

# 10 SOLUÇÕES EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



Certificação Energética  
e Ar Interior  
EDIFÍCIOS

#10



Saiba mais sobre

# Sistemas Solares Fotovoltaicos



Agência para a Energia



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

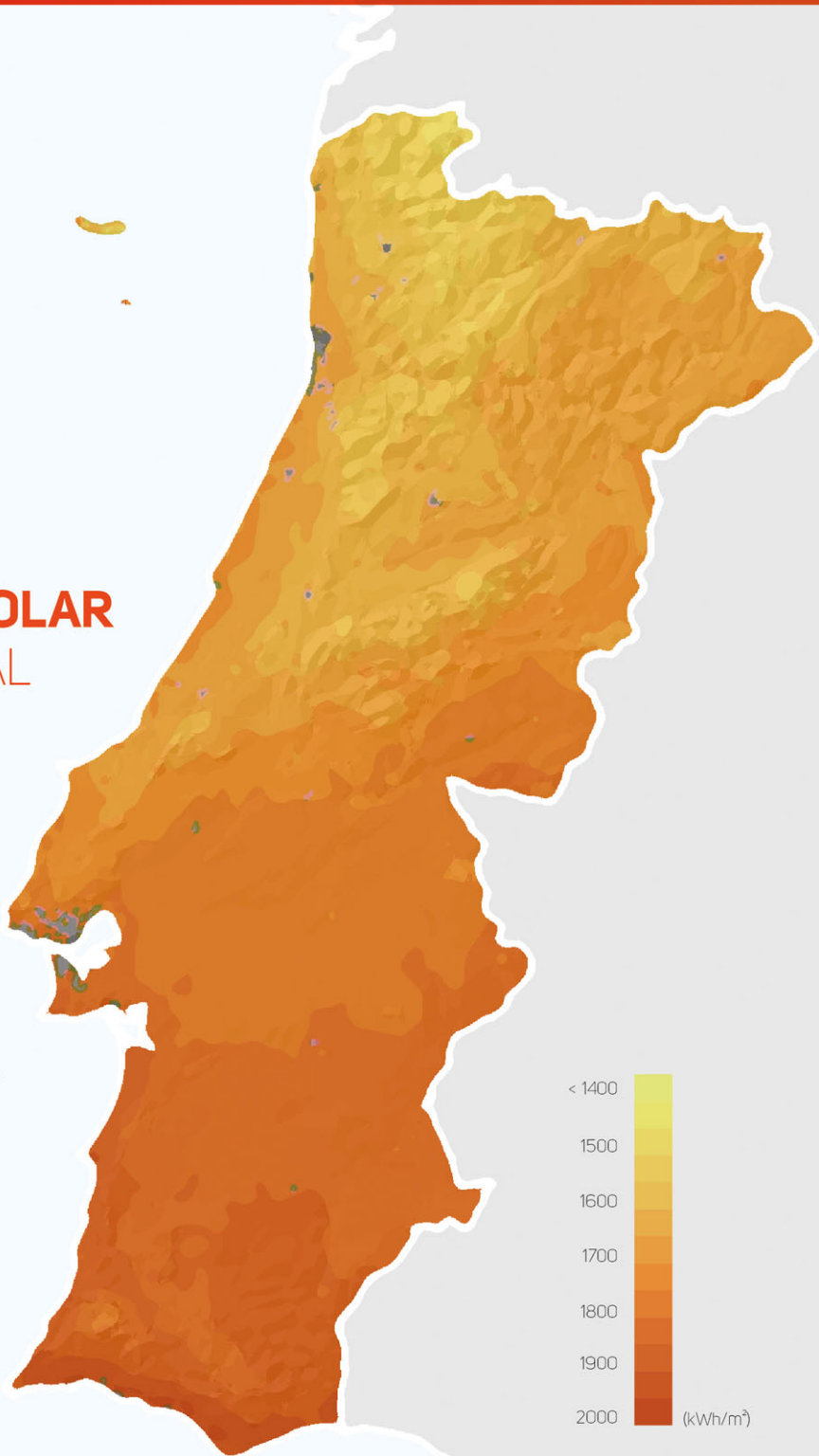
ECONOMIA



Portugal  
Energia

## A ENERGIA SOLAR EM PORTUGAL

- Em Portugal, o potencial disponível é bastante considerável, sendo um dos países da Europa com melhores condições para aproveitamento deste recurso;
- Portugal dispõe de um número médio de 2200 a 3000 horas de sol por ano no continente e entre 1700 e 2200, respectivamente nos Açores e Madeira.
- A média do total anual da irradiação solar global encontra-se entre 1400 kWh/m<sup>2</sup> em Vila Real (Trás-os-Montes) e 1700 kWh/m<sup>2</sup> em Faro (Algarve).





# COMO FUNCIONA?



- AS TECNOLOGIAS SOLARES FOTOVOLTAICAS PERMITEM TRANSFORMAR DIRETAMENTE A RADIAÇÃO SOLAR EM ENERGIA ELÉTRICA;
- AS CÉLULAS FOTOVOLTAICAS, QUE FORMAM O PAINEL FOTOVOLTAICO, SÃO CONSTITUÍDAS POR DUAS CAMADAS, UMA NEGATIVA (COM EXCESSO DE ELETRÔES) E OUTRA POSITIVA (COM FALTA DE ELETRÔES QUE MIGRARAM PARA A ZONA NEGATIVA), DE MATERIAIS SEMICONDUCTORES, SENDO O MAIS COMUM DESTES MATERIAIS O SILÍCIO. AO INCIDIR NAS CÉLULAS FOTOVOLTAICAS, A RADIAÇÃO SOLAR PROVOCA A INTERAÇÃO ENTRE OS ELETRÔES GERANDO ELETRICIDADE. QUANTO MAIOR FOR A INTENSIDADE DO SOL MAIOR SERÁ O FLUXO DE ELETRICIDADE;
- UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO É ESSENCIALMENTE CONSTITUÍDO POR UM CAMPO SOLAR E UM INVERSOR. O CAMPO SOLAR É RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE EM CORRENTE CONTÍNUA. AO PASSAR PELO INVERSOR A ELETRICIDADE PASSA A CORRENTE ALTERNADA, FICANDO ASSIM DISPONÍVEL PARA UTILIZAÇÃO NA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO EDIFÍCIO.

# BENEFÍCIOS / VANTAGENS

- ▶ A ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PERMITE PRODUZIR E CONSUMIR LOCALMENTE ENERGIA ELÉTRICA;
- ▶ SE RESIDE NUMA MORADIA OU NUM PRÉDIO DE APARTAMENTOS, COM COBERTURA ADEQUADA, SEM SOMBRAS E DE FÁCIL ACESSO, PODE EQUACIONAR INSTALAR UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO;
- ▶ A TECNOLOGIA SOLAR FOTOVOLTAICA TEM UM ELEVADO POTENCIAL DE INTEGRAÇÃO NOS EDIFÍCIOS, COMO ELEMENTO CONSTITUINTE DA COBERTURA OU DA FACHADA;
- ▶ O TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO INVESTIMENTO DE UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO LIGADO À REDE ELÉTRICA DE SERVIÇO PÚBLICO VARIA, DEPENDENDO DO TIPO DE INSTALAÇÃO, ORIENTAÇÃO, INCLINAÇÃO, MANUTENÇÃO DO SISTEMA E TARIFÁRIO DE ENERGIA ELÉCTRICA EM VIGOR.





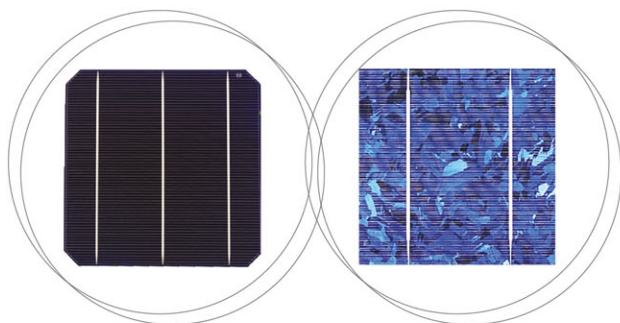
## EXEMPLO TÍPICO

**HABITAÇÃO T3 COM 4 HABITANTES  
COM UM CONSUMO ANUAL MÉDIO DE 4.500kWh/ANO**

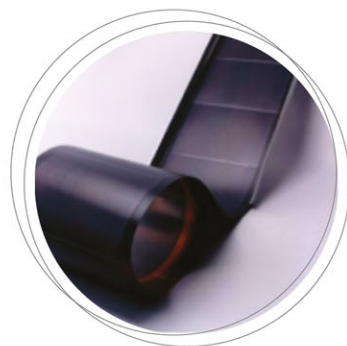
- SISTEMA FOTOVOLTAICO DE 2 kWp DE POTÊNCIA PARA PRODUIR O NECESSÁRIO PARA ALIMENTAR A HABITAÇÃO.
- ± 10 PAINÉIS FOTOVOLTAICOS, 200 Wp/CADA
- ± 15m<sup>2</sup> ÁREA OCUPADA PELO SISTEMA
- PRODUÇÃO MÉDIA DE 3.000 kWh/ANO (ORIENTAÇÃO A SUL E INCLINAÇÃO PRÓXIMA DA LATITUDE DO LOCAL)



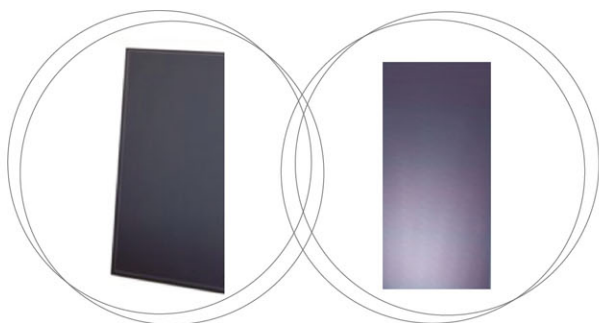
## TECNOLOGIAS FOTOVOLTAICAS NO MERCADO **SOLUÇÕES COMERCIAIS**



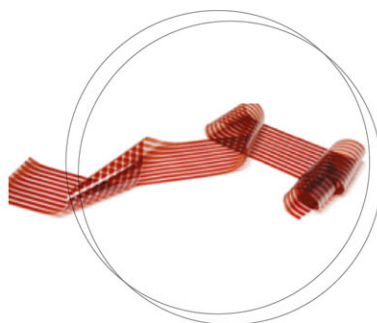
SILÍCIO MONO E MULTICRISTALINO



FILMES FINOS DE SILÍCIO AMORFO



CIS - COBRE ÍNDIO SELÊNICO  
CDTE - CÁDMIO TELÚRICO

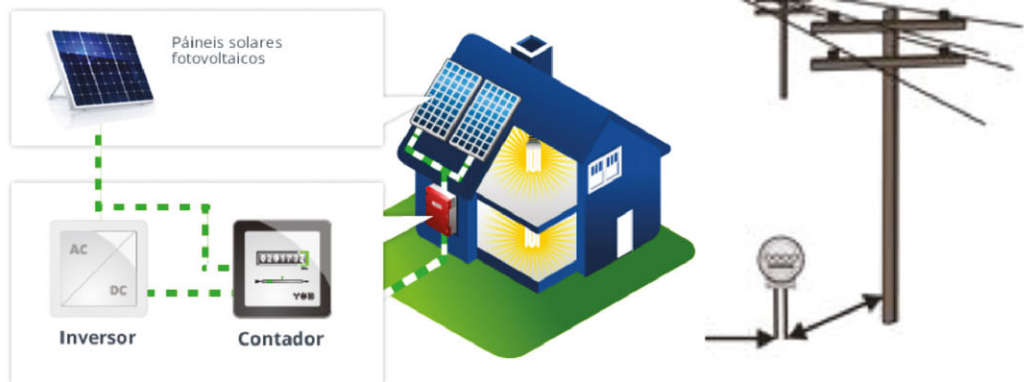


CÉLULAS ORGÂNICAS

## TIPOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

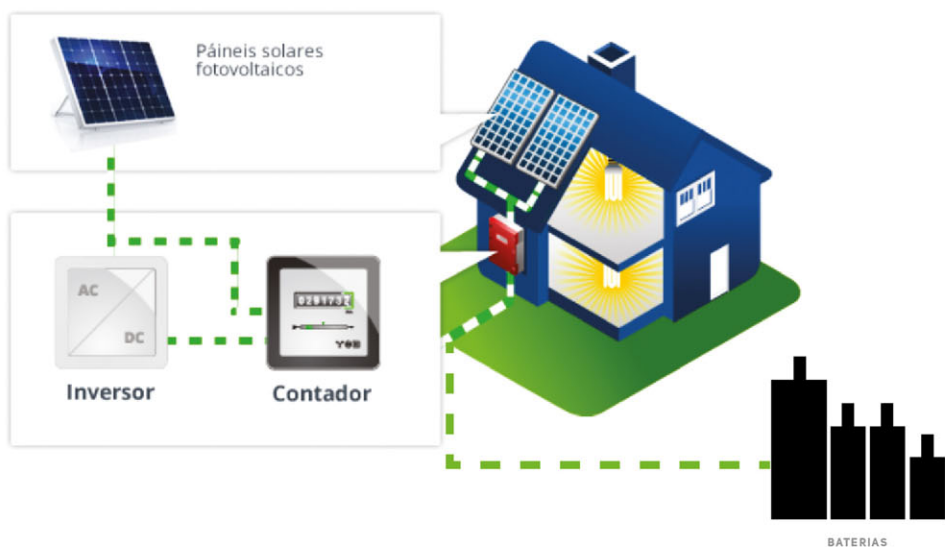
### COM LIGAÇÃO À REDE"

A ENERGIA ELÉCTRICA NÃO UTILIZADA NA HABITAÇÃO É INJETADA NA REDE ELÉCTRICA.



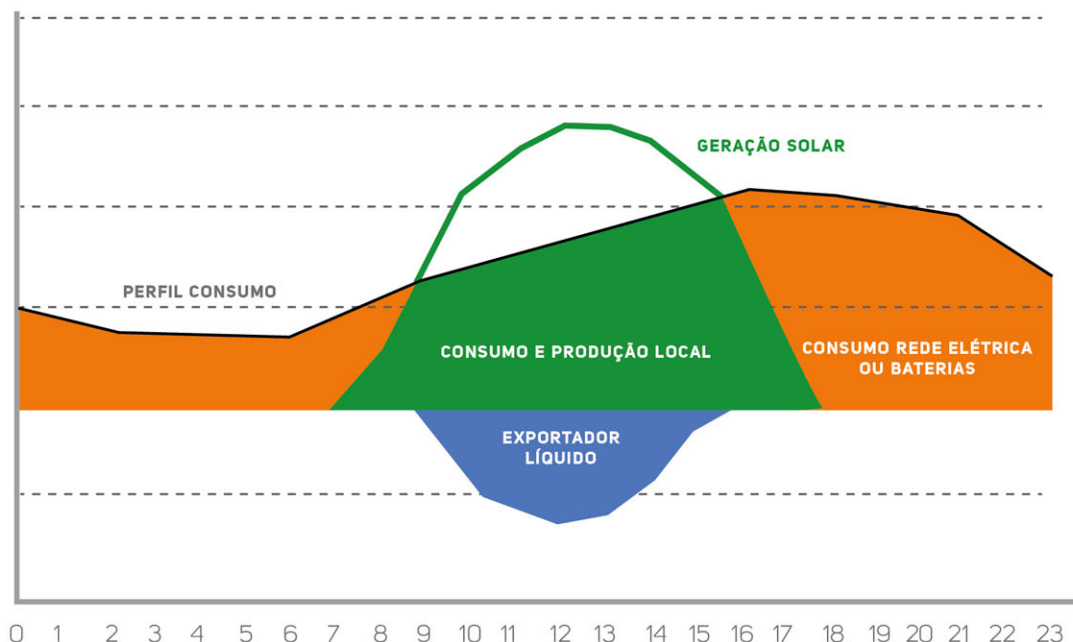
### SEM LIGAÇÃO À REDE

A ENERGIA ELÉCTRICA É UTILIZADA DIRETAMENTE OU ACUMULADA EM BATERIAS E UTILIZADA FORA DAS HORAS DE PRODUÇÃO.



É POSSÍVEL A CONJUGAÇÃO DESTES 2 TIPOS DE SISTEMAS

## O PERFIL DE CONSUMO E PRODUÇÃO



- ▶ UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PRODUZ ENERGIA ELÉTRICA APENAS DURANTE O DIA.
- ▶ NUM SISTEMA DE AUTOCONSUMO, A PRODUÇÃO DIÁRIA PODE COLMATAR AS NECESSIDADES DE CONSUMO DA HABITAÇÃO DURANTE O DIA.
- ▶ SEMPRE QUE HOUVER PRODUÇÃO EM EXCESSO, O SISTEMA PERMITE EXPORTAR ESSA ENERGIA ELÉTRICA PARA A REDE, CASO ESTEJA LIGADO À REDE, E/OU ALIMENTAR UM SISTEMA DE BATERIAS, PARA UTILIZAR NAS HORAS EM QUE NÃO HÁ PRODUÇÃO.



## PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO



### INVERSOR

Transforma a corrente contínua (DC) em corrente alternada (AC). É ainda fundamental para garantir a interligação física com a rede, incorporando funções de segurança elétrica e de monitorização.



### CONTADOR

Contabiliza a energia produzida e permite, em sistemas ligados à rede elétrica, apurar a receita de venda de eletricidade à rede elétrica. Em sistemas não ligados à rede, este componente permite contabilizar a produção de energia entregue à habitação.



### BATERIAS

Em sistemas não ligados à rede elétrica, as baterias permitem o armazenamento da eletricidade para utilização nos períodos de baixa ou de não produção.

## ASPECTOS A CONSIDERAR NA AQUISIÇÃO DE UM COLETOR SOLAR FOTOVOLTAICO



### ESPAÇO DISPONÍVEL NA COBERTURA

Se a cobertura não permite a colocação dos painéis, devido à falta de espaço, a opção pelo sistema solar fotovoltaico pode ficar comprometida. Por outro lado, a área disponível na cobertura condiciona também a área de painéis que se podem instalar e o seu posicionamento.

### ORIENTAÇÃO E SOMBREAMENTOS

Os painéis solares fotovoltaicos devem estar devidamente orientados para maximizar a incidência da radiação solar, entre Este e Oeste, sendo a orientação Sul a que garante o maior aproveitamento da radiação incidente.

### ENQUADRAMENTO LEGAL PARA LIGAÇÃO À REDE

A ligação de sistemas fotovoltaicos à rede elétrica nacional carece de licenciamento, de acordo com o enquadramento legal em vigor, por exemplo autoconsumo. Verifique o procedimento junto da Direção Geral de Energia e Geologia.

# VAI COMPRAR UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO?



- ▶ Procure o apoio técnico de um profissional para o ajudar em todo o processo e garantir que escolhe a solução mais adequada às suas necessidades.
- ▶ Contate as associações do sector que lhe podem indicar uma rede de profissionais e marcas de qualidade reconhecida.
- ▶ Consulte mais do que um fornecedor. Peça orçamentos para as várias alternativas e selecione a que melhor responde às suas necessidades e condições de instalação.
- ▶ Durante a aquisição, confirme que os equipamentos propostos estão certificados de acordo com as normas Europeias em vigor (IEC 61215 e IEC 61730) e requisitos adicionais mais relevantes. Certifique-se também que o profissional tem qualificações reconhecidas pela Direção Geral de Energia e Geologia.
- ▶ Procure ainda a garantia dos seus equipamentos:
  - Dez anos em material e mão de obra;
  - Garantia de 90% de potência nominal mínima para dez anos;
  - Garantia de 80% de potência nominal mínima para vinte e cinco anos.



## OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

- ▶ MANTENHA O REGISTO DA PRODUÇÃO ELÉTRICA. ALGUMAS MARCAS DE INVERSORES DISPONIBILIZAM ACESSO A PLATAFORMAS DE REGISTO ELECTRÓNICO ONDE PODE ACOMPANHAR, AO DIA, A PRODUÇÃO DO SISTEMA, E A DETEÇÃO RÁPIDA DE QUAISQUER ANOMALIAS.

### **MANUTENÇÃO PERIÓDICA DOS SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS:**

- ▶ REMOÇÃO DE POEIRAS E DETRITOS DOS PAINÉIS FOTOVOLTAICOS;
- ▶ VERIFICAÇÃO DE SOMBREAMENTOS E/OU PONTOS DE HUMIDADE OU OUTROS DANOS NOS PAINÉIS;
- ▶ VERIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DE FIXAÇÃO (APERTOS E PONTOS DE CORROSÃO);
- ▶ VERIFICAÇÃO DAS LIGAÇÕES ENTRE PAINÉIS, COM O INVERSOR E O CONTADOR.

# CONHEÇA 10 SOLUÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- 1 Isolamento de Paredes
- 2 Isolamento de Coberturas
- 3 Janelas Eficientes
- 4 Proteções Solares
- 5 Sistemas de Ventilação
- 6 Sistemas Solares Térmicos
- 7 Recuperadores de Calor e Salamandras
- 8 Esquentadores e Caldeiras
- 9 Ar Condicionado Doméstico
- 10 Sistemas Solares Fotovoltaicos



Agência para a Energia

ADENE - Agência para a energia  
Av. 5 de Outubro, 208 - 2º Piso  
1050-065 Lisboa - Portugal

Tel.: (+351) 214 722 800  
Fax: (+351) 214 722 898  
Email: geral@adene.pt

[www.adene.pt](http://www.adene.pt)

## FICHA TÉCNICA

Título:  
**Sistemas Solares Fotovoltaicos**  
Edição:  
**ADENE - AGÊNCIA PARA A ENERGIA**  
Tiragem:  
**1000 exemplares**  
Design e Paginação:  
**TKS - Innovation Agency**  
Maio 2016  
Publicação gratuita  
Todos os direitos reservados

Contributos



**APISOLAR**  
Associação Portuguesa da Indústria Solar