
ONDAS E MARÉS	- Redução da dependência energética - Fonte de energia renovável abundante - Não existe emissão de poluentes	- Custo de investimento bastante elevado - Tecnologias ainda em fase de desenvolvimento. - Impacto visual - Dificuldades associadas ao transporte de electricidade para terra.

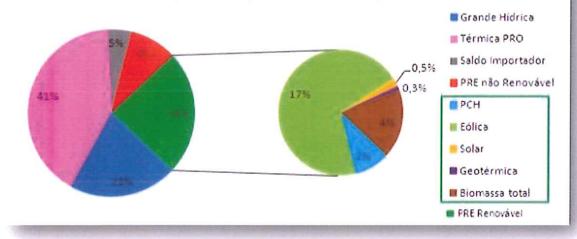
#### Produção de eletricidade em Portugal

(Peso das fontes de Produção)

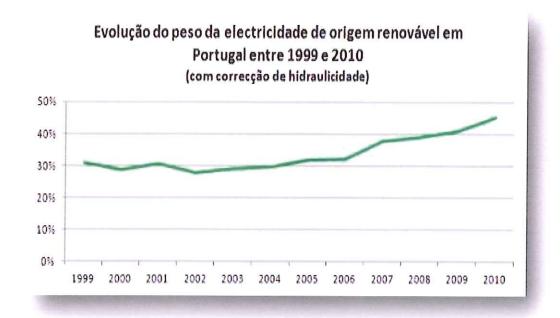


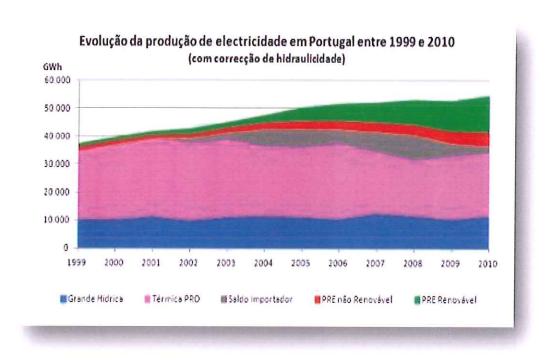


#### Peso das fontes de produção corrigida de electricidade em Portugal em 2010 (com correcção de hidraulicidade)



#### Evolução da eletricidade de origem renovável em Portugal





#### O caso Concreto da Produção de energia Fotovoltaica

#### A energia fotovoltaica em Portugal

Capacidade instalada e aplicações

Na União Europeia, Portugal é, depois da Grécia e da Espanha, o país com maior potencial de aproveitamento de energia solar. Com mais de 2300 horas/ano de insolação na Região Norte, e 3000 horas/ano no Algarve, o nosso país dispõe de uma situação privilegiada para o desenvolvimento deste tipo de energia, que não se tem, no entanto, verificado.

Além do elevado investimento inicial, a insuficiência e falta de adequabilidade dos incentivos que têm vindo a ser atribuídos, a carência de regulamentos específicos e de normas de qualidade aplicadas aos instaladores e aos equipamentos, têm dificultado o desenvolvimento das aplicações fotovoltaicas no nosso país.

Na figura 1 encontra-se representada a evolução da capacidade de energia fotovoltaica instalada, por tipo de aplicações, entre os anos 1984 e 2000.

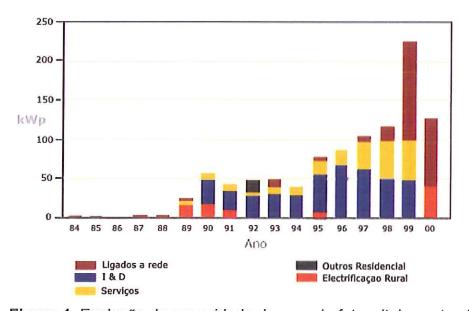


Figura 1. Evolução da capacidade de energia fotovoltaica entre 1984 e 2000

No final de 2000, a capacidade total instalada de energia fotovoltaica era de cerca de 1000 kWp (0,1% do nosso parque electroprodutor).

Até 1997 os sistemas destinavam-se quase exclusivamente a aplicações autónomas (eletrificação de localidades rurais remotas, telecomunicações, bombagem de água, iluminação). Este sector é ainda predominante: 52% dos

sistemas instalados no sector doméstico e 20% no sector dos serviços (sobretudo na área das comunicações).

Nos últimos três anos, verificou-se um aumento considerável das aplicações com ligação à rede em edifícios, que correspondem a 26% da potência total instalada, para o que muito contribuiu o Programa Sunflower da BP. Neste sector, os sistemas fotovoltaicos podem fornecer eletricidade aos edifícios, contribuir para a sua iluminação e ajudar a controlar a ventilação.

#### Perspectivas

De acordo com a Diretiva Comunitária relativa à produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis (a publicar), Portugal deverá aumentar a produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis que não a energia eólica e as mini-hídricas, o que representa uma multiplicação por 100 da atual capacidade instalada em relação a "outras energias renováveis", designação onde se inclui a fotovoltaica.

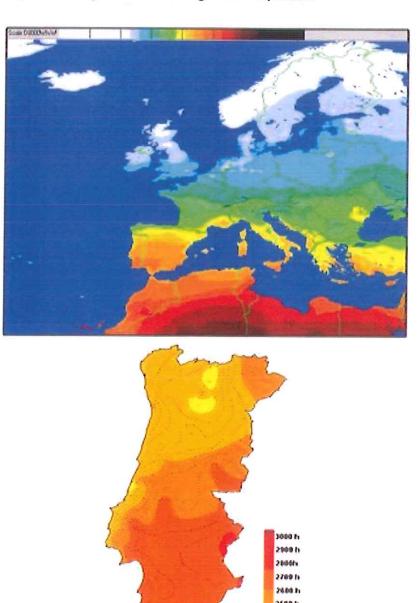


Apesar de hoje em dia a energia solar fotovoltaica ser utilizada principalmente em sistemas independentes para fornecer eletricidade a localidades rurais remotas, em equipamentos de bombagem para irrigação agrícola, e em sistemas de telecomunicações, a tendência futura é que as aplicações com ligação à rede elétrica pública se imponham, nomeadamente no que diz respeito à integração dos sistemas fotovoltaicos em edifícios, devido ao elevado índice de cobertura da rede elétrica.

O futuro do aproveitamento da energia fotovoltaica em Portugal dependerá, entre outros aspetos, da criação de legislação própria para as suas aplicações, nomeadamente para a agilização do processo de licenciamento, regulamentação da ligação à rede de baixa tensão e criação de um tarifário diferenciado; da certificação de instaladores e equipamentos; da criação de uma rede de assistência aos sistemas instalados e da aposta que for feita na investigação e no desenvolvimento tecnológico.

#### Energia Fotovoltaica

É um facto que Portugal é um país de grande riqueza solar. Portugal está localizado numa das zonas mais privilegiadas da Europa no que se refere a energia solar, como se pode ver no seguinte esquema:



2300 h

Na União Europeia, Portugal é, depois da Grécia e da Espanha, o país com maior potencial de aproveitamento de energia solar. Com mais de 2300 horas/ano de insolação na Região Norte, e 3000 horas/ano no Algarve, o nosso país dispõe de uma situação privilegiada para o desenvolvimento deste tipo de energia.

Energia Solar Fotovoltaica é uma das mais promissoras formas de aproveitamento da energia solar. Através da utilização de Painéis Fotovoltaicos, podemos produzir eletricidade durante o dia, armazenar e consumir posteriormente. Estes sistemas podem ser utilizados em locais isolados, sem rede elétrica, ou como sistemas ligados à rede.

#### **Aplicações**

Neste momento é portanto possível passar de apenas consumidor a produtor de Energia Eléctrica, aproveitando os recursos endógenos.

#### Funcionamento

O Efeito Fotovoltaico consiste fundamentalmente, na transformação da energia que proporcionam os fotões (partículas de luz) incidentes sobre os materiais semicondutores em eletricidade.

#### Vantagens

A energia solar é a fonte de energia mais abundante na Terra. Calcula-se que o seu valor seja cinco mil vezes superior ao somatório de todos os outros tipos de energia (nuclear, geotérmica, hidrelétrica, etc.). A energia solar apresenta muitas vantagens entre as quais:

- o É inesgotável
- o Não exige grandes manutenções
- o Tem uma tarifa bonificada (pequenas instalações)
- o Não consome combustível

#### Energias Renováveis no Território da Charneca Ribatejana Sistemas Fotovoltaicos

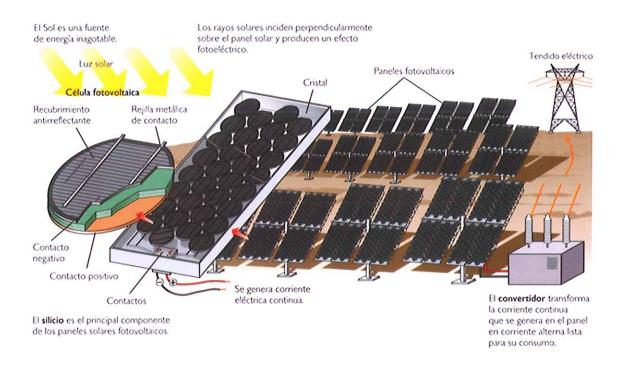
Não tendo a Região grandes potencialidades para a produção de energia nos sistemas hídricos, revela-se contudo com grandes potencialidades para a fonte eólica (já em curso) e desenvolvimento de energia fotovoltaica.

A biomassa apresenta-se também como de grande importância, seja pelo aproveitamento dos subprodutos seja pela possibilidade de culturas dirigidas especificamente para esse fim.

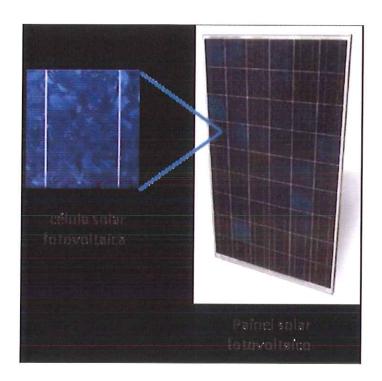
Algumas áreas de incultos agrícolas ou florestais, existentes por ineficiência de uso, poderão ser orientados para a produção industrial de biomassa, trazendo valorização acrescida a estes territórios.

De salientar ainda a possível produção de energia elétrica através de processos de co-geracao ligados a sistemas de biogás, dada a elevada concentração da produção animal intensiva, bem como a existência de protocolos que preveem o tratamento coletivo em estreita ligação com sistemas de tratamento municipais.

#### O caso concreto dos sistemas fotovoltaicos



As **células** solares **fotovoltaicas** (figura 1) são a unidade fundamental de um **sistema fotovoltaico**. Estas células têm por base materiais semi-condutores, no interior dos quais se geram correntes elétricas na presença da radiação solar. Para que se consigam correntes elétricas adequadas a uma determinada aplicação, as células são ligadas eletricamente e montadas num **painel** (figura 1).



#### O sistema fotovoltaico

Uma vez que os painéis solares **fotovoltaicos** produzem eletricidade em **corrente contínua**, um sistema solar fotovoltaico ligado à rede elétrica pública compreende ainda um equipamento que transforma a corrente contínua em corrente alternada designado por **inversor**. Este equipamento é ainda fundamental para garantir a interligação física com a rede, incorporando funções de segurança elétrica e eventualmente de monitorização.

Para que seja contabilizada a energia produzida, e apurada a respectiva receita, o sistema solar fotovoltaico inclui ainda um **contador** de eletricidade que comunica remotamente os dados de produção à EDP Serviço Universal, entidade responsável pelo pagamento da eletricidade vendida à rede pública. Na figura 2 apresenta-se uma representação esquemática de um sistema solar fotovoltaico, identificando-se os seus principais equipamentos constituintes.

#### Funcionamento dos sistemas fotovoltaicos

Nos sistemas fotovoltaicos a radiação solar é convertida em energia elétrica por intermédio dos chamados semicondutores, que são configurados em elementos denominados células fotovoltaicas. Os semicondutores feitos de silício são os mais usados na construção das células e o seu rendimento possível razoável é, atualmente, de cerca de 25-30%. Uma vez que cada célula produz uma corrente contínua de intensidade relativamente fraca, procede-se à sua associação para obter, após encapsulamento, um conjunto denominado módulo fotovoltaico. O agrupamento de módulos, colocados numa mesma estrutura de suporte, forma um painel. Quando incide luz solar com energia suficiente sobre estas estruturas, produz-se uma corrente de eletrões, obtendo-se assim energia elétrica utilizável.



#### Impactes ambientais

Em termos de produção de eletricidade, os painéis fotovoltaicos devolvem a energia empregue na sua construção em cerca de três anos, e emitem, relativamente a uma central térmica convencional, cerca de 20% menos CO2 para a mesma quantidade de eletricidade produzida.

Os impactes ambientais mais importantes ocorrem nas fases de produção, construção e desmantelamento dos sistemas.



Na construção de células fotovoltaicas utilizam-se diversos materiais perigosos para o ambiente e saúde e é consumida uma quantidade apreciável de energia, a que está ligada a emissão de poluentes atmosféricos, nomeadamente de gases de estufa. Alguns tipos de células (ex. CdTe e CIS) utilizam matérias-primas raras, o que, em caso do fabrico em grande escala, pode contribuir para a depleção de recursos naturais. São ainda produzidos resíduos sólidos, alguns dos quais perigosos, requerendo um manuseamento e deposição controlados.

A magnitude dos impactes associados à implementação deste tipo de sistemas depende de fatores como a sua dimensão, eficiência e natureza da área de implantação. Um dos principais impactes da instalação de grandes parques fotovoltaicos resulta da ocupação de solo e das alterações causadas aos ecossistemas presentes e à paisagem em termos visuais. Os sistemas de pequena dimensão, sobretudo quando instalados em telhados ou fachadas, têm impactes visuais reduzidos.

O desmantelamento dos painéis fotovoltaicos pode representar um risco para o ambiente, devido à perigosidade dos materiais que os constituem.

#### Vantagens e desvantagens

As principais vantagens atribuídas aos sistemas fotovoltaicos são a facilidade de manutenção (apenas é necessário proceder-se periodicamente à sua limpeza); a possibilidade de armazenar a eletricidade gerada em baterias; os impactes relativamente reduzidos, principalmente na fase de operação e a contribuição para a redução da dependência externa, em termos de importação de combustíveis fósseis.

Em relação às desvantagens referem-se os custos de implementação associados; as condicionantes inerentes à natureza da energia solar – as alterações de luz ao longo das 24 horas, a presença de condições climatéricas desfavoráveis (chuva, nuvens) e o sombreamento causado por árvores ou edifícios – que reduzem o output do sistema; a necessidade de manutenção e substituição de baterias e os impactes negativos durante as fases de produção, construção e desmantelamento.

#### Condições Climatéricas no Território da Charneca Ribatejana

Na União Europeia, Portugal e especificamente o território abrangido pela Associação para a Promoção da Charneca Ribatejana é, das regiões com maior potencial de aproveitamento de energia solar. Com mais de 2500

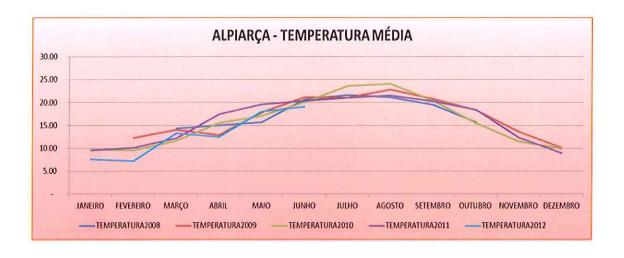
horas/ano de insolação dispomos de uma situação privilegiada para o desenvolvimento deste tipo de energia.

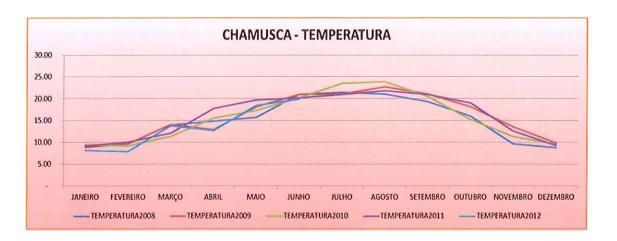
A Energia Solar Fotovoltaica é uma das mais promissoras formas de aproveitamento da energia solar. Através da utilização de Painéis Fotovoltaicos, podemos produzir eletricidade durante o dia, armazenar e consumir posteriormente. Estes sistemas podem ser utilizados em locais isolados, sem rede elétrica, ou como sistemas ligados à rede.

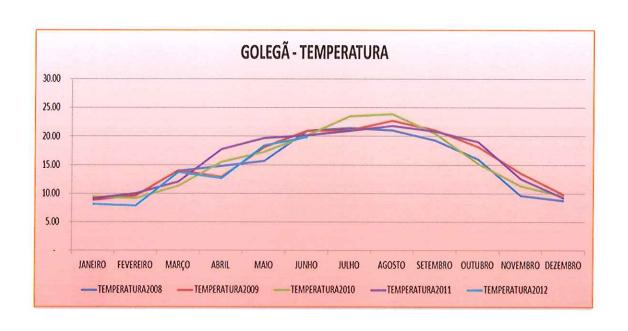
#### **Aplicações**

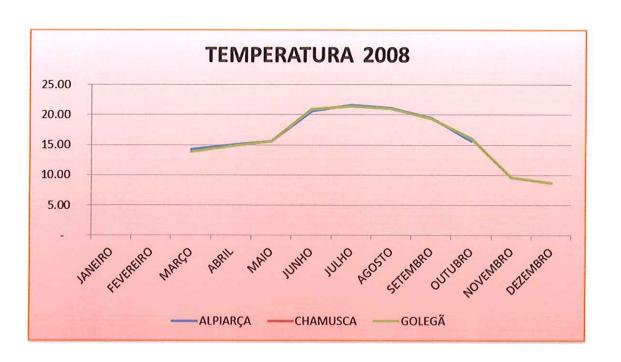
Neste momento é portanto possível passar de apenas consumidor a produtor de Energia Elétrica, aproveitando os recursos endógenos do nosso território

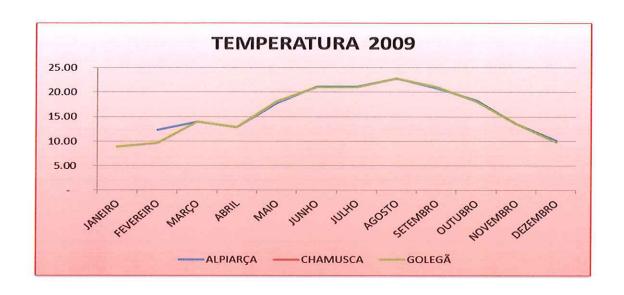
#### Dados climáticos da Região

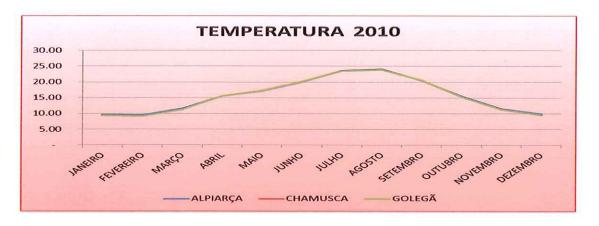


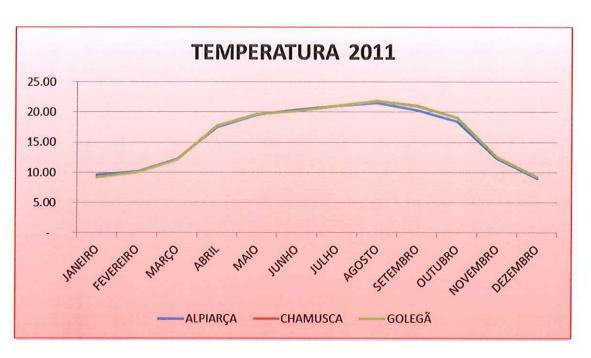




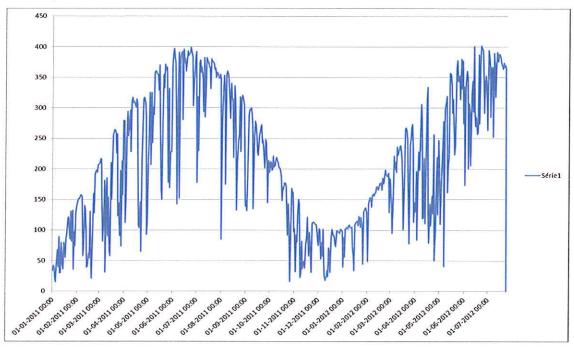




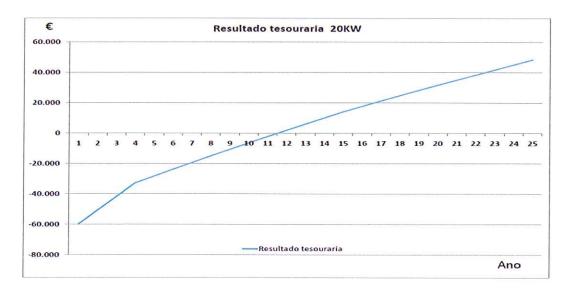




#### Radiação Solar - Zona da Chamusca



Viabilidade Económica (Um caso concreto de Investimento de 20 Kw)



De forma resumida, devemos referir que face às boas condições climatéricas, de insolação e temperatura, face á tecnologia existente, o território abrangido pela Associação para a promoção da Charneca Ribatejana apresenta-se como um dos com maior potencial para a instalação e funcionamento de painéis fotovoltaicos.

Sem financiamento, tendo em conta o potencial produtivo, os valores de investimento e valores de venda, cremos tratar-se de um bom investimento, sendo comum identificarmos operações com TIR de 6% e Autonomias financeiras de 97% no último ano.