

# Utilização de Energia Fotovoltaica para a Eficiência Energética de uma moradia

Filipe Fernandes dos Santos<sup>1</sup>, Fernando Pires Maciel Barbosa<sup>2</sup>

**Sumário** — Numa altura em que se intensifica cada vez mais a discussão de temas como a crise económica mundial, o aquecimento global, o preço e o esgotamento dos combustíveis fósseis, é importante ter consciência de que as energias renováveis serão parte importante de um futuro mais sustentável. Em Portugal existem condições privilegiadas para o desenvolvimento das energias renováveis, sendo que o cliente de Baixa-Tensão será fundamental na expansão do aproveitamento das fontes de energia renovável.

**Palavras-chave** — Energia Fotovoltaica, Energia Solar, Microprodução.

## I. INTRODUÇÃO

NO panorama actual das energias renováveis, a electricidade proveniente da energia solar fotovoltaica (FV) assume particular relevo. Embora a produção mundial de electricidade, recorrendo a sistemas FV, seja ainda marginal quando comparada com a produção total, o mercado tem crescido a uma taxa anual de 35% [1].

Nesta primeira década do século XXI, a energia solar FV é aquela que mais está a crescer, em termos relativos.

Na União Europeia, Portugal é, depois da Grécia e da Espanha, o país com maior potencial de aproveitamento de energia solar, uma vez que possui um período médio de exposição solar anual de 2200 a 3000 horas [1].

A microprodução constitui uma alternativa às grandes centrais, bem como às redes de distribuição de Alta-Tensão (AT). As novas tecnologias existentes produzem electricidade de elevada qualidade e de forma eficiente. O facto da produção se dar no local de consumo, elimina perdas por transporte, bem como custos inerentes às redes AT.

O objectivo essencial que é proposto neste trabalho consiste no estudo e familiarização da microprodução FV sob os aspectos legislativos em vigor, bem como as perspectivas futuras do FV.

## II. TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA

### A. Efeito fotovoltaico

Quando se fala em FV, fala-se na transformação directa da luz em energia eléctrica e, para isso, recorre-se a células solares. Hoje, cerca de 95% de todas as células solares existentes no mundo são de silício [2].

### B. Seguimento do movimento solar

A energia eléctrica produzida será maior se o sistema FV efectuar o seguimento do movimento solar.

Existem dois tipos de dispositivos que permitem o movimento dos equipamentos de acordo com a deslocação do Sol: os que têm dois eixos e os que têm apenas um eixo.

Os sistemas de um eixo, permitem variar a inclinação do painel seguindo a trajectória solar, enquanto que os sistemas de dois eixos, para além de permitirem variar a inclinação do painel seguindo a trajectória solar, também permitem variar o ângulo, em função do azimute solar.

### C. Sistemas autónomos

O aproveitamento da energia solar precisa de ser ajustado à procura energética e, como tal, necessita baterias de acumuladores que permitam armazenar a energia FV. Estas baterias representam um ponto essencial devido aos custos associados e ao seu tempo de vida útil.

Os sistemas FV autónomos são essencialmente constituídos por: módulos FV, bateria de acumuladores, regulador de carga, inversor autónomo e pelo consumidor.

Este tipo de sistemas assumirão um papel de grande relevo nos países em vias de desenvolvimento, uma vez que são adequados a locais onde o fornecimento de energia através da rede pública é reduzida ou nula por razões técnicas e/ou económicas.

### D. Sistemas ligados à rede

A rede pública de distribuição de electricidade opera como sendo um acumulador de energia FV.

Este tipo de sistemas FV será cada vez mais uma aposta dos países desenvolvidos, uma vez que se adivinham como sendo parte significativa da energia eléctrica fornecida por um país num futuro próximo.

São essencialmente constituídos por: módulos FV, caixa de junção, cabos AC-DC, inversor de rede, mecanismos de protecção e aparelhos de medição (contadores).

### E. Aplicações

Existem duas formas possíveis para a integração de sistemas FV em edifícios: podem ser adicionados à estrutura existente ou podem ser integrados na estrutura que os envolve.

Os telhados planos oferecem enorme potencial em termos de áreas utilizáveis e permitem escolher o ângulo óptimo de inclinação e orientação. Pelo contrário, os telhados inclinados, determinam a orientação e a inclinação dos módulos.

As fachadas FV permitem enormes possibilidades de

<sup>1</sup> filipefs1981@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Catedrático do DEEC/Energia FEUP, fmb@fe.up.pt

desenho, bem como a substituição dos elementos mais caros das fachadas.

As coberturas de vidro permitem a utilização dos mesmos materiais e armações.

Os dispositivos de sombreamento proporcionam protecção contra a radiação solar, enquanto que os sistemas FV precisam do Sol. Uma vez que ambos precisam de ter uma orientação solar óptima, estas funções podem ser combinadas.

### III. A MICROPRODUÇÃO

A microprodução consiste na produção de electricidade numa instalação de BT e pequena potência, que será integralmente vendida à rede. O investimento nesta forma de produção de energia é seguro, uma vez que a rentabilidade é garantida através das tarifas subsidiadas que foram fixadas pelo Estado Português, havendo, obviamente, um período de retorno do investimento. Em Portugal, existe a possibilidade de o investimento receber até cerca de 5000€ por ano, livre de impostos e o tempo de retorno do investimento estima-se que seja de cerca de 7 anos.

#### A. Regime de remuneração bonificado

É aplicável a produtores, cuja potência de ligação da respectiva unidade microprodutora não seja superior a 3,68kW ou, no caso dos condomínios, a 11,04kW. A unidade de microprodução terá de utilizar fontes de energia renovável (FER e o local de consumo deve dispor de um mínimo de 2m<sup>2</sup> de colectores solares térmicos para aquecimento de águas [3].

O produtor é remunerado com base na tarifa de referência que vigorar à data da emissão do certificado de exploração.

#### B. Regime de remuneração geral

É aplicável a todos os que tenham acedido à actividade de microprodução e não se enquadrem no regime bonificado.

A tarifa de venda de electricidade é igual ao custo da energia do tarifário aplicável pelo comercializador de último recurso do fornecimento à instalação de consumo.

#### C. Rentabilidade

A tarifa de venda, a produtividade da instalação e o custo do investimento inicial definem a rentabilidade de um sistema microprodutor.

Actualmente a tecnologia de produção de energia que se torna mais rentável, mediante os custos de instalação e valores da tarifa, é a microprodução FV.

Tabela I – Tarifas da microprodução para diferentes tecnologias [3]

Tecnologia de produção	% da tarifa de referência	Valor em Dezembro de 2010
Solar fotovoltaica	100%	0,40 €/kWh
Eólica	80%	0,32 €/kWh
Hídrica	40%	0,16 €/kWh
Cogeração a biomassa	70%	0,28 €/kWh
• Tarifa BTN	38%	0,15 €/kWh

### IV. SECTOR FV EM PORTUGAL

A produção energética em Portugal assenta no aproveitamento de FER, especialmente na produção hídrica e eólica.

Existem metas ambiciosas no que diz respeito à capacidade de potência FV em Portugal, sendo que é de prever uma intensificação dos sistemas ligados à rede. Verifica-se também um grande potencial no que diz respeito aos sistemas FV integrados em edifícios.

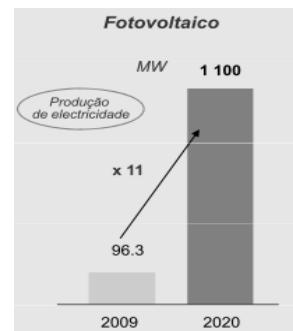


Figure I - Energia fotovoltaica e perspectivas de crescimento em Portugal (2009-2020) [1]

Como resultado desta aposta no sector FV em Portugal, é de prever benefícios para o país:

- Benefícios ecológicos e ambientais;
- Benefícios arquitecturais;
- Benefícios sócio-económicos;
- Benefícios energéticos.

### V. CONCLUSÕES

Do estudo realizado e do caso prático dimensionado conclui-se que:

- O seguimento do movimento solar permite obter maiores níveis de produção;
- A recente alteração da remuneração da microprodução, torna o tempo de retorno do investimento mais lento, no entanto, os custos dos módulos FV têm vindo a decrescer;
- Para uma moradia, dentro das FER, a microprodução FV é a que oferece melhor rentabilidade.

Como perspectivas futuras, salientam-se:

- É de esperar um crescimento do FV, nomeadamente aliado à arquitectura;
- O cliente de BT será fundamental na expansão do aproveitamento das FER;
- É previsível que as políticas governamentais estimulem o crescimento do sector FV.

### REFERÊNCIAS

- [1] Filipe Fernandes dos Santos, “Utilização de Energia Fotovoltaica para a Eficiência Energética de uma moradia”, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Fevereiro de 2011.
- [2] “Energia Fotovoltaica Manual sobre tecnologias, projecto e instalação”, manual desenvolvido no projecto GREENPRO entre Fevereiro de 2002 e Janeiro de 2004.
- [3] Renováveis na Hora. Disponível em <http://www.renovaveisnagora.pt/>. Último acesso em Outubro e Novembro de 2010.