



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA SUPERIOR DE GESTÃO DE SANTARÉM

Mestrado em Gestão

Especialização em Empreendedorismo e Inovação

Dissertação

O Mercado de Energia Solar Fotovoltaica: uma análise na perspectiva do produtor

“The photovoltaic energy market: an analysis from the producer’s perspective”

Autor

Carmen Francisco

Orientador:

Prof. Dr. Soumodip Sarkar

Évora

2011

Mestrado em Gestão

Especialização em Empreendedorismo e Inovação

Dissertação

O Mercado de Energia Solar Fotovoltaica: uma análise na perspectiva do produtor

“The photovoltaic energy market: an analysis from the producer’s perspective”

Autor

Carmen Francisco

Orientador:

Prof. Dr. Soumodip Sarkar

Agradecimentos

Por muito individual que seja a elaboração de uma tese de mestrado, devo os meus mais sinceros agradecimentos só a todas as pessoas que fazem parte do meu quotidiano mas também àquelas que habitualmente não fazem, mas que durante este período, colaboraram e ajudaram a que este objectivo se concretizasse.

Em primeiro lugar, tenho de me dirigir ao Professor Doutor Soumodip Sarkar. Em boa verdade, tenho de lhe agradecer duplamente: primeiro, enquanto responsável pela minha escolha do Mestrado em Gestão na especialização em Empreendedorismo e Inovação, a sua visão é cativante e, segundo, enquanto professor orientador desta dissertação. Muito agradeço toda a sua disponibilidade, as horas do seu tempo de descanso que prescindiu para me receber e dar as suas orientações, sugestões, conselhos e desafios para tornar este trabalho mais interessante. As conversas sempre muito úteis e práticas e motivantes.

Em segundo lugar, agradeço à minha família todo o apoio e paciência que tiveram comigo durante todo este tempo. A vossa compreensão e incentivo foram fundamentais para conseguir levar a cabo este projecto.

Last but not least, tenho de agradecer a quem me acompanhou muito de perto durante todo o Mestrado, e que compreendeu sempre que tive de abdicar da vida pessoal para me dedicar a este trabalho. Obrigado por todo o apoio.

Para todos, o meu muito obrigado!

Resumo

Cada vez mais, as energias renováveis têm de se tornar a ser a principal fonte de energia, e permitir a diminuição da utilização de outros tipos de energia que agravam a dependência de Portugal do exterior, nomeadamente dos combustíveis fósseis. Uma das fontes de energia das quais podemos tirar partido, sem ter de lhe pagar, é o SOL. São já bastantes os países que perceberam esta realidade e resolveram investir no desenvolvimento de tecnologias para a exploração da energia solar. Portugal goza de uma situação de radiação solar privilegiada e só não tem feito a melhor utilização desta vantagem. Para usufruir do Sol não há imposto a pagar, logo, qualquer particular pode também fazer uso painéis fotovoltaicos e ser produtor de energia. Ver e analisar o mercado fotovoltaico nacional através da experiência dos portugueses que já aderiram a estes equipamentos – perspectiva do produtor, permite saber se a forma como está delineada a micro-produção é viável ou não. Da parte da indústria sabemos que os Programas do Governo não têm sido muito bem aceites, devido aos moldes em que estão feitos, não serem os mais adequados. A micro-produção é, sem dúvida, o futuro, mas o futuro, é preciso prepará-lo.

Palavras-chave: energia solar, mercado fotovoltaico, produção de energia, micro-produção

Abstract

The photovoltaic energy market: an analysis from the producer's perspective

Increasingly, renewable energy must become the main source of energy, and reduce the dependency on other types of energy, specially the fossil fuels that Portugal depends from abroad. If there is a source of energy which we can exploit without paying, is the sun. Portugal benefits from a privileged location for sun radiation, however hasn't made the best use of this advantage. To enjoy the sun there is no tax to pay, so any individual can also make use of photovoltaic panels and be a energy producer. Analysing the domestic photovoltaic market through the experience of the Portuguese who have joined this market - a perspective from the producer, determines whether how the micro-production is outlined, is doable or not. From the industry's point of view, we know that Government Programs have not been very well accepted, due to the lines in which they are made, are not the most appropriate. The micro-production is, without any doubt, the future, but the future, we must prepare it.

Keywords: sun energy, photovoltaic market, micro-production

Índice

Índice de figuras	8
Índice de tabelas	9
1. Introdução	10
2. Análise Internacional	15
2.1. Introdução	15
2.2. Evolução do tema em vários países	18
2.2.1. Alemanha	18
2.2.2. Espanha	22
2.2.3. Itália	32
2.2.4. Áustria	35
2.3 Conclusão	39
3. Análise Nacional: Mercado Português	
3.1. Introdução	40
3.2. Legislação aplicável	
3.2.1. Legislação Internacional	40
3.2.2. Legislação Nacional	41
3.3. Mercado existente	44
3.3.1. Processo de registo	45
3.3.2. A venda de energia produzida	46
3.4. Mercado potencial	48
3.5. Mercado de fabricantes do equipamento: cadeia de valores	51
3.5.1. Mercado de fornecedores de equipamentos fotovoltaicos	51
3.5.1.1. Alemanha	53

3.5.1.2. Espanha	54
3.5.1.3. Portugal	54
3.6 Conclusão	55
4. Metodologia	58
4.1.Revisão bibliográfica sobre estudos de caso	61
4.2.Obtenção de dados (método)	63
5. Micro-produtores - estudos de caso	63
5.1.Condição para ser micro-produtor	63
5.2.Tratamento de dados: estudos de caso	66
5.2.1.Estoado caso A	66
5.2.2.Estoado de caso B	68
5.2.3.Estoado de caso C	70
5.2.4.Estoado de caso D	72
5.3.Conclusão	73
6. Considerações Finais	74
7. Bibliografia	76
8. Webgrafia	78
Anexos	80

Índice de Figuras

Figura 2.2.2 b)

Retrospectiva histórica do mercado fotovoltaico em Espanha e projecções até 2013 pag.30

Figura 2.2.3 b)

Desenvolvimento do mercado fotovoltaico em Itália e projecções até 2013 pag.34

Figura 3.4 a)

Mapa de radiação solar na Europa pag.49

Figura 3.4 b)

Mapa de radiação solar em Portugal pag. 50

Figura 3.5.1 a)

Distribuição do valor do sistema de energia fotovoltaica pag.52

Figura 3.6 b)

Cadeia de valores de equipamento fotovoltaico pag.56

Figura 5.1 c)

Esquema de um sistema fotovoltaico ligado à rede de distribuição de energia pag.64

Figura 5.1 d)

Esquema de um sistema fotovoltaico não ligado à rede de distribuição de energia pag.64

Índice de tabelas

Tabela 2.2.1 a)

Estrutura das tarifas para energia solar fotovoltaica sob o EEG

pag.21

Tabela 2.2.1 b)

Corredor de crescimento e regressão

pag. 21

Tabela 2.2.2 a)

Estrutura da tarifa estabelecida pelo regulamento 1578/2008

pag. 29

Tabela 2.2.3 a)

Estrutura da tarifa para energia fotovoltaica para 2009 “Conto di energia”

pag. 33

Tabela 3.6 a)

Comparativo das características standard dos produtos necessários numa instalação fotovoltaica

pag.55

Tabela 5.1 a)

Tabela com a lista de materiais necessários

pag.63

Tabela 5.1 b)

Tabela relação de potência contratada e o número de módulos necessários

pag.63

Tabela 5.1 e)

Tabela para traçar o perfil de consumo

pag. 65

1. Introdução

O Sol é a estrela responsável pela vida na Terra.

A vida na Terra é responsável pelo aproveitamento do Sol.

A energia solar apresenta inúmeras vantagens, entre elas, o facto de ser inesgotável, não precisar de manutenções, não consumir combustível.

O recurso aos combustíveis fósseis não durará para sempre, são recursos esgotáveis e, nessa medida, as energias renováveis serão a alternativa certa.

A produção de energia por meios alternativos surge como resposta à desmesurada evolução tecnológica, económica e social.

A comunidade científica internacional dedica-se já há várias décadas à pesquisa de formas de tirar vantagem dos recursos renováveis que a Terra põe à nossa disposição essencialmente a água, o vento e o sol.

É desta forma que o tema das energias renováveis embora pareça muito recente, remonta acerca de 100 anos. A ideia de utilizar recursos naturais como o Sol em nosso benefício, não é nova. A dificuldade passa pela necessidade investimento tecnológico.

Em 1839 Edmund Becquerel, físico experimental francês, descobriu que as placas metálicas, de platina ou prata, mergulhadas num electrólito, fariam o efeito fotovoltaico, ou seja, produziam uma pequena diferença de potencial quando expostas à luz.

Mais tarde, em 1923, Albert Einstein recebeu o prémio Nobel pelos trabalhos do efeito fotoeléctrico. O que permitiu consideráveis melhorias na eficiência da conversão da energia, de tal forma que, esta descoberta começa por ter as suas primeiras aplicações terrestres nas bóias de navegação, telecomunicações, e posteriormente, na era espacial: o satélite EXPLORER 6, a nave espacial NIMBUS, o observatório ORBITING, entre outros.

Posteriormente, com o choque petrolífero, a produção de energia torna-se peremptória, e os Estados viram-se obrigados a fazer investimentos em investigação para conseguir avanços tecnológicos que permitissem não só a produção de energia através de fontes renováveis mas também a redução de custos nesse processo de produção.

Na altura, foram poucos os países que encararam como problema sério a protecção ambiental e a eminência das catástrofes ambientais que hoje nos atormentam.

Na última década, temos assistido ao “boom” da energia fotovoltaica. Em finais de 2008 a capacidade global atingia 15W. Hoje a Europa representa cerca de 65%, deixando o Japão e os EUA para trás com 2.1GW e 1.2GW respectivamente. De acordo com este estudo, este crescimento astronómico deve-se ao desenvolvimento no nosso país vizinho, que tem uma importância de 45% no mercado fotovoltaico global. Também o crescimento sustentado da Alemanha e do Japão e o aparecimento de mercados emergentes como a Coreia do Sul contribuíram para este fantástico resultado.

O mesmo estudo, refere que apesar da óptima radiação solar de Portugal, o mercado fotovoltaico tem-se desenvolvido muito pouco nos últimos anos, sendo que o crescimento que existiu foi ao nível industrial, da construção de parques fotovoltaicos industriais, quando Portugal deveria criar e fomentar mecanismos e apoios adequados a utilização doméstica deste tipo de energia. Se assim fosse, Portugal poderia atingir mais de 500MW até 2013.

Desta forma, verificamos que não só ao nível nacional se pensa que as políticas governamentais não estão adequadas, também internacionalmente se comprova que são necessárias alterações ao nível governamental.

Sobre este tema, ainda não há estudos cuja análise verse sobre a perspectiva do consumidor/produtor. Existem sim, diversos sobre o desenvolvimento do aproveitamento da energia solar, sobre a aplicação dos painéis solares. Estudos sobre a evolução deste sector em diversos países. Porém, não sabemos a opinião dos produtores portugueses.

Segundo a Associação Portuguesa para as Energias Renováveis, a produção de energia solar pode ser feita de duas formas: através de células fotovoltaicas ou através do aquecimento de água. O primeiro caso que é o que mais nos interessa neste estudo, as células fotovoltaicas são constituídas por silício, fósforo e boro, que, produzem electricidade ao receberem os raios solares. Esta energia pode ser armazenada numa bateria, e posteriormente utilizada no funcionamento de qualquer aparelho eléctrico ou pode ser directamente injectada na rede eléctrica de distribuição.

A produção de electricidade pode ser de tal forma, que a APREN acredita que se estivessem instalados, um milhão de metros quadrados de painéis solares, conseguir-se-ia poupar entre 2 a 3%

das importações de combustíveis fósseis.

O presente estudo pretende analisar a utilização das energias renováveis, sendo o seu objecto a energia solar. Portugal tem óptimas condições naturais para usufruir desta fonte de energia. A isto falta apenas juntar certas melhorias ou implantar alguns aspectos que levem os portugueses a preferir e a optar por fontes renováveis.

Em Portugal, a utilização de sistemas solares térmicos ou fotovoltaicos ainda está aquém do que deveria expectável. Esperavam-se 2MW (mega watts), de sistemas solares fotovoltaicos instalados em 2003. A meta para 2010, de acordo com a Direcção Geral de Energia e Geologia, é de 150MW, existem já 128MW de pedidos de informação prévia aprovados. De acordo com isto, faltam 22MW para atingir o objectivo, porém a % destes que estão ligados à rede pública é muito reduzida.

Relativamente a energia solar térmica, o Inquérito realizado pelo Observatório para o Solar Térmico para 2004, foram apurados 16088 m², de colectores solares, destes, 44% são sistemas domésticos. Para a energia Solar Térmica já foram tomadas algumas iniciativas de adesão, inclusive financiamento bancário, subsídios governamentais.

O principal objectivo deste estudo é a análise da energia solar fotovoltaica, melhor dizendo, analisar o seu mercado visto pelo lado de quem produz energia através de sistemas fotovoltaicos. Estes sistemas começaram por ser mais utilizados em locais afastados da rede pública por serem mais económicos e ser uma necessidade premente sendo que, o custo elevado de todo o equipamento, consubstanciava o maior entrave a sua expansão noutro tipo de aplicações.

Actualmente, tem-se verificado uma ligeira mudança no paradigma, a produção de módulos fotovoltaicos ganhou expressão e os custos começam a sofrer diminuições. Os benefícios pela utilização de energia fotovoltaica vão além de ganhos financeiros para o produtor em si. Com as políticas adequadas pode permitir o desenvolvimento local e a sua economia, melhorar o ambiente, diminuindo custos das infra-estruturas de produção centralizada e de distribuição de electricidade convencional.

A nossa exposição solar, tem sido motivo suficiente para inúmeros investimentos estrangeiros, ao nível da construção e montagem de parques solares fotovoltaicos. Ora, se a indústria reconhece o potencial das nossas condições climáticas (exemplo da central de Moura), porque não cada um de nós usar em seu proveito este recurso e conseguir dividendos com isso?

É nesta perspectiva que se insere esta investigação. Propomo-nos a analisar a posição daqueles que já aderiram à produção de energia solar fotovoltaica e a sua visão deste mercado. A informação disponibilizada é muito escassa. Não sabemos como é o depois do “sim” à energia renovável. Até mesmo para melhorar as políticas governamentais, as medidas a tomar, é imprescindível saber o que pensam os produtores.

É imperioso descobrir se a informação disponível sobre os módulos e a sua aplicação é suficiente. Os financiamentos são viáveis? Existem subsídios para sistemas fotovoltaicos? Aconselham o investimento? É vantajoso? Quanto tempo demora o retorno? As políticas governamentais são suficientes nos moldes em que estão? E os equipamentos, qual a oferta que existe? O que seria desejável?

A resposta a todas estas e outras questões, poderá ajudar a perceber em que fase Portugal se encontra em relação a outros países e também será essencial na decisão de implementação de novas medidas, consolidação de medidas eficazes e retirada de outras que se provem ineficientes. A experiência de quem usa não só equipamentos, mas também tem a percepção mais precisa de como funciona todo o conjunto de mecanismos que envolvem esta realidade, poderá ser de grande utilidade para qualquer outro potencial produtor.

Este trabalho propõe-se a apresentar uma perspectiva de como está o mercado actual da micro-produção em Portugal, contrapondo com a realidade de outros países europeus. Tendo o retrato da actualidade, demonstra-se o mercado potencial do nosso país. Discute-se a proposta de alteração da legislação em vigor e ainda se acrescentam alguns aspectos que devem ser observados e objecto de modificação. A par disto, são apresentados estudos de caso, de micro-produtores produtores que acederam responder a um questionário e cuja experiência de produtores de energia, pode ser essencial para compreender o panorama actual português.

A escolha do tema, prende-se com o interesse deste assunto à escala global, por um lado, por questões ambientais, e por outro porque é necessário encontrar uma fonte de rendimento extra. Além disto, a energia solar fotovoltaica está ligada à minha actividade profissional actual, na medida em que trabalho na área da comercialização do material eléctrico, e é interessante conseguir obter a opinião a experiência, do micro-produtor, a par da visão do fornecedor de equipamentos que é a que na minha situação, obtenho. Trata-se de tentar obter informação sobre o regime em vigor, o modo

funcionamento do sistema micro-produção, qualidade/preço dos equipamentos e a rendibilidade da produção.

Assim sendo, a dissertação divide-se em 5 capítulos sendo que o primeiro e o último correspondem à Introdução e Considerações, respectivamente. O segundo capítulo é uma pequena caracterização do panorama internacional, tomando em concreto 4 países: Alemanha, Espanha, Itália e Áustria, analisando a sua legislação, as medidas tomadas pelos Governos, o desenvolvimento da produção de energia através do Sol. O terceiro capítulo demonstra o cenário actual em Portugal no que se refere à micro-produção, revela também as potencialidades do país e uma pequena análise da cadeia de valores que envolve o equipamento necessário para produção energia fotovoltaica, comparando 3 países europeus. O quarto capítulo, apresenta dados particulares de micro-produtores portugueses que acederam em colaborar nesta investigação contribuindo com a sua experiência pessoal. Através do seu contributo conseguimos retirar algumas conclusões.

2. Análise Internacional

2.1 Introdução

A Europa lidera sem qualquer dúvida, a produção de energia solar, no mundo. Cerca de 5,8GW de potência fotovoltaica instalada no ano de 2009, de um total de 7,4GW em todo mundo. Vários países já tomaram medidas eficazes e conseguiram um forte avanço tecnológico, trazendo ao mercado, equipamentos de excelente qualidade e tornando os preços mais competitivos. Assim se criou uma autêntica indústria solar fotovoltaica e térmica em toda a Europa.

A EPIA (European Photovoltaic Industry Association) lançou o desafio “SET for 2020” cujo maior e mais ambicioso objectivo consiste em que a energia fotovoltaica represente 12% da procura de energia, na Europa até 2020. O que obriga todo o mercado europeu a repensar nas estratégias implementadas e nas prioridades (EPIA Report).

No ano de 2008, o panorama global de energia solar fotovoltaica mais do que duplicou em comparação com o ano anterior. De 2,4GW de energia passou para 5,6GW. Este aumento deve-se ao enorme crescimento deste sector, em Espanha, pois corresponde a 45% do mercado global. Também a a continuação do trabalho já existente em países como Alemanha, Japão, Itália, Coreia do Sul e com alguma expressão também Portugal contribui com 50MW de energia instalada.

A EPIA tem um papel fundamental na concertação de políticas ao nível dos vários estados-membros, uma vez que se propõe a dialogar, informar, aconselhar as organizações internas dos vários países o que permite uma maior homogeneidade de procedimentos internacionais e a tomada de medidas acertadas. Para o efeito, a EPIA, para analisar cada país de acordo com as suas especificidades, construiu 2 cenários diferentes: *moderate scenario* e *o policy- driven scenario*. O seu estudo veio demonstrar que o segundo é muito mais eficiente que o primeiro, pois a casualidade das negócios, não permite um crescimento da produção de energia fotovoltaica. É preciso uma aliança com as medidas governativas. Apoiada no segundo cenário, EPIA estimou um crescimento de 6,8GW para 2009 enquanto com o *moderate scenario*, assistiríamos a uma estagnação de 4,6GW.

De acordo com a Comissão Europeia, são boas as diligências tomadas pelos Estados – membros, no entanto para o crescimento e desenvolvimento estimado e pretendido, são necessários novos sistemas de apoio, decorrentes dos pressupostos dos Tratados. É necessário um investimento de 10 a

15milhões de euros por ano, na UE15, para o objectivo de crescimento de 12% lançado já em 1997 para crescimento interno bruto em 2010. Para isto, não basta o investimento público, é preciso incentivar o investimento privado. A nível de energia eólica, 3 Estados-Membros tiveram bastante sucesso com as medidas e implementadas, é preciso que esse sucesso se estando a todos os Estados-Membros: tarifas de aquisição de energia, Certificados Verdes, isenções fiscais, etc.

Foi proposto pela Comissão, a integração da promoção das fontes renováveis no quadro dos fundos estruturais e de coesão, e nos programas comunitários de cooperação internacional, existindo maior apoio público à parte da investigação, desenvolvimento tecnológico e de demonstração de eficiência energética.

Na Conferência Mundial de Bona em 2004, já era premissa da Comissão Europeia uma maior aposta nas energias renováveis quando se apresenta a energia como prioridade na luta contra a pobreza e na prossecução do desenvolvimento sustentável.

Porém, a meta estabelecida anteriormente, para em 2010 estar a produzir 12% de energia, por fontes renováveis, está longe de ser cumprida. Tal deve-se, nomeadamente a factores como: o custo elevado do investimento a curto prazo, em energias renováveis, em contraposição à vantagem “artificial e momentânea” dos combustíveis fosseis; dificuldades durante os processos instalação; regras discriminatórias para o acesso à rede; informação escassa sobre fornecedores, clientes e instaladores.

Daí que os resultados obtidos nos países EU, sejam tão heterogéneos, devido a inexistência de uma meta vinculativa e as várias lacunas no quadro jurídico comunitário que deixa à mercê dos EM decisões importantes, que se tornam em guerras políticas, designadamente nos factores económicos.

A Directiva 2001/77/CE, obrigava a que todos os Estados-Membros adoptassem metas à escala nacional, para o consumo de electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis. Ora, se todos os Estados-Membros atingissem essas metas nacionais, 21% do consumo global de electricidade na UE seria conseguido através de fontes de energia renováveis em 2010.

Apesar de alguns Estados-Membros estarem perto de atingir a sua meta, o mesmo não sucede com a maioria dos países que estão demasiado atrasados.

Isto não sucede só neste tipo de energia. A DIRECTIVA 2003/30/CE, estipulava uma meta de 5,75% para os biocombustíveis, em 2005. Apenas 2 EM atingiram os 2% significando que estas políticas devem ser revigoradas.

O sector do aquecimento e da refrigeração, que representa à volta de 50% do consumo energético final, explora muito pouco o potencial das energias renováveis. A utilização de energias renováveis para aquecimento ou refrigeração, é muito pouco expressiva, sendo a biomassa, a principal fonte de energia renovável utilizada para o aquecimento. As outras fontes desenvolveram-se consoante o tipo de países, e acordo com as suas necessidades específicas (por exemplo: enquanto a na Suécia e Hungria utilizam a energia geotérmica, a Alemanha e a Grécia optam pela energia solar térmica).

O futuro, não se mostra menos ambicioso globalmente, fixou-se uma meta obrigatória de uma contribuição de 20% das fontes de energia renováveis para o consumo interno bruto até 2020. Estas metas, concedem uma certa estabilidade política, ao nível interno, se forem, de facto, desenvolvidas sustentadamente.

Mais recentemente, em Dezembro de 2008, a E.U viu-se obrigada a adoptar um extenso pacote de medidas para combater as alterações climáticas e assegurar um aprovisionamento energético seguro e suficiente. É o programa mais exigente, alguma vez apresentado, tenciona tornar a Europa no maior líder mundial de energias renováveis e tecnologias com baixas emissões de carbono.

Mais uma vez, pretende-se reduzir a emissão de gases com efeito de estufa em 20%, até 2020, limitando o consumo de energia e promovendo o uso de renováveis. Conseguir-se à também, reduzir a dependência das importações de gás e petróleo, e terminar com a sua volatilidade de preços. Isto porque actualmente, 50% da energia consumida na EU provem do exterior, da Rússia, por exemplo, com os problemas que isso acarreta. O plano energético da UE obriga a medidas permanentes para aumentar a eficiência energética, aponta, por exemplo, para a necessidade de impor a renovação de edifícios residenciais e comerciais, para que não só a nova construção esteja vinculada a eficiência energética, mas também os edifícios e residências já existentes.

2.2 Evolução do tema em alguns países

2.2.1 Alemanha

A Alemanha é o país com o melhor modelo Governamental de apoio e incentivo à energia solar fotovoltaica. Tem óptimas oportunidades de financiamento, alto potencial de desenvolvimento, e conhecimento tecnológico e profissional da área únicos.

Seria estimado um crescimento anual na ordem do 4GW até 2013 se fosse mantido o modelo actual (2008) considerando que os preços dos equipamentos continuariam a diminuir. Porém, esta previsto que as tarifas sejam alteradas e que diminuam cerca de 1%.

Em 2005, existiam mais painéis instalados na Alemanha que em qualquer outro país. Estavam instalados mais de 75000 sistemas com capacidade de 600MW ligados à rede aumentando a energia instalada em 1500MW.

Representa actualmente 55% da produção de energia solar, 2500MWp de potência instalada e 3800milhoes de euros em vendas de equipamentos.

Um dos grandes instrumentos utilizados pelo Governo Alemão para fomentar o recurso a energias renováveis, foi implementado o *Electricity Feed Act* (1991) - actualizado pela *Renewable Energy Sources Act* em 2000 e pela emenda do *Renewable Energy Sources Act* (2004). Exige que a rede eléctrica nacional pague um preço mais elevado aos fornecedores de energia solar alternativa. Estimula a produção da energia na Alemanha e este modelo tem sido adoptado por outros países.

Há quem diga que este é o segredo do sucesso das energias renováveis na Alemanha. Só em 2004, houve um aumento de aproximadamente 100% na potência FV instalada na Alemanha, que um ano depois atingia aproximadamente 1,5 GWp conectados à rede eléctrica pública (IEA, 2008).

Além do enorme apoio do Governo, também a colaboração das universidades, escolas, tem sido fundamental. A disponibilização de técnicos altamente qualificados e da investigação levada a cabo pelas universidades, nomeadamente o Instituto Fraunhofer e o Max-Planck Institute, aliados ao investimento estrangeiro, por exemplo de empresas norte-americanas, First Solar, em algumas

partes da Alemanha, aceleram todo o processo de concepção e produção de painéis, levando também à diminuição de preços dos equipamentos.

O sistema alemão merecerá a nossa atenção para perceber e aprender com os seus erros e com os bons exemplos. É o que mais incentiva o uso de energias renováveis ao nível doméstico. O Governo Alemão criou um mecanismo que assenta na obrigatoriedade da compra pela operadora de rede, de toda a energia proveniente de fontes renováveis e paga ao produtor uma espécie de tarifa-prémio por cada kWh gerado. O preço da tarifa é superior ao preço do kWh convencional e difere consoante o tipo de tecnologia.

Ora, segundo a explicação de HOLM & ARCH (2005) "Os recursos para o pagamento das tarifas-prémio são captados através de um pequeno acréscimo na tarifa convencional de todos os consumidores". Com isto pretende-se assegurar o desenvolvimento sustentável, colocar as energias renováveis com valores mais atractivos, controlar o aquecimento global, a protecção do ambiente e baixar o consumo de energias fósseis.

O regulamento RES Act (2006) garante uma taxa baseada em prémios para aumentar a sua quota de energias renováveis de energia no sistema eléctrico do país, tal como garante aos produtores um preço fixo para a compra da energia gerada.

Já em 2009, o governo alemão anunciou a criação de um novo código para os novos edifícios que prevê energias renováveis dentro deles. Todas as novas casas devem ser construídas de forma a gerarem pelo menos 14% da sua energia através de energias renováveis.

Uma das áreas em que se pode aproveitar, eficientemente a energia solar é o aquecimento. Na construção de raiz actual, pode-se aliar o sistema de aquecimento solar térmico. O consumo de energia, na Alemanha, para aquecimento, representa 40%, sendo apenas 6%, proveniente de fontes renováveis. Ciente do objectivo estabelecido para EU de 14% até 2020, este governo estabelece internamente, que a partir de 2010, as construções antigas terão de ser renovadas pelo menos em 10%.

O objectivo é não só a protecção do meio ambiente, mas também a criação de uma indústria auspiciosa, inovadora e geradora de empregos, de alta competitividade internacional.

Uma em cada três células fotoeléctricas e, praticamente, um em cada dois aerogeradores são produzidos na Alemanha.

Em 2007, mais de 250 mil pessoas tinham emprego graças às energias renováveis, e o sector de tecnologia ambiental (protecção das águas, técnicas de filtragem, reciclagem e re-naturalização) gerava um milhão de postos de trabalho.

Não contribuem para este facto, apenas as fábricas de produtos ligados a renováveis, mas também as empresas que se preocupam com as tecnologias de eficiência energética (fábricas com mais potência, cogeração ou geração de energia térmica e eléctrica simultaneamente, saneamento de edifícios visando a economia no consumo, automóveis económicos) são considerados geradores de emprego.

De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE), a Alemanha já se encontra no topo do grupo de países com baixo consumo de energia em relação ao desempenho da produção.

Num estudo realizado pela Roland Berger, a previsão é de que até 2020 a área ambiental empregue mais pessoas do que os sectores mecânico e automobilístico. Dois terços da população estão convictos de que uma política ambiental adequada e sustentada tem efeitos positivos sobre a competitividade da economia.

Dados de 2007, revelam que as fontes renováveis representam 8,4%, no consumo total de energia na Alemanha e 14 % na energia eléctrica. Percentagem que tem de subir para 25%, até 2020. A Alemanha é a campeã mundial na produção de energia eólica – 30%. A energia fotovoltaica, apresenta um grande desenvolvimento. Há um aumento contínuo da quantidade de biocombustíveis, como o biodiesel e o bioetanol, adicionados aos combustíveis fósseis.

Actualmente, a energia solar representa 1% da procura de energia, especula-se que até 2050 este valor ascenda aos 25%.

O crescimento da energia solar fotovoltaica, foi tal que o Governo alemão viu-se obrigado a cortar 15% dos subsídios às tarifas pagas à produção de instalações comerciais e industriais, numa primeira fase para zonas urbanas, numa segunda fase redução de 15% e 25% em zonas rurais, campo aberto e propriedades agrícolas, respectivamente.

Estas medidas visam terminar com o sobre financiamento da indústria de energia solar. O ministro do Ambiente, Norbert Rottgen, afirmou que o que se pretende é cortar mil milhões de euros de subsídios, e garantiu que a micro-produção de energia solar fotovoltaica iria receber subsídios 42% mais altos que os actuais.

Tabela 2.2.1 a)**Estrutura das tarifas para Energia Solar Fotovoltaica sob o EEG**

	Instalação em telhado								Instalação de "chão"	
	<30 kW		>30kW		>100kW		>1000kW		Todos tamanhos	
	Tx regressão	kWh	Tx regressão	kWh	Tx regressão	kWh	Tx regressão	kWh	Tx regressão	kWh
2009	8%	43,01	8%	40,91	10%	39,58	25%	33,00	10%	31,94
2010	8%	39,57	8%	37,64	10%	35,62	10%	29,70	10%	28,75
2011	9%	36,01	9%	34,25	9%	32,42	9%	27,03	9%	26,16

Fonte: EPIA (adaptado pela autora)

Prevê-se que a regressão das taxas anuais aumente a partir de 2009. Pois se o crescimento do mercado de energia fotovoltaica (instalações novas) num ano, for mais forte ou mais fraco do que o corredor de crescimento definido, a regressividade no ano seguinte vai aumentar ou diminuir num ponto percentual, respectivamente.

Tabela 2.2.1 b) Corredor de crescimento e regressão

Índices de crescimento	Regressão	2009	2010	2011
Limite superior em MW	Acima de 1%	1500	1700	1900
Limite inferior em MW	Abaixo de 1%	100	1100	1200

Fonte: EPIA (adaptado pela autora)

Para sistemas fotovoltaicos até 30 kW, os produtores têm a possibilidade de consumir a sua própria electricidade produzida. Se o fizerem, recebem um bónus de consumo directo de 25,01 € c / kWh em 2009 por produção para auto-consumo. As tarifas de aquisição são concedidas por 20 anos.

O Ministério Federal do Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) avaliou com precisão os custos de adaptação do Programa criado. Estima-se que a sobretaxa do

EEG média, para 2007 anda à volta de 2,94 € por mês, por cada família, a energia fotovoltaica representa menos de 1 € por mês por família.

A energia acumulada de painéis fotovoltaicos instalados na Alemanha aumentou para 5,3 GW no final de 2008. A potência instalada só em 2008 foi de aproximadamente 1.500 MW. Alemanha manteve a liderança no mercado mundial uma PV só depois da Espanha. Mais de um terço da potência instalada acumulada PV global situa-se na Alemanha. Embora os números absolutos de mercado continuar crescendo na Alemanha, a quota de mercado da Alemanha na Europa tem vindo a diminuir ao longo do ano passado, como mercados como Espanha e Itália, finalmente, seguiu o caminho de sucesso alemão. Em 2008, 40% dos sistemas alemães foram instalados em residências (kW 1-10). Cerca de 50% correspondem a sistemas de instalação no telhado (kW 10-1000) e 10% dos sistemas fotovoltaicos foram instalados em terreno. Considerando-se as taxas de instalação actual, trata-se de uma importante fonte de electricidade na Alemanha.

Devido à limitação espanhola (ver subcapítulo 2.2.2 Espanha), que foi fixada em 500 MWp para 2009, a Alemanha ocupará de novo a sua posição como número um do mercado mais maduro, com um regime FiT comprovado, boas oportunidades de financiamento através do Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW potencial), boa disponibilidade de empresas qualificadas fabricantes de equipamentos fotovoltaicos e boa consciência da tecnologia fotovoltaica (EPIA).

2.2.2 Espanha

Espanha é actualmente um dos principais produtores mundiais de energia fotovoltaica com uma capacidade instalada de 3.200 MW previstos, atrás da Alemanha, que tem cerca de 3850 MW. Só em 2008, a potência instalada correspondeu a 2500MW devido ao anúncio da diminuição da tarifa para energia gerada. Em Espanha, o acesso à rede de electricidade carece de autorizações governamentais e da empresa distribuição.

Em Espanha foram já criados vários Regulamentos, *Reales Decretos* (RD) para regulamentar a energia solar fotovoltaica, a saber:

Decreto 2818/1998 de 23 de Dezembro

Este decreto estabelece a compensação de energia descarregada. As instalações não envolvidas no mercado de produção, são também uma fonte complementar de acordo com a potência reactiva transferidas. Determina que os prémios (tarifas) devem ser actualizados anualmente, em função de um certo número de parâmetros, e revisto a cada quatro anos.

Para as primeiras instalações fotovoltaicas, até 50MW aplica-se a tarifa-prémio que em 1998, as taxas eram de 66 Pesetas / kWh para instalações até 5 kW e 36 pesetas por mais de 5 kW, enquanto que em 2004 foram 0,40€ / kWh e 0,22 € / kWh respectivamente.

Decreto 436/2004 de 12 de Março

Determina o regime jurídico e económico da produção de electricidade em regime especial, prevê que tarifas e prémios sejam actualizados de 4 em 4 anos. Vem revogar o RD 2818/98 e estabelece que os sistemas fotovoltaicos até 100KW, recebem uma recompensa no valor de 575% da Taxa Média de Referencia, durante os primeiros anos e 80% do mesmo valor, o resto do tempo. Estas medidas vigoram até que estejam instalados 150MW de energia fotovoltaica, em Espanha.

Decreto 7 / 2006, de 23 de Junho

Este Decreto anuncia alterações no quadro regulamentar e desvincula os prémios inicialmente previstos. Durante 6 meses, foi analisado o que poderia estar a destabilizar o sector.

Decreto 661/2007 de 25 de Maio

Define que a revisão das tarifas, prémios e incentivos ocorrerá de 4 em 4 anos sendo a primeira em 2010 . Revoga o RD 436/2004, de 12 de Março. Anula a remuneração das instalações relação ao TMR, e indexa a sua remuneração em relação ao índice de preços do consumidor (IPC). Estas condições permanecerão até que Espanha tenha 371 MW de energia instalada.

A entrada em vigor do Decreto 1578/2008 em Setembro, que substitui o anterior RD 661/2007 introduz uma série de mudanças importantes tais como:

1) As instalações solares passam a ser classificadas em dois tipos:

- Tipo I, para os feitos em plataformas (telhados).
- Tipo II, para as instalações no solo.

Dois subtipos

1.1 taxa de energia solar é igual ou inferior a vinte quilowatts.

1.2 Instalações tipo com mais de vinte quilowatts.

2)

2) Esta regulamentação cria cotas de produção anual quatro vezes por ano.

Tipo I: Corrigido 267 MW distribuição de dez por cento para o subtipo I.1 e noventa por cento para o subtipo 1.2.

Tipo II: 133 MW. Além disso, concede subsídios adicionais para este tipo II, 100 MW para 2009 e 60 MW até 2010.

3) Estabelece uma nova taxa a aplicar às instalações após o prazo estabelecido no RD 661/2007, ou seja, a partir da data de 29 de Setembro. Estabelece um preço para as instalações incluídas no cadastro de pré-alocação em primeira chamada recebida no subtipo I.1 de 0,34 € / kWh e 0,32 euros / kWh para o subtipo 1.2 e tipo II.

Desta forma, a indústria fotovoltaica sofreu uma grande mudança com a nova regulamentação legal diferente do RD 661/2007. Pois a nova legislação anuncia um aumento da taxa a aplicar. É de notar que isto é diferente de limitar o crescimento da indústria de energia solar fotovoltaica.

Em 2009 foram permitidos 500MW de instalações, enquanto, entre Setembro de 2007 e Setembro de 2008 foram ligados em Espanha mais de 15 mil MW. Esta limitação não foi aceite pelo sector, uma vez que implica uma redução de mais de 66% da potência que havia sido instalada anteriormente. Certamente as empresas com custos estruturais significativos, serão forçadas a abrandar os planos de crescimento e outras simplesmente desaparecerão. Por outro lado, o investidor precisa conhecer todos os custos inerentes ao fotovoltaico. Precisa saber o preço dos módulos solares, os inversores e outros componentes da instalação solar. Além de, impreterivelmente, precisa saber qual é o preço que vai receber em razão do investimento que fez – *o pay back* (o tempo estimado para recuperação plena do investimento).

Atendendo ao disposto no actual RD 1578/2008, pode acontecer que o projecto sofra uma diminuição de 10% anualmente, se não couber numa das quatro primeiras chamadas. Esta nova redacção do regulamento, deixa a rentabilidade esperada “no ar” criando uma enorme instabilidade ao negócio.

A forma de assegurar um retorno semelhante ao que era conseguido com o RD661/2007, compensado a redução tarifária passa, por exemplo, pela entrada em novos mercados: Navarra foi um pioneiro, não só nacionalmente, mas também na Europa e no mundo no desenvolvimento de energias renováveis, eólica, biomassa, solar fotovoltaica, etc. Apesar de ter menor radiação solar, que Almérica por exemplo, a mesma potencia instalada, pode gerar mais 20% que em Navarra, ou seja, aumento de facturação, de postos de emprego em todas as actividades inerentes a instalação, terraplanagem, electricistas, etc. Criar ferramentas que permitam compensar a menor radiação solar. Tal é o caso dos créditos fiscais que existiam em 2006. A recuperação deste benefício fiscal, juntamente com o fortalecimento de linhas de evacuação por parte da empresa de energia seria muito bem-vinda. A não obtenção destes benefícios, levará a que novos projectos sejam iniciados noutras áreas, onde a radiação pode ser maximizada, e a riqueza é gerada noutro local onde se consegue um retorno aceitável.

Outra solução apontada é a aposta firme e determinada na qualidade: a taxa mais baixa não deve assumir, sob quaisquer circunstâncias, uma redução na qualidade. A melhoria contínua de processos, I & D deve ser implementada com o objectivo de aumentar a produtividade e os níveis mais elevados de eficiência das instalações.

Qualquer micro-produtor, ambiciona obter um retorno igual ou melhor ao do RD661/2007, e por isso +e necessário que em pouco tempo se consiga voltar a esse cenário. Do ponto de vista comercial, o investimento em instalações solares fotovoltaicas respeita os requisitos de qualquer investimento: é seguro (de acordo com os parâmetros do RD 1578/2008) e rentável, actualmente concede cerca de dez por cento do investimento, o tempo de vida do equipamento estima-se em 30, 40 anos. O investimento neste sector beneficia de uma dedução fiscal de dez por cento. Em Espanha, a promoção de energias renováveis é feita ao nível municipal. Existem 14 municípios com portarias que exigem que os edifícios novos ou remodelações, incluem sistemas solares térmicos. Barcelona foi a primeira cidade a criar este tipo de legislação, na qual se prevê que no mínimo 60% da energia utilizada para aquecimento de água, seja proveniente de fontes renováveis.

Antes da nova legislação existiam 1650m² de painéis solares.

Já em 2003, existiam cerca de 14000m². No entanto, ainda existem municípios que desconhecem este instrumento, e que não promovem a energia solar.

Madrid, apesar de ter uma portaria relativa a energia solar, aprovou uma lei moratória para que 200.000 das 300.000 unidades habitacionais em certos planos urbanísticos, se mantenham isentas da obrigatoriedade de instalar energia solar térmica.

Sevilha, introduziu um decreto para promoção da energia solar fotovoltaica, com base no pensamento da eficiência. Criou uma árvore fotovoltaica de 5 kWp que envia cerca de 8.000 kWh / ano o que representa uma poupança de cerca de 7529 kg / ano de CO2.

Fazendo uma pequena retrospectiva, o **RD 661/2007**, regula a produção de energia eléctrica em regime especial, confirmando a aposta estratégica no desenvolvimento das energias renováveis e em particular a energia solar fotovoltaica, que começou com o RD 2818/1998, e que foi consolidado com a RD 436/2004.

Este RD continua, através de incentivos de preços para a produção de energias renováveis, a manter a existência da energia em bruto produzida, dado o elevado investimento a fazer. A determinação do preço passou a ser indexada à CPI, ao invés da TMR (Taxa Média de Referência).

As principais medidas deste decreto foram:

- O facto da remuneração do regime especial já não estar ligada ao TMR e a actualização de tarifas ser indexada sim, à CPI.
- Ele oferece uma garantia de que as instalações devem atender ao regime especial para requerer o acesso à rede de distribuição. Para os produtores, já era necessária aprovação, no caso de se pretenderm conector à rede.
- Obrigação do regime especial com capacidade instalada superior a 10MW, se ligar a um centro de controlo.
- Obrigação do regime especial oferecer ao mercado de produção, uma taxa de custo zero através de um representante.
- Direito do regime especial a uma tarifa em que a distribuidora seja sua representante na participação no mercado até 31/12/2008.
- Os distribuidores começaram a cobrar uma taxa por este serviço, de 0,5 c € / kWh a partir de 1/07/2008.
- Serão aplicados custos e desvio, a instalações em regime especial, que devem ter equipamento de medição de tempo.

No caso da energia fotovoltaica, foram alterados os limites para aceder a prémios mais elevados, porque no RD 436/2004, existia um escalão diferente e significativamente superior a 100 kW, enquanto agora entre os 100 kW e os 10 MW, há um prémio apenas 5% inferior ao prémio para instalações até 100 kW, favorecendo a instalação de grandes dimensões, proporcionando uma economia de escala que até então era difícil obter. Recorde-se que, no caso do RD 2818/1998, a etapa de registo era de 5 kW, o que impediu o desenvolvimento de superfícies de maiores dimensões.

Foi criado de um procedimento em que estabelece uma comunicação permanente entre as regiões e o governo central, e a Comissão Nacional de Energia (CNE), dirige a implementação de um sistema de informação, através do seu site, mensalmente, permite acompanhar a evolução de cada tecnologia e, assim, ter um mecanismo para acompanhar o grau de 85% da meta para cobrar a taxa, embora quando excede o objectivo, é tido em conta o plano energético a seguir.

Uma questão importante para o sistema fotovoltaico é a instituição de uma garantia de 500 € / kW (cerca de 8% do valor dos projectos), que deve ser apresentado juntamente com os pedidos de acesso à rede. O excesso de garantias embora possa introduzir a ordem no pedido excessivo de pontos de conexão que muitos deles tinham acesso feitas e só destinadas a especulação, pode também prejudicar uma multidão de produtores com boas intenções, que na ausência de certas garantias, não teriam acesso.

Apesar de a garantia exigida pelo sistema fotovoltaico ser de 500 € / kW, o necessário para outras tecnologias renováveis é apenas 20 € por kW, o que é discriminatório.

Não está claro, como funciona o tratamento de garantia no reembolso. O novo decreto apenas especifica que o peticionário será reembolsado quando obtiver o registo do serviço de instalação e pode ser executado se o requerente voluntariamente, desiste, ou não cumprir as exigências da Administração, tendo em conta também o resultado de actos administrativos que possam afectar a viabilidade do projecto.

No entanto, não são tidos em conta, o impacto económico que pode ocorrer a partir dos requisitos dos distribuidores, instituições públicas e mudanças de preços que não são controladas pelo projecto (custos de terra, juros sobre o montante a cobrir, a evolução do custo de materiais e equipamentos, etc.), o que pode tornar o projecto inviável. O tempo de recuperação da garantia, ou a necessidade

de se ter uma ideia, antes de saber se há possibilidade real de chegar conectar-se a rede também é um risco.

Por outro lado, o diploma não eliminou completamente o risco de regulamentação que o sector teve pois, embora o salário seja actualizado anualmente, indexando-o ao IPC deduzido de 0,25 até 2012 e menos 0,5, posteriormente, o regulador reserva-se o direito de rever as tarifas a cada quatro anos, modificar os anexos, e até mesmo mudar o tempo de atingir os 85% como tem vindo a tentar. Sem mencionar que com o RD anterior era mais favorável, as taxas estavam indexados ao preço. A taxa média de referência, apesar de ser um parâmetro IPC oficial, é também um parâmetro de estabilidade do sector. Outra novidade do RD 661/2007 foi a prioridade de acesso à rede, (obrigação) de energias renováveis para atribuir as instalações mais 10 MW.

Anteriormente, no RD 2818/1998 foi dada uma taxa preferencial para instalações fotovoltaicas com uma capacidade nominal de até 5 kW. Isto resultou em que a percentagem de registo no Regime Especial Produção Energia (REPE), com potências inferiores ou iguais a 5 kW foi 71,41%, sendo que a percentagem de instalações com uma potência nominal de 5 kW era de 52,95%.

A potência recepcionada tem sido de aproximadamente 6 MW. A potência igual ou inferior a 100 kW também teve um tratamento privilegiado, que se reflectiu na instalações associadas ao RD 436/2004, uma vez que a percentagem de instalações inscrita no Registo Especial de (REPE), com potência inferior ou igual a 100 kW foi 97,11%, sendo que o percentual de instalações com uma capacidade nominal exacta de 100 kW foi de 24,94%. Neste último caso, cumpre dizer que houve casos em que instalações superiores a 100 kW tenham sido registadas em nome de diferentes empresas em partes de 100 kW (mais de 10% da potência instalada total de instalações), que liga a baixa tensão e, em alguns casos, dando a instalações para a eliminação de média tensão para o distribuidor correspondente.

O já mencionado Real Decreto 436/2004 previa tarifas de aquisição de cerca de 0,41 € / kWh para os sistemas fotovoltaicos abaixo de 100 kW e 0,21 € / kWh mais de 100 kW. Este decreto real foi alterado pelo Decreto Real 661/2007 o que permitiu que o mercado espanhol fotovoltaico tivesse um enorme crescimento em 2007 e maior ainda em 2008.

O último Real Decreto 1578/2008 a ser elaborado, está em vigor desde 28 de Setembro de 2008. Este prevê um "mecanismo de pré-registo trimestral" que consiste no facto da tarifa regulada para cada anúncio oficial ser calculado de acordo com a procura existente no anúncio anterior, com uma

diminuição da remuneração se o limite máximo trimestral for totalmente coberto. A forma como foi estudado, este mecanismo pode significar uma diminuição da tarifa entre 10 e 16% ao ano, dependendo do segmento de mercado.

As tarifas ainda são concedidas por 25 anos. O sistema será revisto em 2011, altura em que serão conhecidas as novas metas para energia fotovoltaica, a ser definidas no Plano de Energias Renováveis 2011-2020. Segundo este Plano, 20% da energia primária é coberto pela política de energias renováveis, o alvo espanhol, é de 371 MW de potência fotovoltaica, mas devem ser prosseguidos objectivos mais amplos e ambiciosos.

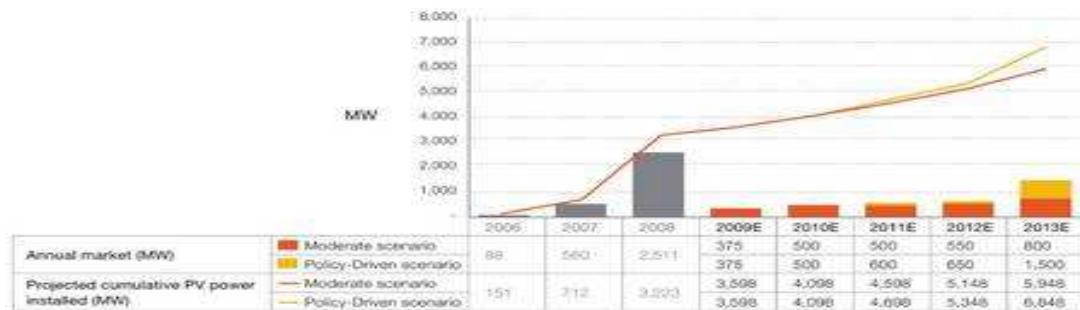
Tabela 2.2.2 a) Estrutura da tarifa estabelecida pelo Regulamento 1578/2008

Categorias		Potencia limite por instalação	Tarifa 2009	CAP 2009
Tipo I – Instalações telhado	< 20 kW	2 MW	0,34€ / kWh	27MW
	> 20 kW		0,32€ / kWh	240MW
Tipo II – Instalações no solo		10 MW	0,32€/ kWh	233MW
Total CAP				500MW

Fonte: EPIA (adaptado pela autora)

De acordo com a Comissão Nacional de Energia, cerca de 2605MW de energia fotovoltaica foram ligados à Rede em 2008, acumulando um total de 3317MW no final do mesmo ano (destes, mais de 95% são instalações de grande escala, parques fotovoltaicos).

Figura 2.2.2 b) Retrospectiva histórica do mercado fotovoltaico em Espanha e projecções até 2013



Fonte: *Global Market Outlook for Photovoltaics until 2013, EPIA, April 2009*

Numa entrevista concedida a EPIA, **Javier García Breva, presidente da Photovoltaic - Secção da APPA, a Associação Espanhola de Energia Renovável**, afirmou que o RD 1578/2008 veio atrasar o crescimento do PV no mercado espanhol através da criação de um pré-registo de atribuição. Pois o PV sofre de enorme défice tarifário e do aumento nas contas de electricidade. Houve críticas contra o mesmo sistema de um pré-registo de atribuição e foram prorrogadas até a outras tecnologias de energia renovável com a aprovação do RD-Lei 6 / 2009, no início de Maio de 2009. O défice tarifário para o ano de 2010 continuará a subir, não por causa do crescente número de instalações renováveis, mas para os subsídios ao carvão, o aumento dos preços do gás e os custos do sistema extra-peninsular.

Javier, considera que o “aspecto mais negativo da RD 1578/2008 foi a introdução de um sistema, que estabeleceu um limite de capacidade anual global para novas instalações PV de valor inferior à sexta parte da capacidade fotovoltaica instalada em 2008. Esta discrepância entre os limites quantitativos introduzidos pelo governo espanhol através da RD 1578/2008 e a procura do mercado espanhol PV tem sido demonstrada claramente nos três concursos já realizados desde a entrada em vigor da RD 1578/2008: em cada proposta, o número de pedidos de instalações terrestres PV excedido, entre 8 e 10 vezes a capacidade permitida pelo PAC. Será que não existe uma maneira mais eficiente de reduzir a velocidade ou mesmo parar o desenvolvimento de uma tecnologia de energia sustentável?” – entrevista à EPIA sobre mercado fotovoltaico espanhol.

A Associação Espanhola de Energia Renovável (APPA) defende a continuação de uma abordagem baseada em tarifas de aquisição fixas e os prémios que serão reduzidas de acordo com o desenvolvimento do mercado, bem como os custos de geração de electricidade. A legislação actual

relativa a energias renováveis está a estagnar todo o tipo de tecnologias renováveis, tendo impacto directo no desemprego.

Apesar disto, Espanha continua com grande potencial na energia PV, não só pela óptima exposição solar do país, mas também pela grande capacidade tecnológica das empresas espanholas. Com a transposição da Directiva Europeia 2009/28/CE para o direito espanhol, a apresentação e a aprovação do Plano Nacional de Energias Renováveis, 2011-2020, pelo menos, 20% no consumo de energia final em 2020 tem de ser por fonte renovável. Ora, em Espanha, através dos mecanismos flexíveis e a integração de energias renováveis nos sectores da construção e transporte, conforme a Directiva assim o exige, as metas para Espanha podem até atingir os 30%.

A AEER é uma Associação da Energia Espanhola Renovável já desde 1987. Actualmente, tem cerca de 500 membros em 10 secções diferentes de todos os tipos de tecnologias de energias renováveis (energia eólica, de alta e baixa temperatura a energia geotérmica, PV, energia solar térmica, energia hidroeléctrica de pequeno porte, biomassa, biocombustíveis, energia dos oceanos e de pequena potência eólica). A secção fotovoltaica foi criada em 1999, conta com 87 membros, incluindo os produtores e fabricantes. A sua função agir como um lobby com as autoridades e grupos sociais organizados, com influência no nosso sector.

Um dos pontos estratégicos de Espanha foi a opção por iniciativas ao nível municipal, para incentivar o uso das energias renováveis. Um dos melhores exemplos disso, é o caso de Barcelona. Em Julho de 2000, criou uma legislação que exige que, pelo menos 60% das necessidades anuais de água quente em novos edifícios ou em remodelações sejam supridas pelo aquecimento solar. A regra também se aplica a hospitais, clínicas, escolas, centros comerciais e hotéis, e até mesmo ao aquecimento de piscinas. Daqui resultou que, de 2000 até finais de 2003, a instalação de aquecimento solar saltou de 1,1 m²/mil habitantes para 13 m²/mil. A legislação solar de Barcelona vem causando uma reação em cadeia não só na Espanha, mas em outros países. Seguidamente, cerca de 35 municípios decidiram seguir o exemplo, e criaram as suas próprias legislações solares, por exemplo, Madrid, Sevilha e Pamplona.

O caso da legislação solar municipal de Barcelona, veio obrigar o Governo a adoptar legislação de cobertura nacional, pois durante o período de 2000-2003, governo, construtores, arquitectos, concessionárias de energia, institutos de pesquisa e normalização e os produtores concordaram e apresentaram reacções positivas e de apoio à política. As construtoras (APCE-Associacion de Promotores Construtores de Espana) chegaram à conclusão que os sistemas de aquecimento solar

exigiam um investimento extra de apenas 0,5 a 1% dos custos da edificação, e reconheceram que houve um incremento no valor do imóvel construído, ao mesmo tempo que os consumidores se mostraram receptivos, pois cada vez mais querem tecnologias renováveis e limpas.

Outra particularidade, no caso espanhol, é o facto, de todas as possibilidades estarem abertas, ou seja, os jazigos de um cemitério estão a fornecer energia eléctrica à cidade de Santa Coloma de Gramenet. Na falta de espaços planos e soalheiros, optou-se pela instalação de painéis solares no cemitério local.

Segundo Steve Serret, director do consórcio Conste-Live Energy, (entre a empresa que gere o cemitério e a empresa que fornece a electricidade) “O melhor tributo que podemos prestar aos nossos antepassados, independentemente da religião que professem, é gerar energia limpa para as gerações futuras”.

São 462 painéis solares que produzem cerca de 100 kw de energia, o equivalente ao uso doméstico de 60 casas, por ano. São distribuídos por 1.083 metros quadrados de placas solares fotovoltaicas, numa área de 2.300 metros quadrados, sobre os jazigos. Os painéis solares ocupam, cerca de 5% da área total do espaço e o projecto custou cerca de 720 mil euros. Estima-se que numa primeira fase, o parque solar produza 124.374 kWh/ano de energia e que o benefício ambiental estimado fosse de 62 toneladas/ano de redução de emissões de dióxido de carbono (CO2) na atmosfera.

2.2.3 Itália

Itália, é outro dos países com uma boa exposição solar, e por isso com condições naturais favoráveis à produção de energia.

Itália introduziu, em Julho de 2005, a primeira legislação relativa a energias renováveis sendo que o último decreto de Fevereiro de 2007, desenvolveu o mercado fotovoltaico. Este país conta não só com uma óptima irradiação solar, como também um sistema de apoio muito atraente, e ainda um prémio bem segmentado Feed-in Tariff (FIT).

A política de suporte principal italiana para energia fotovoltaica consiste no pagamento de um prémio sobre a electricidade produzida pelas tecnologias fotovoltaicas. Esta tarifa (feed-in tariff) é paga pelo GSE (Gestore dei servizi Elettrici).

Os incentivos são concedidos por 20 anos até ao limite de 1.200 MW. Está previsto que esta taxa sofra um decréscimo de 2% até final 2010, altura em que uma nova lei será emitida pelo ministro do Desenvolvimento Económico que determinará novas tarifas para fábricas.

Com a edição do novo "Conto Energia" o mercado fotovoltaico italiano levantou-se a uma capacidade global de 430 MW no final de 2008, destes, 338 MW foram instalados em 2008.

Em Janeiro de 2009, o governo italiano alargou a potência de sistemas fotovoltaicos até 200 kW e modificou o método de cálculo. Na verdade, a nova medição é baseada no saldo do valor da energia exportada para a rede e o valor da despesa para comprar electricidade da rede. Se, ao longo de um período de tempo, existir electricidade a mais injectada na rede, o proprietário recebe um crédito. Esta medida é bastante atractiva para os sectores residencial, público e comercial.

Tabela 2.2.3 a) – Estrutura da tarifa para energia fotovoltaica para 2009 “Conto de Energia”

Potência (kWp)	Não integrada	Parcialmente Integrada	BIPV
1-3	0,392	0,4312	0,4802
3-20	0,3724	0,4116	0,4508
>20	0,3528	0,392	0,4312

Fonte: EPIA (adaptado pela autora)

De acordo com o relatório anual da EPIA, actualmente os sectores de mercado em Itália são maioritariamente clientes particulares e clientes comerciais. O sector agrícola e público é o que tem menor expressão, no entanto, como estão previstas grandes instalações, a sua quota deverá aumentar no futuro. O segmento mais forte do mercado em 2010 deverá ser de clientes comerciais.

Figura 2.2.3 b) – Desenvolvimento do mercado fotovoltaico em Itália e projecções até 2013



Fonte: EPIA (adaptado pela autora)

Sob o regime actual FiT válido até ao final de 2010, a EPIA prevê um crescimento contínuo do mercado FV italiano. Nos já mencionados anteriormente, cenários criados pela EPIA, no cenário de *Policy Driven* antecipa-se que o mercado italiano atinja a escala GW até 2011, isto se os procedimentos administrativos forem harmonizados a nível regional.

O Presidente da GIFI, Gert Gremes, numa entrevista concedida a EPIA, afirma que Itália teve um bom resultado em 2008, quando tinha 338MW ligados a rede, sendo que em 2009, nomeadamente no primeiro trimestre, sentiu uma quebra na capacidade instalada. Por um lado, pela dificuldade na obtenção de crédito na banca, por outro devido ao mau tempo, que não ajudou. Apenas foram conectados 10 MW à rede. Havendo uma ligeira melhoria no mês de Abril, que de acordo com dados do GSE, registou 22 MW ligados à rede. Previa-se um ritmo mais brando para 2009, mas não uma paragem. Já que as instalações terão seguimento, graças ao bom mecanismo de incentivos e as empresas contratarão novos profissionais, contribuindo assim para criar benefícios sociais e económicos para a sociedade como um todo.

A partir de 2011, haverá um novo FIT em vigor, que, juntamente com os Planos Nacionais de Acção para as fontes de energias renováveis e a partilha dos encargos, vai preparar o caminho para os 17% da meta de energia renovável atribuído à Itália pela nova directiva RES. O modelo alemão será importante, na medida em que à sua semelhança, não haverá limite anual e a diminuição será gradual, com as devidas adaptações à realidade italiana preferindo premios ao invés de tarifa de aquisição.

O Presidente da Assosolare, Gianni Chianetta, afirmou numa entrevista a EPIA que o mercado fotovoltaico em Itália tem visto uma mudança radical, bem como na Alemanha e na Espanha, graças à introdução das tarifas / prémios. Porém, o seu desenvolvimento depende do processo de autorização específica de cada região, acima da irradiação. As autarquias locais têm sido e continuarão a ter um papel fundamental neste mercado até que o governo nacional não vai assumir a liderança como uma economia importante. Chianetta acredita que em 2009 este sector terá tido um aumento idêntico ao do ano anterior, mas alerta que para não acontecer em Itália o que aconteceu em Espanha, e crescer com estabilidade é necessário definir a nova tarifa e objectivos concretos para depois de 2010.

Um dos maiores desafios que o país enfrenta, tem a ver com a revisão das tarifas para depois de 2010. O mercado precisa de garantias de apoio do governo até atingir a paridade, que certamente, levará mais de 5 anos. Seria útil a redução das tarifas, especialização de recursos e tecnologias para acompanhar os outros mercados. Um entrave é a burocracia, apesar de a nível regional serem adoptadas novas regulamentações.

A Assosolare, tem como função, representar Itália no Projecto de 2 anos da U.E, e ajudar a criar regulamentos regionais em colaboração com outras associações nacionais representadas na União Europeia. Irá aconselhar os governos nacionais e regionais a tratar de questões como a da rede eléctrica nacional e fazer face a mercados emergentes como EUA ou a China. Colabora na criação de legislação nacional e local, promovendo um desenvolvimento real do mercado fotovoltaico em conformidade com a legislação em vigor noutros países europeus.

Fundada em Setembro de 2006, a Assosolare tem mais de 60 membros e é membro de diversas associações como Confindustria Energia, a EPIA, é coordenadora juntamente com BSW-Solar e da EPIA NNPVA, sócia italiana para o PV Legal - projecto da União Europeia, e membro do Observatório das Energias Renováveis.

2.2.4 AUSTRIA

A Áustria é uma das grandes revelações em produção de energia solar. Mais de um terço da electricidade consumida na Áustria é produzido a partir do petróleo, carvão, gás e centrais nucleares. Estima-se que até ao ano 2020, estes fósseis e nucleares possam ser substituídos por energias

renováveis.

Prevê-se um aumento da produção anual de 10% ao ano. Destes 10% (24,4TWh), 7 TWh de este aumento seria dado pelo poder de água, 6,8 TWh de energia fotovoltaica, 5,2 TWh de energia eólica, 2,9 TWh por biomassa sólida e 1,5 TWh por biogás

O sistema energético europeu enfrenta enormes desafios para garantir o fornecimento adequado de energia e estabilidade de preços. O objectivo austríaco passa exactamente pela utilização da água, vento, ar, sol e biomassa.

Desde dos anos 80 que o consumo de energias renováveis no país, se situa acima dos 20%. Existem inúmeras PME's na área da biomassa e da bioenergia bem como associações e centros de Investigação e Desenvolvimento, por exemplo a Associação de Biomassa Austríaca, Bioenergy Center, AEE Comunidade de Trabalho da Energia Renovável (Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie), Comunidade de Interesses da Energia Eólica (Interessengemeinschaft Windkraft); [Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency](#); [Joanneum Research, Soc. Responsabilidade Limitada \(Joanneum Research GmbH\)](#). No lado do ensino destacam-se as Universidades como a de Graz, com o Instituto de Técnica Térmica, o Instituto de Técnica de Processos e a Universidade Técnica de Viena com o Instituto de Técnica de Processos, Técnica de Combustíveis e Técnica Ambiental. O desenvolvimento regional é significativo, e são muitas as empresas que se concentram nas fontes de energia renováveis. Existem redes especiais e clusters que permitem às empresas um aproveitamento mútuo de conhecimentos e recursos.

Estudos realizados em 2007, revelam que este mercado, sofreu um aumento no sector doméstico de 1647kWp em 2006, 2116kWp em 2007 – um crescimento de 35%. Mas não é tão bom com o crescimento registado no ano 2003, em que só nessa altura foram atingidos 6472kWp.

A potência instalada em 2007, foi de 27,7 MWp que equivale a 20900toneladas de CO2 a menos. A quota de exportação de módulos fotovoltaicos chega a ser de 96%, parte disto deve-se ao crescimento de produção de inversores solicitados pelo mercado nacional e internacional.

Tributação e Incentivos

As isenções fiscais estão disponíveis aos produtores de electricidade que produzem electricidade exclusivamente para uso próprio, se a produção não exceder 5.000 kWh. Esta regra teve início em 1996, e modificação em 2000.

Os incentivos para os produtores de energia renováveis, tais como empresas, associações e entidades públicas são administrados, principalmente, pela Kommunalkredit. Geralmente cobrem 30% das despesas elegíveis em investimentos em pequenas centrais hidroeléctricas, baseadas em sistemas de aquecimento da biomassa, que podem incluir pequenas redes de aquecimento urbano, o biogás, o gás de esgoto, sistemas geotérmicos, bombas de calor, solar térmico com mais de 10 m², instalações fotovoltaicas e eólicas. Estes incentivos podem ser cumulados com o apoio financeiro da Länder para cobrir 66% dos custos.

No ano de 2002, foi aprovado o Green Electricity Act. As diversas taxas existentes foram substituídas por uma taxa uniforme, de energia gerada pela produção combinada de calor e produção de energia, fontes renováveis e pequenas hidroeléctricas.

Está previsto o pagamento da tarifa de aquisição durante treze anos de 0,47€ (por kWh) para as instalações de mais de 20 kW pico, e 0,60 € para as superfícies <20 kW/pico (até um total, no país, de 15 MW).

O Instrumento de Promoção da electricidade produzida a partir Renováveis (PIER) fornece uma subvenção de capital garantido e uma tarifa de electricidade renovável alimentada na rede.

Os projectos são seleccionados através de concurso público competitivo, onde os subsídios são concedidos com base no menor custo de capital para cada tipo de tecnologia. Os subsídios de capital são limitados a taxa de 7% de retorno de quinze anos. Além disso, a electricidade, a partir desses sistemas beneficia de um mercado garantido com uma taxa garantida por quinze anos.

Na província de Salzburgo, os projectos de energia solar beneficiam de 363 €, acrescidos de 109€ por metro quadrado de painel solar. Para as bombas de calor não há um regime de subvenção segunda parte do concessionárias de energia local: máximo de 10 kW por instalação, garantia 5 anos de operação, subsídio não reembolsável de 2.400 xelins (174€) por kW.

Já no Tirol, os projectos de energia solar fotovoltaica e térmica, elegíveis conseguem uma bolsa do 20% do valor do investimento até ATS 100.000 (7.627 €) por ano. A energia fotovoltaica pode receber doações de 20% do custo, com um limite de 30.000 ATS (2.200 €).

Desde os anos 80 que a Áustria mantém o consumo interno bruto de energias renováveis acima dos 20%, sendo que destes, 11% correspondem a energia hídrica. Outro tipo de energia muito produzido é a biomassa.

Em 2005, o volume de vendas do sector das energias renováveis era de cerca de 1.880 milhoes de euros, cerca de 17.600 postos de trabalho na área. Na Áustria a área mais desenvolvida corresponde à biomassa e bioenergia, daí que tenham sido criados centros de competência e associações, como por exemplo o Austrian Bioenergy Center e a Associação de Biomassa austríaca, que se dedicam afincadamente na biomassa e combustível biológico.

Clusters e fusões de empresas relevantes:

- Austrian Bioenergy Center
- Associação Austríaca de Biomassa (Österreichischer Biomasse-Verband)
- RENET - Renewable Energy Network Austria
- Cluster de Energia Ecológica da Áustria (Ökoenergie-Cluster Oberösterreich)
- AEE Comunidade de Trabalho da Energia Renovável (Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie)
- Comunidade de Interesses da Energia Eólica (Interessengemeinschaft Windkraft)
- Centro de Competências do Instituto Austríaco do Combustível Biológico Kompetenzzentrum Österreichisches Biotreibstoff Institut)

Além do crescimento empresarial, também a pesquisa e desenvolvimento são fortemente valorizados nomeadamente o Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency em Viena, o Instituto Inter-Universitário de Pesquisa Interdisciplinar e Formação em Klagenfurt, a Joanneum Research, Soc. Responsabilidade Limitada (Joanneum Research GmbH) (em especial o Instituto de Pesquisa de Energia) e também, institutos em universidades austríacas: Universidade Técnica de Graz - Instituto de Técnica Térmica e o Instituto de Técnica de Processos; Universidade Técnica de Viena - Instituto de Técnica de Processos, Técnica de Combustíveis e Técnica Ambiental. A estratégia austríaca passa pelo desenvolvimento regional e de empresas que exploram as fontes de energias renováveis. As redes de transmissão de conhecimento e técnicas entre empresas e universidades e institutos técnicos, permitem o crescimento e desenvolvimento de todos. e assim será um dos países cujo sector de energias renováveis crescerá mais rapidamente.

2.3 Conclusão

Deste capítulo conseguimos ver qual a importância que é dada às energias renováveis em cada um destes países. Em qualquer um deles, existe a preocupação de melhorar as condições em que os contribuintes podem produzir energia. Os micro-produtores são incentivados a produzir a sua própria energia, seja através da atribuição de tarifas-prémio na Alemanha e Itália (Conto di energia), seja através de boas deduções fiscais como na Áustria. Certo é que, esta realidade já sofreu algumas alterações desde as legislações iniciais em cada um dos países. Quer isto dizer que, conforme foram mudando as necessidades do mercado, e as lacunas ou insuficiências foram aparecendo, o próprio sistema legislativo e governativo também actuou de acordo com essas mudanças.

Não só o incentivo ao micro-produtor, através das medidas atrás mencionadas como também, a possibilidade da produção energética ser legislada ao nível municipal, vem desburocratizar o processo e confere uma maior proximidade entre autarquias e os seus residentes.

Por último, as medidas tomadas, permitem um crescimento do mercado fotovoltaico: com a difusão do interesse em se tornar micro-produtor, e o valor das tarifas, os equipamentos tornam-se mais competitivos, os preços mais atractivos e o mercado desenvolve.

De seguida, veremos as linhas que traçam o mercado português fotovoltaico.

3.1 Introdução

Portugal é um dos países europeus, senão o país, com maior radiação solar ao longo do ano. A situação geográfica de Portugal, é extremamente propicia e é do conhecimento geral que Portugal tem muito Sol durante o ano inteiro. O que provavelmente, não é tão divulgado é que é o país da Europa continental com maior radiação solar média. Em valores médios, temos mais tempo de luz solar que Itália, Grécia ou mesmo Espanha.

A grande questão prende-se, portanto, em saber como funciona o processo de produção de energia em Portugal e saber porque não é aproveitado este recurso, de forma eficiente. Em Portugal, designa-se por micro-produção a produção de energia pelo consumidor utilizando equipamentos de pequena escala: painéis solares, micro turbinas, micro-eólicas ou outro tipo de tecnologia. A energia produzida é utilizada para o aquecimento de águas, para a produção de energia eléctrica, e também para a venda à rede de distribuição.

De seguida será apresentada a legislação europeia e nacional que regem este sector.

3.2 Legislação aplicável

3.2.1 Legislação Internacional (EU)

A Directiva 2001/77/CE de 27 de Setembro de 2001, do Parlamento Europeu e do Conselho, constituiu o ponto de partida para o reconhecimento por parte da União Europeia, no que se refere à actual prioridade para a produção de energia eléctrica a partir de fontes de energia renovável (FER) no espaço Europeu. Este é o principal diploma, que rege os países europeus nesta matéria.

No âmbito desta Directiva, a título indicativo, Portugal apresentou o compromisso de ter como meta em 2010, 39% de energia eléctrica produzida a partir de fontes de energia renováveis, no contexto do consumo bruto nacional de electricidade.

Assim, para 2010, onde é estimado para o Continente Português um consumo bruto de energia eléctrica da ordem dos 62 TWh (terawatts-hora), implicará que a produção de energia eléctrica a partir da FER deverá ser superior a 24 TWh.

3.2.2 Legislação nacional

Decreto-Lei nº 363/2007

Estabelece o regime jurídico aplicável à produção de electricidade por intermédio de instalações de pequena potência, designadas por unidades de micro-produção; a potência máxima de ligação é 50% da potência contratada, com máximo de 5,75 kW (3,68 kW para regime bonificado); obrigatoriedade de instalação de 2m² solar térmico. A electricidade vendida é limitada a 2,4 MWh/ano por cada kW instalado. Estabelece uma tarifa de 650€/MWh para o ano da instalação e nos 5 anos civis seguintes, apenas para primeiros 10 MW de potência de ligação registada. Após período inicial de 5 anos, acresce um período adicional de 10 anos no qual se aplicará a tarifa bonificada correspondente a 1 Janeiro desse ano. A contagem da electricidade produzida é feita por telecontagem. 120 dias para a instalação, após obtenção da licença provisória.

Decreto – Lei 313-95 de 24 de Novembro

Estabelece no âmbito do SEI, o regime jurídico do exercício de actividade de produção de energia eléctrica em aproveitamentos hidroeléctricos, bem como da produção de energia eléctrica a partir das FER.

Para a produção de energia eléctrica a partir das fontes de energia renováveis, existem em Portugal, basicamente, dois mecanismos de apoio: i) um regime jurídico, que considera uma remuneração diferenciada por tecnologia das FER e respectivo regime de exploração; ii) e uma medida de apoio ao investimento inicial de projectos de produção de energia a partir das FER.

Em termos da meta anteriormente referida de 150 MW (conforme Resolução do Conselho de Ministros nº 63/2003), sobre o actual enquadramento legal no que respeita ao potencial de expansão nacional dos investimentos na área da energia fotovoltaica, poderemos fazer dois tipo de comentários, que talvez nos possam ajudar a entender o seu real valor. Por um lado, no que respeita ao valor anterior de 50 MW, sem dúvida alguma de que se tratou de um importante aumento, revelando uma actual perspectiva de crescente interesse por parte do Governo Português. Por outro lado, em termos do enquadramento desta meta no que respeita a resultados de estudos efectuados

sobre o cenário energético nacional, será de realçar os estudos efectuados pela REN, onde é referido, para o horizonte de 2010, uma possibilidade de evolução da potência instalada até 400 MW, no que respeita à injecção de energia eléctrica na rede pública de distribuição a partir de sistemas fotovoltaicos.

Decreto-Lei Nº 168/99 de 18 de Maio

Revê o regime aplicável à actividade de produção de energia eléctrica, no âmbito do Sistema Eléctrico Independente (SEI), que se baseia na utilização de recursos renováveis. A presente legislação estabeleceu uma tarifa diferenciada para a entrega de energia eléctrica na rede pública de distribuição. Regula a actividade de produção de energia eléctrica integrada nos termos do Decreto-Lei nº182/95, de 27 de Julho.

Decreto-Lei nº 312/2001 de 10 de Dezembro

Define o novo regime de gestão da capacidade de recepção de energia eléctrica nas redes do Sistema Eléctrico de Serviço Público, proveniente de centros electroprodutores do Sistema Eléctrico independente.

Decreto-Lei nº 339 - C/2001 de 29 de Dezembro

Actualizou o Dec. Lei nº 168/99 de 18 de Maio, que define o regime aplicável à remuneração da produção de energia eléctrica, no âmbito da produção em regime especial do Sistema Eléctrico Independente (SEI). A Tarifa verde, que considera uma mais-valia em função dos benefícios ambientais proporcionados, determina uma tarifa diferenciada positiva, no que respeita à remuneração do kWh produzido a partir de fontes renováveis vendido à rede eléctrica pública.

Portaria nº 383/2002 de 10 de Abril

No contexto do Programa E4, foi necessário proceder a alguns ajustamentos na portaria nº 198/2001, de 13 de Março, que criou a *"Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos"* (MAPE), por sua vez já alterada pela Portaria nº 1219-A/2001, de 23 de Outubro. É definido um regime de incentivos financeiros, num contexto de atribuição de subsídios reembolsáveis e a fundo perdido, considerando como elegíveis os projectos relativos a centros de produção de energia eléctrica com utilização de fontes renováveis. Esta medida, inserida no eixo 2 do Programa Operacional da Economia (POE) do QCA III, estará em vigor no período entre 2000 a 2006.

Portaria nº 764/2002 de 1 Julho

Estabelece os tarifários aplicáveis às instalações de produção de energia eléctrica em baixa tensão, licenciadas ao abrigo do Dec.-Lei nº 68/2002.

Decreto-Lei n.º 363/2007 de 2 de Novembro

Estabelece o regime jurídico a aplicar à Produção de energia eléctrica por Unidades de Microprodução.

Portaria n.º 201/2008 de 22 de Fevereiro

Estabelece as taxas a cobrar pelos serviços previstos no nº 1 do Artigo 23º do Decreto-Lei nº 363/2007, de 2 de Novembro.

O apoio à energia fotovoltaica em Portugal mudou radicalmente em Abril de 2008 com a introdução do Programa das energias renováveis-on-Demand. Isto, com o Decreto-Lei 363/2007, que substitui o Produtor Independente de Energia (regime IPP). No topo do novo Fit (regime especial) alguns subsídios ao investimento, empréstimos em condições favoráveis e uma redução do IVA também ficaram disponíveis.

O regime especial estabelece tarifas individuais para a electricidade gerada pelos chamados "sistemas de pequena potência" combinado com sistemas de geração de calor, significando sistemas com capacidade inferior ou igual a 3,68 kW e cuja fonte de energia é solar, eólica hídrica ou cogeração.

A tarifa inicial era de 0,65 € / kWh e é revista para 95% do seu valor anterior, cada vez que à escala nacional se atinge mais 10 MW de potência. O Fit é garantido para os primeiros 5 anos depois que, durante os 10 anos seguintes, a tarifa aplicável é a actualmente em vigor (tarifa de referência), revistos de acordo com a regra acima descrita. O primeiro tecto foi fixado nos 10 MW / ano, mas aumenta em uma base anual de 20%. Como os primeiros 10 MW já foram alcançados em Abril de 2009, a tarifa actual é igual a 0,6175€ / kWh e o limite foi alterado para 12MW.

Relativamente a **subsídios ao investimento**, a Portaria 1463/2007, define o sistema de incentivos aplicável às PME's, o equivalente a 35% dos custos totais do investimento, ou seja, 250.000€ maximo por projecto. Este programa está previsto vigorar até 2013. Para as PME's existe também a possibilidade de recorrer ao crédito, até 75.000€ por projecto.

Este regime, como já foi referido, conta com um banco de dados informatizado, centralizando toda a informação numa tentativa de redução de burocracia e entraves - <http://www.renovaveisnahora.pt/entrada>. Porém, tem existido algumas dificuldades e reclamações pelos produtores, relativamente a inscrição no banco de dados, pois parece sobre carregado e a mera diferença de conexão de internet dificulta o processo

3.3 Mercado existente

Qualquer entidade que possua um contrato de compra de electricidade em baixa tensão pode ser micro produtor de energia eléctrica, devendo a unidade de microprodução ser integrada no local da instalação eléctrica de utilização.

Em Portugal, a energia fotovoltaica evidencia-se no sector das telecomunicações, sinalização, zonas rurais sem electricidade da rede, bombagem de água, distribuídos da seguinte forma, de acordo com dados de 2001:

- Sector doméstico (sistemas isolados) – 52%;
- Serviços – 20%,
- Sistemas ligados à rede - 26%,
- Sistemas de Investigação e Desenvolvimento – 2%.

Apesar das condições existentes apontarem para índices de produção de energia de cerca de 1000 a 1500kWp/ano instalados, existem vários aspectos impedem a propagação da prática de produção de energia fotovoltaica. Começando pela informação débil sobre as vantagens e potencialidades deste tipo de energia, passando pelo inicio fracassado nos anos 80, quando a intenção era boa, mas a apresentação de equipamentos de fraca qualidade prejudicou a credibilidade, desta nova realidade, quando deveria ser dada uma imagem confiante e de sustentabilidade. Os custos de investimento iniciais elevados não incentivam e se, por um lado as medidas de incentivo são escassas, por outro, é consequência da falta de investimento tecnológico na indústria que não permite inovação, eficiência e competitividade.

Em muitos países da União Europeia, existe já montada uma indústria de energia solar térmica e fotovoltaica. Em Portugal existem alguns produtores de colectores solares térmicos e fotovoltaicos, existe uma camada de técnicos especializados na concepção, instalação e certificação, provenientes de universidades como a de Aveiro, do Minho, Institutos Superiores Técnicos. No entanto, o crescimento desta indústria e da actividade de produção de energia tem crescido muito lentamente face às potencialidades que o país tem.

Actualmente, já existem, em Portugal, empresas dedicadas à produção de equipamentos solares térmicos e fotovoltaicos, conta-se com profissionais qualificados na área da engenharia, bem como de controlo e certificação da qualidade que está a cargo do LECS - Laboratório de Ensaios de Colectores Solares do INETI.

O total da potência instalada renovável atingiu 9055 MW, no final do ano, a produção total de energia eléctrica, a partir de fontes de energias renováveis (FER) cresceu 24 por cento no ano anterior, relativamente a 2008.

Em 2007, Portugal foi o terceiro país da União Europeia (dos 15) com maior incorporação de energias renováveis.

De acordo com os dados da DGEG, em 2009, a produção eólica cresceu 31 por cento relativamente a 2008.

Em Dezembro a produção foi 52 por cento superior à verificada em igual período do ano anterior. Relativamente à potência instalada de energia eólica, introduziram-se rectificações em 2007 e 2008, atendendo a que em cada mês o organismo apenas dispõe de informação da potência instalada ligada.

3.3.1 Processo de registo

Resta explicar agora, como funciona o processo de registo para iniciar a actividade de produção. Este processo envolve 4 etapas: a primeiro da inscrição e registo do produtor, depois a inspecção, contagem e facturação.

Processa-se da seguinte forma: o produtor **inscreve-se, faz o registo** e no prazo de 2/3 semanas, recebe um SMS com o registo de aceitação provisório. Confirma os dados de registo e recebe um

código de pagamento electrónico, válido por cinco dias. Depois do pagamento a inscrição é válida e começa uma contagem regressiva de 120 dias, para a verificação técnica e de segurança do sistema.

A instituição pública responsável pelo processo de **inspecção** tem 30 dias para verificar o sistema. Depois disso, o status da instalação no SRM será actualizado e automaticamente informa a companhia de serviço público, que tem 10 dias para **ligar a unidade** de produção à rede e que posteriormente envia por correio, em princípio 5 dias, o contrato de venda de energia para o proprietário do sistema.

A ligação à rede depende da verificação prévia dos contadores e respectivos acessórios, bem como da realização do teste de comunicações, a efectuar pela EDP Distribuição.

A **contagem** da energia produzida é feita por telecontagem, através de um contador bidireccional, autónomo do contador de consumo. O produtor é responsável pela compra e instalação dos equipamentos de medição e comunicações, respectivos acessórios e terá de obedecer às especificações publicadas pela DGEG em www.renovaveisnahora.pt .

Para este efeito, no momento da ligação à rede (e activação da telecontagem) o microprodutor deve ter presente um cartão para este fim. Caso não existam redes móveis disponíveis terá de optar pela rede fixa. Em situações mais delicadas a EDP assegura os custos destas comunicações.

A **facturação** da energia produzida é feita no mesmo período da facturação de consumo. A facturação e o IVA da energia produzida são processados pela EDP e pagos directamente ao produtor. A EDP paga o IVA ao Estado, excepto se o produtor estiver sujeito ao regime normal de tributação, para efeitos de IVA. Os pagamentos ao produtor, são sempre feitos por transferência bancária, e este pode mesmo pedir a transferência de até 75% do valor da energia produzida, directamente para uma entidade financiadora.

3.3.2 A venda de energia produzida

Na venda de energia produzida, podemos ter 2 regimes: o regime geral e o regime bonificado. No **regime geral**, a tarifa de venda de energia à rede é igual à tarifa simples da EDP para Baixa Tensão Normal, com potência contratada inferior ou igual a 20,7 kVA. O **regime bonificado** por sua vez, aplica-se às unidades de microprodução que reúnam as seguintes condições: potência de ligação até

3,68 kW; utilização de energias renováveis; instalação de colectores solares térmicos com um mínimo de 2 m² de área ou instalação de cogeração a biomassa integrada no aquecimento do edifício; no caso dos condomínios, é exigida a realização de uma auditoria energética ao edifício e a implementação das medidas de eficiência energética (com período de retorno até 2 anos) identificadas nessa auditoria. É dispensada a colocação do colector solar térmico. O preço de venda deste regime é fixo durante 5 anos e reduz 5% por cada 10 MW de potência, instalados a nível nacional; após os primeiros 5 anos e durante os 10 anos seguintes, será aplicado um preço igual ao das instalações que se registem nesse ano e que utilizem a mesma tecnologia; após o período de 15 anos é aplicado o preço vigente no regime geral. Para os primeiros 10MW registados por ano ao nível nacional a tarifa única de referência é de € 650/MWh, para a restante potência registada a nível nacional, por cada 10 MW adicionais de potência registada a nível nacional haverá uma redução sucessiva de 5% no valor indicado. Daí que os produtores que mais rapidamente se registem terão mais possibilidades de pertencerem ao primeiro grupo de 10 MW e, caso pertençam ao regime bonificado, terão uma maior remuneração por cada MWh de energia entregue à RESP. A potência de ligação registada pelo regime bonificado tem um limite por ano, sendo que em 2008, eram de 10MW, e os anos seguintes conseguem um aumento sucessivo de 20% em cada ano.

A tarifa única de referência definida para cada produtor, obtém-se aplicando ao valor máximo da tarifa única de referência (€ 650/ MWh) um factor percentual que depende do tipo de energia renovável utilizada na produção de energia eléctrica, da seguinte forma:

- 100% se for energia solar
- 70% se for energia eólica
- 30% se for energia hídrica
- 30% se for cogeração a biomassa

A venda de energia produzida não é livre, ou seja, não se pode vender toda a energia produzida. No nosso país, não é possível ao microprodutor injectar na Rede Eléctrica de Serviço Público (RESP) uma potência eléctrica superior a 50% da potência contratada para a sua instalação eléctrica de utilização, mesmo que tenha excedente de energia produzida, excepto o caso de condomínios. Existem limites estipulados para a venda:

- 2400 kWh/ano por kW instalado, no caso da energia solar;
- 4000 kWh/ano por kW instalado, no caso das restantes energias;

- Potencia de ligação máxima de 10MW por ano (em 2008, tendo já aumentado em 2009 para 12MW, com um aumento de 20%/ano nos anos seguintes.

A nível de deduções fiscais, presentemente, são dedutíveis em 30%, até um máximo de 777€, os custos com equipamentos novos para micro-produção. A produção de energia que seja inferior a 5000€/ano está isenta de tributação em sede de IRS. Em sede de IRC, o valor máximo da taxa de reintegração e amortização aplicável é de 25%, para que as empresas invistam em equipamento solar e amortizem o investimento em quatro anos.

Quando se faz um investimento tem-se a expectativa de lucrar com ele, e de o recuperar durante o tempo de duração do mesmo. Na microprodução, pensa-se no contributo para a sustentabilidade da vida no nosso planeta, mas pensa-se também em recuperar o montante investido na aquisição e instalação do equipamento. Quando a produção se destina a consumo próprio, multiplica-se o valor da energia produzida pelo preço que se paga à rede, nos casos de venda de energia à rede, aplica-se o regime geral ou o bonificado já anteriormente mencionados.

Este é o mercado existente actualmente e as condições necessárias e exigidas para se aderir à produção de energia. De seguida, será feita uma breve análise do mercado potencial que existem em Portugal à espera de exploração.

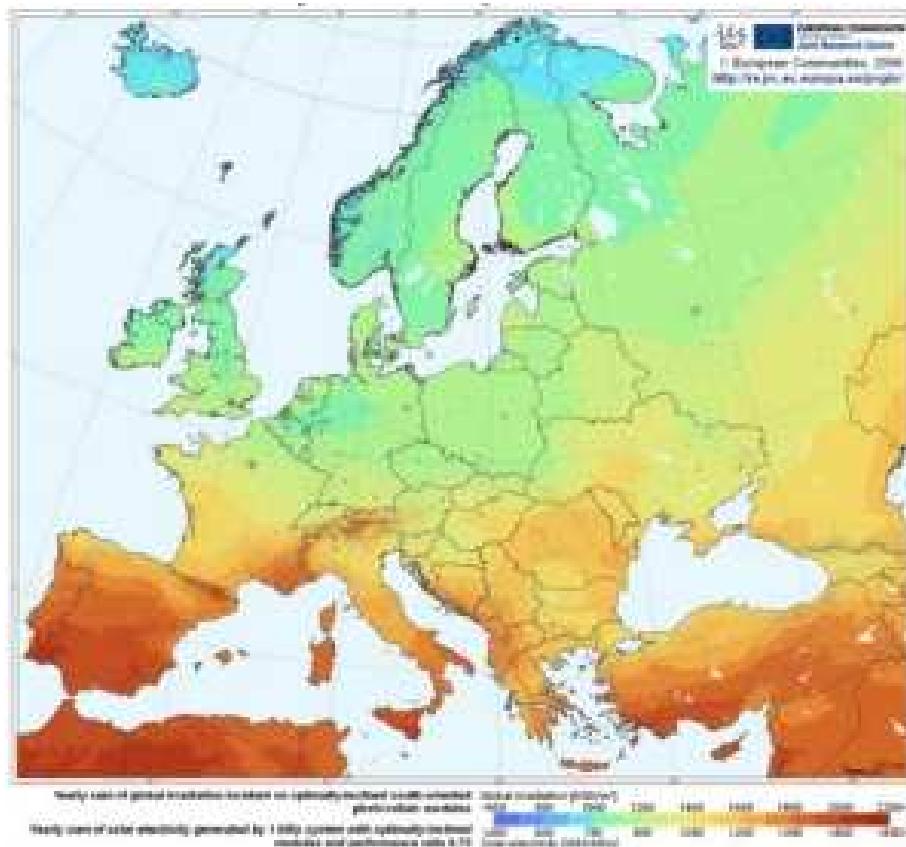
3.4 Mercado potencial

Apesar da excelente radiação solar, o mercado fotovoltaico em Portugal, como refere a EPIA, tem crescido muito timidamente, e esse pouco crescimento é na sua grande parte composto por parques de grande dimensão. Apesar disso, esta associação internacional acredita que com o modelo certo, Portugal poderia atingir os 500MW de potência instalada até 2013.

Comparativamente com a Alemanha, onde a radiação solar é bastante inferior à de Portugal (vide figura 3.4 a)) media anual de 1200 a 1700 horas de Sol e, no entanto, é o país com 4 milhões de m² de colectores térmicos instalados. Medidas como a campanha “100.000 tectos solares” incentivaram fortemente o desenvolvimento desta industria. O governo alemão aumentou os incentivos de 92.00€ para 125,00€ por m² de superfície colectora instalada. Em 2003, esta medida permitiu um boom novamente no mercado alemão.

A Grécia, similar a Portugal em termos económicos, energéticos e populacionais, tem um mercado interno anual solar térmico, calculado em 30 vezes superior ao nosso, com cerca de 3 milhões de m² de colectores térmicos instalados.

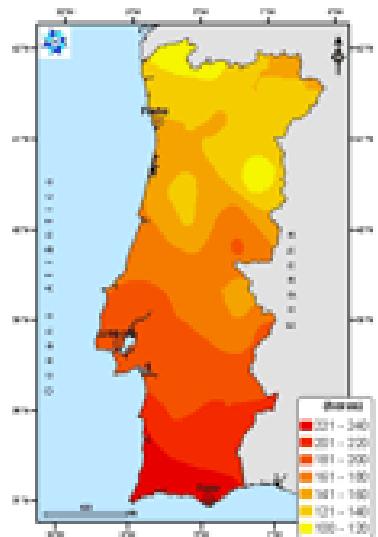
Figura 3.4 a) Mapa de radiação solar na Europa



Fonte: Meteostat

Portugal é dos países da Europa, com melhores condições de radiação solar. O número médio anual de horas de Sol oscila entre as 2200 e as 3000 horas em Portugal Continental, e 1700 a 2200 horas nos Açores e Madeira. Tendo em conta a radiação de que beneficia Portugal, deveria ter um mercado interno mais activo e competitivo.

Figura 3.4 b) Radiação Solar em Portugal



Fonte: DGEG

Apesar disso, no final do ano 2009, Portugal, defendeu perante Bruxelas, que tem óptimas possibilidades de ultrapassar a meta que lhe foi atribuída pela Directiva Europeia 2009/28/CE, de que 31% da energia consumida ser renovável, até 2020.

Alega-se a situação geográfica de Portugal face à Europa Central. A exportação de energia é uma das alternativas para atingir as metas propostas, nomeadamente a de 20% do consumo final bruto entre todos os países, ser energia renovável. Existem alguns países que precisarão importar energia para atingir esta meta (Bélgica, Dinamarca, Itália, Luxemburgo, Malta).

No caso português, previa-se no início do ano 2009 que Portugal iria produzir 11.736MW, 28.500GWh de energia por via de fontes renováveis. Por este raciocínio, em 2015 teríamos uma produção de 14.683MW e 34.119GWh, e em 2020, 19.320MW e 44.157GWh. No entanto, as fontes mais expressivas são as barragens e o vento e não a energia solar. Através da energia solar, pensava-se produzir em 2009, 5.165 MW e 11.368 GWh, em 2010, 6550 MW e 13 860 GWh, em 2020 cerca de 8500 MW e 16 883 GWh.

Ora, esta meta para 2020 está longe de ser atingida, e por isso o Governo Português considera que torna-se premente uma revisão do DL 363/2007. Foram várias as falhas que sucederam com o regime implementado, prendendo-se a maioria delas com a questão dos pré-registros. Em Janeiro de 2009 foram cancelados os pré-registros, gerando um clima de polémica, pois suspeitou-se de falta de transparência neste processo, tendo sido chamada a Policia Judiciaria a intervir. O pré-registros estão

abertos durante poucas horas, e a afluência é enorme, responsáveis do sector das energias renováveis acreditam que várias empresas conseguiam fazer pré-registros, se que estivessem vinculadas a efectuar a instalação e posteriormente vendiam esse pré-registo aos seus clientes. A DGEG comprovou que mais de metade dos registos efectuados naquela altura não tinham um micro-produtor com intenção de se registar. Isto veio complicar também o Regime de Incentivos Renováveis na Hora para 2010, uma vez que para ter direito ao incentivo era necessário provar que o pré-registro pertencia de facto a um micro-produtor em concreto.

Desde o inicio de 2008, o SRM apenas esteve aberto 16 vezes e por curtos períodos, o que significa que as empresas não conseguem inscrever os seus clientes (candidatos a micro-produtores), e consequentemente, não vendem. Com a suspensão dos pré-registros em Janeiro 2009, ficaram 5535 registos sem confirmação. Estes processos foram posteriormente reabertos após várias reclamações, e convertidos em registos provisórios, pois correspondiam a 19MW de energia.

Com estes acontecimentos, impõem-se novas medidas legislativas, até porque o regime em vigor tem algumas fragilidades e lacunas. Assim sendo a nova proposta de legislação, traz um novo conceito – mini-geração, e uma aposta na investigação e desenvolvimento ao nível industrial. Mini-geração serão instalações até 150kW. "Com a aprovação da nova legislação da microgeração prevista para Junho de 2010, com a expansão do conceito de mini geração e com a aposta do Governo em fileiras industriais que visam a investigação e desenvolvimento neste sector, a Apisolar acredita que num cenário conservador é possível atingir pacificamente as metas de 2015 e ter, em 2020, 1500 MW de fotovoltaico ligado à rede" (Presidente da Apisolar, em Março desse ano).

As expectativas com a nova proposta de legislação passam pela criação de um novo nicho de mercado com a mini-geração, espera-se também uma melhoria do enquadramento fiscal para este regime e rectificação do sistema de incentivos.

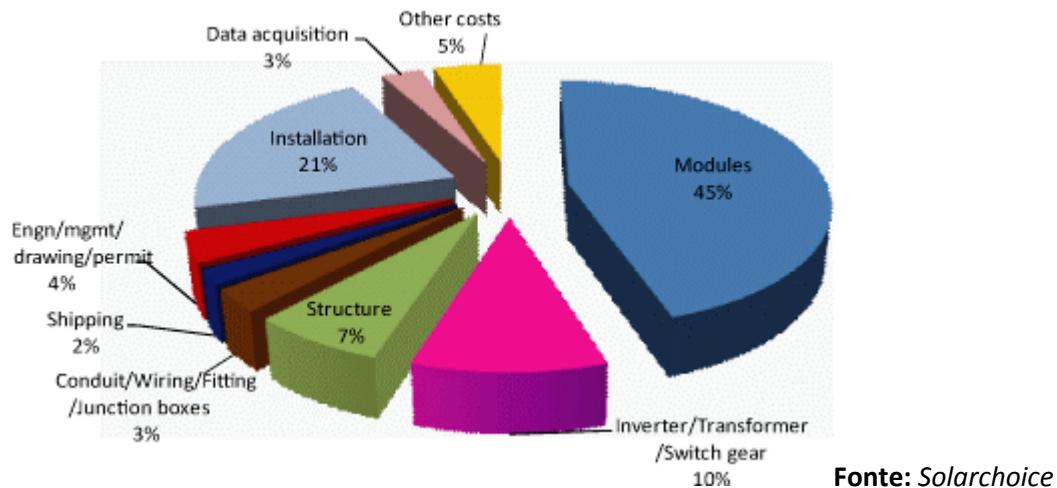
3.5 Equipamentos

3.5.1 Mercado de fornecedores de equipamentos – cadeia de valores

O preço de um sistema completo para produção de energia fotovoltaica, envolve não só vários produtos/artigos para o efeito, como também depende de alguns factores: depende do sistema de avaliação fotovoltaico, dependendo do tipo de instalação e da sua localização, do tipo de electricidade

necessária, e varia consoante o fabricante do equipamento e o instalador. Abaixo podemos observar, de que forma se distribui o valor dispendido em todos os equipamentos necessários. Vemos que o item mais caro é, sem dúvida, o módulo e depois a instalação. Estes são os aspectos mais caros, todos os outros representam uma pequena percentagem, no todo.

Figura 3.5.1. a) Distribuição do valor do sistema de energia fotovoltaica



Genericamente, os preços de equipamentos para produção energia fotovoltaica sofrem do mesmo problema de muitos outros artigos: os artigos de marcas de renome internacional terão sempre um preço mais elevado que os produtos feitos na China, embora ambos possam ter a mesma expectativa de durabilidade e garantia.

O tipo de instalação, decide o nível de dificuldade na instalação e o tipo de equipamento necessário para fixar os painéis. Exemplo: a instalação de painéis em terra será diferente da instalação do mesmo número de painéis num telhado, e nas instalações em telhado também difere se for numa moradia, num edifício, etc. O local da instalação refere-se a localização geográfica (num sitio isolado, numa montanha, etc). O custo difere consoante o que for necessário para estabelecer a conectividade do sistema. Importa a quantidade e tipo de acessórios (cabos, suplementos para reduzir a temperatura dos painéis, redução humidades). Quanto mais acessórios, ou produtos específicos, maior será o custo.

O sistema de avaliação fotovoltaico é o número de watts que o sistema deve gerar sob condições de teste normais (standard). Ou seja, um sistema com 10 painéis fotovoltaicos de 150Watts cada um, o sistema de avaliação será 1.5Kw (1.500 watts). Quanto maior voltagem foi necessária, maior a

classificação será, e maior será o custo, pois o custo dos sistemas fotovoltaicos é calculado com base em "per watt".

Por fim, o tipo de electricidade necessária e equipamento do circuito. O sistema fotovoltaico gera baixa tensão de corrente directa (DC) que pode ser convertida em corrente alternada (AC), é a corrente utilizada nos aparelhos domésticos e ferramentas eléctricas. Esta conversão é feita por um inversor. Este dispositivo sofre variação no seu custo de acordo com o tamanho e tipo de inversor.

Para uma melhor percepção da variação de preços dos equipamentos, apresenta-se abaixo uma breve caracterização de 3 exemplos de empresas fabricantes de equipamentos fotovoltaicos, e a posteriori é apresentado um quadro comparativo dos produtos que cada uma delas oferece, de forma a apurar as diferenças. Note-se que a escolha destas empresas é meramente, exemplificativa.

3.5.1.1 Alemanha

Relativamente à produção alemã escolhemos a empresa IMMOSOLAR. Esta empresa tem 20 anos de existência e dedica-se à fabricação e à venda de sistemas de energia, o aquecimento, refrigeração de edifícios, através de energias renováveis. A IMMOSOLAR "financia um departamento de investigação interno com engenheiros provenientes de toda a Europa. Em diversas cooperações, entre outras com o Instituto Fraunhofer no âmbito dos sistemas de energia solar em Freiburg, a "Universidad de las Islas Baleares", Palma de Mallorca ou a Universidade de Agricultura de Atenas, os nossos cientistas trabalham no futuro solar. A ideia de "independência do Petróleo e Gás" permanece como um princípio subjacente a todos os nossos desenvolvimentos. A empresa possui 12 escritórios com 75 colaboradores distribuídos pela Alemanha, Áustria, Espanha, Portugal e Marrocos. Os engenheiros e especialistas conhecem os diferentes requisitos solares do local. Trabalham continuamente de modo a alargar as nossas possibilidades de aplicação e a cumprir os desejos versáteis dos nossos clientes."

– in www.immosolar.pt .

3.5.1.2 Espanha

SILIKEN designa um grupo de empresas dedicadas ao desenvolvimento de soluções destinadas às energias renováveis. Foi criada em Junho de 2001 e está presente em Espanha, Estados Unidos, Itália, França e Alemanha. NO ano em que se iniciou, recebeu o premio de Melhor Iniciativa Empresarial atribuído pelo *Instituto de la Mediana Y Pequeña Industria de Valencia*.

Com o desenvolvimento e crescimento do negócio, em 2005 foi criada a Siliken Electronics, dedicada à produção de conversores DC-AC, para sistemas fotovoltaicos. Um ano mais tarde, foi constituída a Siliken Chemicals, o objectivo é a produção de silício aplicado à electrónica, permitindo fornecer ao grupo, as matérias-primas para produção dos módulos.

Mais tarde, surgem também a Siliken Solutions e a Siliken Energy, através das quais iniciaram a execução de projectos de instalação “chave na mão”, e também inversores.

Esta empresa, tem um projecto bastante ambicioso. Além da internacionalização, pretendem uma integração vertical de todo o processo de produção dos equipamentos fotovoltaicos. Este crescimento não seria possível, sem o investimento tecnológico efectuado e sem as parcerias e ligações que mantém com a EPIA, a *Asociación Empresarial Fotovoltaica*, AEF e a *PV Cycle*, organismo europeu responsável pela reciclagem de módulos fotovoltaicos, no fim da sua vida útil.

Um dos aspectos mais importantes, para a Siliken e o seu desenvolvimento sustentável, é o respeito pelo meio ambiente.

3.5.1.3 Portugal

Segundo declaração do Presidente da Apisolar, O mercado da venda de equipamentos, contabiliza já 135 milhões de euros só no que concerne a microprodução de energia fotovoltaica, numa potência média de 3,45kWh. Trata-se apenas de movimentação, não inclui fabricação em exportação, com estes temos cerca de 450 milhões de euros. Ora estes valores, foram obtidos com o regime em vigor, se fosse adoptado o novo regime proposto e algumas medidas adicionais, poderiam ser criadas a volta de 1000 novas empresas, para a instalação de sistemas.

A Martifer Solar é uma empresa pertencente ao grupo Martifer, de origem nacional, sendo especializada na oferta de soluções solares fotovoltaicas casuísticas, ou seja, adaptadas às necessidades de cada situação concreta. A Martifer desenvolve não só produtos, mas também as suas próprias tecnologias. Para isto, estão várias áreas interligadas, engenharia, produção de módulos fotovoltaicos, montagem e instalação de equipamentos. São apresentadas soluções “chave na mão” que propõem, a montagem, instalação, manutenção também em alguns casos soluções de financiamento.

Os recursos são ponto-chave, nesta organização, tendo mesmo o lema de Elbert Hubbard, “*Uma máquina pode realizar o trabalho de 50 pessoas, mas não pode substituir alguém excepcional*”. Aqui, todos são excepcionais. A constante formação, incentivo, e promoção é fundamental. De tal forma, que existe um departamento de formação sempre disponível para as necessidades dos seus trabalhadores.

3.6 Conclusão

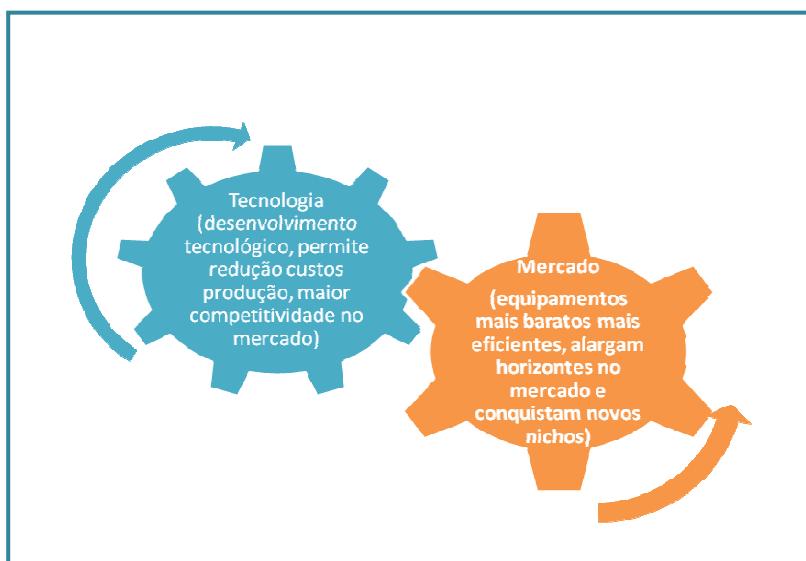
Tabela 3.6 a) – Comparativo das características standard dos produtos necessários numa instalação fotovoltaica

	Alemanha	Espanha	Portugal
Potencia	2200	2300	1080Wp(1.08kW)
Modulos (10)	policristalinos		monocristalino
Inversor	1700	2100	1700
Estrutura	para superfície plana ou inclinada		
Monitorização	cartão para inversor		
Garantia	10anos fabrico	10anos fabrico	não especificado
	12 anos a 90% potencia nominal	12 anos a 90% potencia nominal	
	25 anos a 80% potencia nominal	25 anos a 80% potencia nominal	
Cumprem normas e directivas EU	Sim	Sim	Sim

Depois da caracterização de cada uma das empresas escolhidas podemos confirmar que apesar de se tratarem de países diferentes, a sua forma de estar no mercado é bastante similar. Qualquer uma delas, tem uma boa estrutura, está perfeitamente internacionalizada e talvez o factor mais importante, valoriza e aposta no desenvolvimento tecnológico: a Immosolar tem um departamento interno de investigação e mantém parcerias com universidades alemãs, a Siliken criou empresas especializadas na produção de matérias-primas necessárias para a produção de equipamentos fotovoltaicos, a Martifer, através da aposta na formação dos seus colaboradores, da sua competência, consegue já estar presente em vários países europeus e competir com estas e outras empresas.

Relativamente aos produtos, de acordo com o quadro acima, as diferenças não são muito acentuadas entre Alemanha e Espanha. Com o mesmo número de módulos, a diferença assenta na potência de cada um, a maior potência verifica-se com o produto espanhol. No entanto, o produto alemão consegue um pouco menos de potência, mas utiliza um inversor mais baixo, o que é mais vantajoso, e eficiente, uma vez que gasta menos energia, para produzir quase o mesmo valor. Portugal, fica um pouco atrás, uma vez que é utilizado um inversor igual ao alemão, mas para produzir bastante menos energia. Isto demonstrará, que é necessário um investimento tecnológico um pouco maior para tornar o produto mais eficiente.

Figura 3.6 b) – Cadeia de valores equipamentos fotovoltaicos



Fonte: pela autora

O gráfico 3.6 b) consegue resumir o que este capítulo pretende retratar. Em boa verdade, o mercado de energia fotovoltaica, nomeadamente a questão dos preços dos equipamentos, está directamente ligada à aposta que feita pelos intervenientes interessados no desenvolvimento deste sector. Significa isto que, apostando no desenvolvimento das tecnologias, os preços os equipamentos reduzirão, logo o mercado será mais competitivo, e os custos de produção serão menores. Por outro lado, se os equipamentos forem mais económicos, o mercado cresce, conseguem-se atingir novos mercados-alvo. Assim sendo, esta cadeia de valores está dependente deste tipo de factores para conseguir o seu desenvolvimento sustentável e passível de utilização por maior número de pessoas, independente da sua capacidade financeira.

Por fim, esta indústria, cria milhares, de postos de trabalho em vários países, e com a sua evolução, proporcionará ainda mais - o que é bastante favorável aos próprios governos, contribui para a economia ultrapassar a actual crise e dinamizar os mercados, dando maior poder compra às pessoas.

4. Metodologia

4.1 Revisão de literatura sobre "estudos de caso"

"Um estudo de caso bem sucedido fornecerá ao leitor uma ideia tridimensional e ilustrará relações, questões micropolíticas e padrões de influências num contexto particular" (Bell, 1993).

Segundo Bisquera, o estudo de caso “é uma análise profunda de um sujeito considerado individualmente”. O autor explica que apesar de se estudar um grupo de indivíduos na sua globalidade, são as características de uma unidade individual que se observam. Analisa-se a unidade para se conseguir fazer ampliações sobre o conjunto onde se insere (Bisquera, 1989).

O investigador deverá definir o objecto de estudo e só depois definir o estudo de caso. Escolhe-se a área de investigação, sendo que esta é muitas vezes, confundida com o objecto de estudo ou com o caso, dai a necessidade de fazer a separação entre o objecto de estudo e o estudo caso.

O estudo caso obriga a uma “estratégia metodológica”, para se chegar a definição do estudo caso a estudar. Consiste em particularizar as qualidades metodológicas características do caso escolhido, baseando-se na ideia inicial que o investigador tem do problema ou fenómeno percepcionado. Tal como Hamel definiu, o caso deve ser representativo das suas qualidades metodológicas (Hamel e al, 1993).

Podem ser usados vários métodos para recolher vários tipos de informações e para se fazerem observações. O estudo de caso surge de um conjunto de materiais empíricos, variados. O objecto de estudo deve ser descrito como foi empiricamente definido, ou seja, da forma como foi construído através destes materiais. A definição do objecto de estudo deve ser uma definição sustentada pelo investigador, e que corresponda ao foco do estudo.

Devido aos estudos darem uma descrição profunda, é necessário uma compreensão da forma como a linguagem dos materiais empíricos é transformada noutra linguagem. Ou seja, a construção teórica dos materiais empíricos, deve ser directamente compreendida dentro de uma análise.

Hamel, define três qualidades de rigor para o estudo caso (Hamel et al., 1993), a saber: a escrita não deve conter processos estilísticos; deve compreender a evidência de conhecimentos (ex. fórmulas ou equações); e a linguagem deve ser clara, e de simples compreensão.

As conclusões a retirar do estudo de caso devem ser escritas de forma explícita e indubitável. Devem ser claramente perceptíveis através da descrição do objecto de estudo e devem dar informações novas que ultrapassem as anteriores.

Becker, por seu turno, considerou que a medicina foi a primeira disciplina a utilizar estudos caso (Becker, 1993). Nessa altura, apenas era utilizado para chegar ao diagnóstico de um indivíduo ou de um grupo clínico. Hoje em dia, as ciências sociais já se servem, também elas dos estudos caso, e analisam os mais diversos temas/objectos.

Esta perspectiva é diferente de Stake, para quem nem todos os objectos são passíveis de ser analisados como estudos caso (Stake, 2000). No entanto, converge com Becker quando afirma que a análise científica só pode incidir num caso integrado, multidimensional, composto por diversos aspectos. Sendo que, isso não implica que seja apenas um sujeito, pode ser um grupo de sujeitos, uma comunidade.

Daí que, grande parte dos autores especializados defende que a análise em profundidade do objecto e a preocupação com seu aspecto unitário são as características principais de um estudo de caso (Goode e Hatt, 1979; André, 1984; Lüdke e André, 1986; Triviños, 1992; Yin, 1994; Chizotti, 2000; Stake, 2000). Significa que não só se podem utilizar nas pesquisas científicas como também no desenvolvimento de práticas organizacionais, educacionais.

Autores como Campbell e Stanley (1970), Kerlinger (1980) e Almeida e Freire (1997), por exemplo – defendem que os trabalhos que visam apenas à análise exaustiva de um caso em particular possuem um valor científico limitado, não possibilitam generalizações para outros casos de investigação.

Outros há, Sellitz, Jahoda, Deutsch e Cook (1965) que, sustentam que a investigação de um caso específico é igualmente valida quanto pesquisas que visam obter “leis universais”. Para estes autores, um objecto específico pode permitir novos conhecimentos e elementos para pesquisas posteriores, contribuindo para a compreensão de outros objectos.

Stake e Trumbull (1982), surgem com o conceito de “generalização naturalística”. Qualquer estudo de caso, seja ele de um objecto específico ou não, permite ao observador associar dados

provenientes de experiências prévias às análises elaboradas pelo pesquisador acerca do caso por ele investigado. Identificar quais das interpretações formuladas pelo pesquisador são pertinentes ao seu objecto.

Um ponto importante e que Bogdan e Biklen (1997) ressalvam é o facto de o pesquisador dever definir o objectivo principal da investigação e adoptar os procedimentos metodológicos apropriados para desenvolvê-la. Desta forma conseguirá traçar a finalidade do seu estudo - específico ou universal. Terá de integrar dados de diferentes ordens: sociais, biológicos, psicológicos, culturais, económicos – mantendo o caso multidimensional.

Os estudos de caso podem ser considerados um tipo de estudos familiares mas diferentes. Existem nas mais diversas áreas como o Direito, Educação, História, Medicina, Psicologia e Administração. Permitem descrever culturas, construir teorias, estudos biográficos, diagnósticos clínicos e até análises policiais. Segundo Bell, o método de estudo de caso particular é especialmente indicado para investigadores isolados, dado que proporciona uma oportunidade para estudar, de uma forma mais ou menos aprofundada, um determinado aspecto de um problema em pouco tempo.

Assim sendo, o estudo de caso será um método ou será uma abordagem? Segundo Hamel et al. (1993), é uma abordagem, apesar do próprio nome sugerir que seja um método.

Como qualquer pesquisa, o estudo de caso comprehende um conjunto de questões que justificam o **como** e o **porquê** da investigação e divide-se em fases.

A **primeira fase** é a da definição do objecto de estudo. Como nem sempre os casos são seleccionados mediante critérios estatísticos, algumas recomendações devem ser seguidas:

- **Procurar casos típicos**

- **Seleccionar casos extremos** (para fornecer uma ideia dos limites dentro dos quais as variáveis podem oscilar);

- **Procurar casos atípicos** (por oposição aos típicos)

A **segunda fase** é a recolha de dados através de procedimentos quantitativos e qualitativos: observação, análise de documentos, entrevista formal ou informal, história de vida, aplicação de questionário com perguntas fechadas, levantamentos de dados, análise de conteúdo.

A **terceira fase** comprehende a selecção, análise e interpretação dos dados.

A selecção dos dados deve ter em conta os objectivos da investigação, e uma avaliação sobre quais os dados que serão úteis ou não. Apenas os seleccionados deverão ser analisados, O pesquisador deve definir antecipadamente o plano de análise e considerar as limitações dos dados obtidos, (qualidade da amostra - se a amostra é boa, poderão ser feitas generalizações a partir dos dados). Se não for, os resultados devem ser apresentados sob a forma de probabilidade.

A **quarta** e última fase consiste na elaboração dos relatórios parciais e finais.

Quanto às aplicações do estudo de caso, podem ser diversas e variadas e muito úteis em pesquisas exploratórias e comparadas. Como toda a pesquisa apresenta vantagens e limitações na sua aplicação, merecendo o cuidado necessário quando buscar generalizações. O pesquisador tem o dever de respeitar sempre o rigor científico que lhe é exigido, e necessário para a validação dos dados.

4.2 Como se obtiveram os resultados

Para este tema, considerou-se útil, uma abordagem dos micro-produtores através da distribuição de um questionário composto por 6 grupos de questões que pretendem averiguar como é que decidiram tornar-se micro-produtores, há quanto tempo já o são, questões relacionadas com os procedimentos legais, equipamento, custos e a produção de energia.

O que se pretende é perceber como funciona todo o processo burocrático que envolve a micro-produção e ver o grau de satisfação dos produtores, tanto do retorno do investimento que obriga, como a venda da energia à rede, e a poupança de energia para consumo.

Foram distribuídos diversos questionários, incluindo em Fóruns na internet, nomeadamente Novaenergia.com, criados por produtores de energia solar. Neste Fórum, conseguimos comentários de incentivo à iniciativa deste estudo, onde o questionário este disponível, e obteve enorme visibilidade, no entanto, os internautas não aderiram à resposta do mesmo. Ora, esta situação criou um grave obstáculo à obtenção dos resultados pretendido, o que levou a que se transformasse a análise prevista para uma análise de estudos-caso cujos objectos são 5 questionários que foram preenchidos e enviados.

Assim sendo, num universo em Portugal de 14MW de energia instalada (dados oficiais de 2006), a análise abaixo, apenas consegue reflectir 5 lares portugueses, que se preocuparam em aderir a uma nova realidade e produzirem energia para vender à rede.

Ora, após esta breve exposição sobre estudos de caso, segue-se a apresentação dos estudos de caso escolhidos para esta investigação.

Autores há, que defendem a elaboração de um roteiro instrucional, cuja estrutura será utilizada na elaboração dos estudos caso. O roteiro é normalmente, constituído por:

- (1) Questões norteadoras/ orientadas;
- (2) Identificação (do local ou pessoa em estudo);
- (3) Resumo dos problemas ou alterações identificados;
- (4) Fundamentação teórica;
- (5) Alternativas ou propostas;
- (6) Acções implementadas ou recomendadas e
- (7) Discussão.

5. Micro-produtores: estudos de caso

Neste capítulo serão abordados os requisitos necessários para iniciar a micro-produção, desde os equipamentos utilizados num sistema standard, e os aspectos que devem ser tidos em conta para a instalação do equipamento.

Posteriormente, são apresentados os estudos de caso elaborados após a descrição sobre a obtenção dos dados e a revisão bibliográfica sobre estudos de caso.

5.1 O que é necessário para iniciar a micro-produção?

5.1 a) Tabela com a lista de materiais necessários

LISTA DE MATERIAIS	Quantidade	Unidade
Módulos fotovoltaicos Monocristalinos de 180 Wp	24	Un
Inversor SMA – Sunny Boy SB 3800/V	1	Un
Solar Cable – 4 mm ² (rolos de 50 ml)	1	Un
AC Cable – 6 mm ² (rolos de 50ml)	1	Un
Male Conector 4mm ²	6	Un
Female conector 4mm ²	6	Un
Estrutura de fixação STANDARD dos módulos (24 módulos)	24	Un
Contador de Energia c/ modem	1	Un
Disjuntor bipolar	1	Un

Fonte: Apresentação gentilmente cedida por BAXIROCA

5.1 b) Tabela com relação da potência contratada e o nº módulos necessários

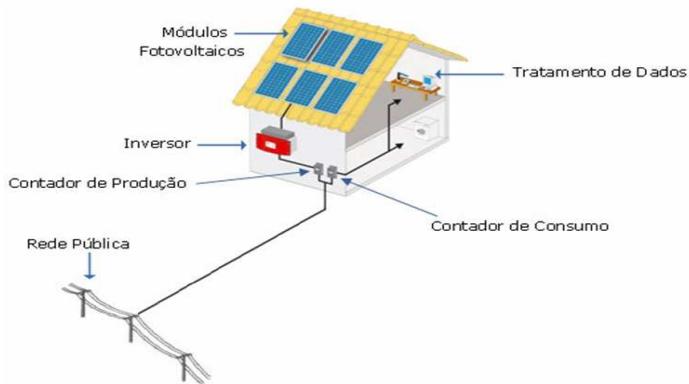
Potência Contratada	50% da Potencia Contratada (kvA)	Kit Fotovoltaico kW aC
2,3	1,15	1,1 – 7 Módulos
3,45	1,72	1,7 – 10 Módulos
4,6	2,3	2,2 – 14 Módulos
5,75	2,87	2,8 – 16 Módulos
6,9	3,45	3,3 – 20 Módulos
10,35	5,17	3,68 – 24 Módulos

Adaptada da apresentação BAXIROCA

Através da informação sobre a potência contratada consegue-se ver qual o limite que vai existir para a produção de energia (50% da energia contratada) e consequentemente, consegue-se saber também o número de módulos necessários, para esse valor de produção de energia.

Figura 5.1 c) Esquema de um sistema fotovoltaico ligado à rede de distribuição de energia

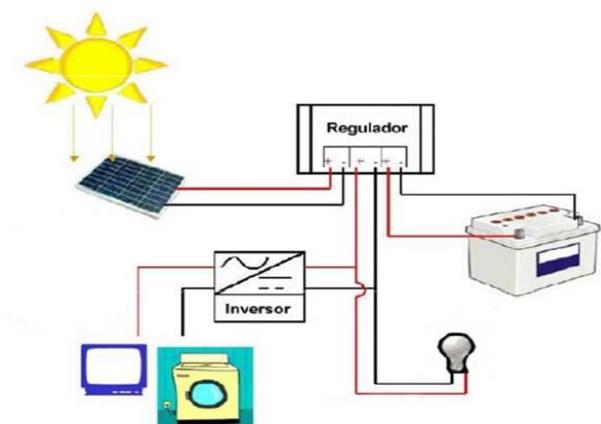
Sistema On-grid (sistema ligado à rede)



Fonte: Apresentação BAXIROCA

5.1 d) Esquema de um sistema não ligado à rede distribuição de energia

Sistema Off-grid



Fonte: Apresentação BAXIROCA

Este tipo de sistema é normalmente utilizado em locais onde não há rede eléctrica.

Além de saber o material necessário também é necessário saber o consumo habitual da habitação a que o sistema se destina. Para isso é necessário traçar o perfil de consumo, ou seja, saber a variação do consumo de energia ao longo do dia, a que horas é feito maior consumo, é necessário saber a variação ao longo do ano, questionar a sazonalidade do consumo. Qual a autonomia pretendida, que outros sistemas de back-up existem.

Tabela 5.1 e) Tabela para traçar o perfil de consumo:

Carga	Potência (W)	Quant.	Tempo de Uti.	Consumo (Wh/dia)
Lâmpadas	36	4	3 h	432
TV	200	2	5 h	2000
Computador	200	1	4 h	800
Frigorífico	100	1	3 h	300
MLR	700	1	1 h	700
Bomba de água	1000	1	0,5 h	500
Consumo Total diário (KWh/dia)				4,732
Consumo Total anual (KWh/dia)				1727,18

Fonte: Apresentação ROCA Baxi Group

5.2 Tratamento de dados: estudos de caso

5.2.1 Estudo de caso A

Localização: Aljezur (Algarve)

Idade: não especificada

Habilidades literárias: licenciatura

A, teve conhecimento da micro-produção através de iniciativas do Governo. Decidiu tornar-se micro-produtora há cerca de 2 anos atrás, tendo iniciado a micro-produção, 6 meses depois da tomada de decisão, o que significa que o processo foi rápido e o mesmo pode ser comprovado com o facto de, a aprovação ter demorado apenas 2 meses. A celeridade do processo comprova ainda que a informação existente, disponibilizada pelas entidades competentes foi clara e suficiente, para o inquirido.

No que se refere à energia produzida, estimava-se a produção de 6048kWh/ ano, e este valor foi ultrapassado e foram produzidos 6532kWh/ano, que em 18 meses já atingiu os 10MWh. Isto deve-se à sua óptima localização. A exposição solar é grande ao longo de todo o ano, daí conseguir atingir valores elevados num curto espaço de tempo. A rede pagou cerca de 6500,00€ no primeiro ano o que faz com que, o retorno do investimento se consiga em 4anos e meio, se se mantiver este ritmo.

O equipamento escolhido, apesar de não ter sido especificada marca, sabemos que não é produção nacional e que a qualidade pelo menos, até agora, é boa, e ainda não deu problemas. Tendo em conta que Brigit é de nacionalidade alemã, deduzimos que o equipamento seja de origem alemã e como já foi referido noutro capítulo deste trabalho, os produtos alemães são concebidos com altos padrões de qualidade. Ora, equipamentos de qualidade, maior eficiência, maior produção. O preço de todo o equipamento foi de cerca de 20.000,00€, não existindo qualquer tipo de comparticipação, ao nível particular para este efeito. A tarifa de energia paga pela rede é a do regime bonificado – 0,65€/kwh.

A, tem um bom grau de satisfação, uma vez que a sua produção supera o valor de energia estimada por ano. Porém, apesar de inicialmente, a inquirida ter respondido que o processo é claro, e a informação suficiente, no final sugere maior transparência e estabilidade. Ora, o problema identificado prende-se com a instabilidade sentida que poderá estar ligada à flutuação de preço da energia paga pela rede e das condições e requisitos necessários ao longo do processo. Sabendo que, em Portugal têm sido feitas varias alterações legislativas nesta matéria, sofrendo as tarifas oscilações, é a esta instabilidade que se refere.

Alternativas a este problema seriam por exemplo, recorrer à pratica alemã de aplicar tarifas mais baixas para energias renováveis do que as da energia convencional, isto iria estabilizar o mercado e haveria maior adesão à micro-produção. Outra alternativa seria o pagamento de valores mais aliciantes pela rede aos particulares.

5.2.2 Estudo de Caso B

Localização: Aljezur (Algarve)

Idade: 40

Habilidades literárias: licenciatura arquitectura

B, teve conhecimento da energia fotovoltaica através de amigos. Tomou a decisão a quase um ano, 20 meses, e tornou-se micro-produtor há 11 meses. A aprovação deste processo foi rápida, cerca de 40 dias e José considera todo o processo acessível e de fácil apreensão.

O equipamento foi aconselhado por técnicos especializados e os módulos são de origem chinesa e até ao momento não existiu qualquer avaria. O montante ronda os 22000,00€ para o equipamento e 250,00 para o processo de registo, sendo a energia paga a 0,65€/wh.

No inicio do processo, estava prevista uma produção de energia anual de 6237kw, em 9 meses já foram produzidos 5759kw, toda vendida a rede (3743,35€). Também aqui o nível de produção elevado deve-se à localização. O Algarve é uma das zonas do país com maior exposição solar. Estima-se que o retorno investimento seja feito em 5 ou 6 anos.

No que respeita a produção de energia fotovoltaica não há nenhum aspecto negativo a registar, no entanto, José Brito aponta alguns problemas: dedução à colecta é muito insignificante, preço equipamentos muito elevado, apenas microprodutores registados podem produzir e vender energia.

Assim, algumas medidas podem ser retiradas, da reflexão destes problemas. O Estado português deveria permitir maior dedução desta actividade, em sede e impostos para que o investimento fosse minorado. Por outro lado, tal como existe para outros tipos de equipamentos de produção energia, deveria ser criadas apoios para aquisição dos equipamentos, para que mais portugueses se tornassem micro-produtores a par da abertura do sistema a qualquer consumidor, cujo requisito fosse apenas e simplesmente a aquisição do equipamento.

A alternativa mais adequada seria, a equiparação ao sistema alemão, na parte em que o preço de venda da energia produzida é mais atractivo que o de compra. Na Alemanha é fortemente incentivada a produção de energia através de fontes renováveis, apesar de ser um país com fraca exposição solar. O Governo alemão fomenta o interesse pela produção energética, e penaliza o uso de recursos fósseis, e não racionalização de energia. Logo, a população adere a um sistema em que pode retirar a sua própria fonte de rendimento.

5.2.3 Estudo de Caso C

Localização: Serominheiro - Aljezur (Algarve)

Idade: 44

Habilidades literárias: licenciatura

C, teve conhecimento da energia fotovoltaica através de amigos. Tomou a decisão a 20 meses, e tornou-se micro-produtor há 7. A aprovação deste processo foi rápida, cerca de 40 dias e o inquirido não teve dúvidas considera a informação existente suficiente.

O volume estimado de produção era de 3634kw energia/ano, em 7 meses já foram produzidos 3043kw, destes, 2998kw foram vendidos à rede. O equipamento para esta produção, foi aconselhado por técnicos especializados e os módulos são de origem chinesa, o que não significa necessariamente que sejam mais baratos, pois o investimento foi de cerca de 23.743,83€, mais caro que certos equipamentos alemães, ditos mais dispendiosos. Tendo em conta que nos primeiros meses o valor de produção é bastante bom, o investimento levará cerca de 6 anos a ser recuperado. A diferença entre os valores apresentados neste estudo caso e os 2 anteriores, prende-se provavelmente com o número de painéis instalados. Mário, terá menos painéis logo, produzirá menos energia anualmente, e por isso levará mais algum tempo a obter o seu retorno.

Há algumas questões levantadas com este caso. Lamenta-se que não haja maior transparência no processo de registo. De facto, se repararmos, o valor pago de registos, não é igual para todos os micro-produtores, da mesma forma que o tempo de aprovação também varia bastante, apesar de solicitados na mesma altura.

Outra questão é o facto de o investimento ser elevado, tal como podemos ver pelo preço do equipamento adquirido, e ao contrário do que existe por exemplo para a energia solar térmica, para a produção de energia fotovoltaica, não há qualquer tipo de financiamento para particulares ou possibilidade de empréstimo.

Ora, para atenuar todos estes aspectos, que se prendem fundamentalmente com questões financeiras e também de mentalidade de economia energética, seria importante, que existisse o exemplo das entidades governamentais, nomeadamente, as autarquias locais, deveriam criar mecanismos que as pessoas vissem os benefícios da micro-produção. Ou seja, tomemos o exemplo espanhol: no país vizinho, os municípios criam formas de produção de energia solar, para usufruto da comunidade. A determinação da forma como se produz, requisitos, aprovações, etc, tudo é decidido e tratado ao nível local/províncias. Isto evita a demora na aprovação, permite maior proximidade com as populações, propagando-se mais rapidamente a vontade de ser micro-produtor, no fundo agiliza todo o mecanismo e evita monopólio nesta área, abrindo condições à concorrência.

5.2.4 Estudo de Caso D

Localização: Anadia

Idade: 33

Habilidades literárias: licenciatura

D, teve conhecimento da energia fotovoltaica através da internet. Decidiu tornar-se micro-produtor a cerca de um ano e meio e já produz energia há um ano.

A aprovação deste processo foi rápida, e ao longo do processo a informação é clara.

No estudo efectuado para este projecto, estimava-se uma produção de 6000kwh/ano, sendo que neste primeiro ano foram produzidos 5800kwh. Foram investidos 22500,00€ no equipamento e 250,00€ no registo.

É de salientar que a localização deste micro-produtor é diferente das anteriores. Situa-se em Anadia, zona centro interior, onde a exposição solar também é menor que no Algarve ou Alentejo. Havendo menos dias de sol, e mais dias de chuva, e intensidade solar inferior, a produção será menor, embora o investimento tenha sido igualmente elevado. Significa que não é tão vantajoso produzir energia nesta localização, uma vez que o investimento é similar, mas a produção é inferior e portanto, o tempo de retorno do investimento será maior. Porém, o tempo estimado para o pay.... é de 5anos e meio.

A forma de tentar reverter o quadro, será a posta na optimização dos equipamentos, ou seja, colocar painéis orientáveis, para tirar o maior partido do pouco tempo de radiação solar, colocar mais painéis e sobretudo, colocar um sistema de monitorização dos painéis. A monitorização permite ao micro-produtor, acompanhar a par e passo, a produção de energia diariamente. Permite detectar qual ou quais os painéis que avariam, ou que por qualquer motivo não estão a absorver a energia, e instantaneamente se pode resolver o problema e não ter baixas na produção. Sem a monitorização só ao final do mês aquando da contagem, se faz a avaliação sobre a energia produzida – com ela ganha-se tempo e maior probabilidade produção.

Outra forma será, a diminuição dos preços dos equipamentos e valores mais atrativos nas tarifas, obtendo mais micro-produtores, e tornando mais acessível para todos.

4.5 CONCLUSÕES:

Estes questionários permitem retratar um pouco do que é ser micro-produtor em Portugal. Em comum, todos os inquiridos têm o facto de terem formação superior, e são quase todos da mesma zona geográfica. Retira-se que sendo uma zona onde existem alguns micro-produtores, houve maior abertura para responder ao questionário – o que não aconteceu em nenhuma outra zona do país. Sendo um tema já mais abordado a nível regional é mais fácil as pessoas, aceitarem não só falar sobre ele, como também interessarem-se sobre o mesmo, e consequentemente terem a vontade de se tornarem micro-produtores.

Relativamente a equipamentos, os valores são todos aproximados. O que vem comprovar que conforme descrito no [capítulo 3.5](#), os equipamentos têm valores aproximados (designadamente os europeus).

Os valores de produção estimados e os obtidos, estão de acordo com a situação geográfica onde se localizam. A exposição solar é maior no Alentejo e Algarve e menor na zona norte, como é o caso de Águeda, localização do inquirido, que obteve índices de produção energia mais baixos.

Quanto ao “estado da arte em Portugal”, quando se questiona o processo, as medidas do governo, parece que muita coisa há ainda a fazer. Todos (ou quase todos) se queixam de falta de transparência no processo, reclamam falta de apoios económicos para fazer um investimento deste tipo, as tarifas aplicadas deveriam ser mais vantajosas. Os próprios inquiridos, denotando um nível de informação sobre o tema noutras países, sugerem que o governo português tome medidas como a Alemanha, Espanha. Países onde a adopção de tarifas – prémio, maiores benefícios fiscais, medidas pelas autarquias locais, pequenas alterações, ajustes que até ao momento já os colocarão na linha da frente tanto na produção de energia fotovoltaica como na indústria dos equipamentos.

6. Considerações finais

Como se pode observar não há fonte de energia mais eficiente do que a luz solar.

Apesar desta, ser uma descoberta aparentemente recente, na verdade, já tem mais de 100 anos, como pudemos observar.

Esta dissertação pretende fazer uma espécie de ponto de situação da produção de energia fotovoltaica em Portugal, tendo como termo de comparação países como a Alemanha, Espanha, Áustria e Itália tendo em conta as diferenças legislativas, naturais (exposição solar), medidas governativas e incentivos.

Espera-se com isto consolidar conhecimentos, com as pesquisas efectuadas, e adicionar informação nova, nomeadamente com a problematização do mercado potencial de Portugal, através da exploração das suas capacidades, a alteração legislativa que se adivinha e do fundamental contributo de conhecimento de causa dos micro-produtores portugueses que permitiram a elaboração dos estudos de caso apresentados.

Portugal está ainda aquém das expectativas e objectivos fixados pela União Europeia, tanto ao nível de número de micro-produção instalada como de mercado. Para atingir as metas estabelecidas não é positivo aumentar o valor de potência instalada num curto espaço de tempo, como já foi proposto, pois não será exequível, nos termos em que o mercado se encontra. Os incentivos fiscais actuais e constantemente reduzidos, não são suficientes, principalmente com a subida de impostos que se vivem.

Assim sendo, em jeito de conclusão, parece essencial que Portugal adopte algumas das medidas retiradas da leitura feita destes países europeus.

Tal como os micro-produtores inquiridos também sugerem, deveriam ser introduzidas tarifas mais baixas durante o prazo de 15 a 20 anos, à semelhança de países como a Alemanha, com valores na ordem dos €0,46kWh.

Os prazos de ligação à rede devem ser encurtados: o processo que parece rápido, torna-se moroso a partir do momento em que é necessário o registo definitivo. Outra medida seria a eliminação do regime bonificado de 3,68kW de potência máxima.

Deveria ser eliminada também a obrigatoriedade de instalação de colectores térmicos, pois encarece o equipamento (é mais um equipamento a adquirir) e há casos em que nem é necessário, não tem utilização.

Uma boa alternativa, apontada na proposta de alteração será a adopção do conceito de mini-geração com tarifas de cerca de €0,30kWh, apontando para uma potência média de 15 a 20kW dirigida a edifícios públicos, industria, parques de estacionamento, etc.

Em vez de pré-registros, deveriam existir registos provisórios (com maior força do que os outros).

Além destas, as associações desta área apresentam outras ideias que, se houvesse maior inter-acção com estas entidades, tendo maior experiência de campo evitaram alguns dissabores. A Apisolar, sugere por exemplo, o pagamento de uma taxa de inscrição na hora (evitando as situações referidas no processo de registo de micro-produtores que não tinham intenção de o ser). Fala ainda da abertura em continuo do SRM, contabilização do registo no dia de ligação à rede e revisão dos limites anuais de potência permitidos para ligação.

Sugestões para o futuro:

Em primeiro lugar, seria interessante a criação de um grupo de trabalho que contemplasse os vários organismos e representantes das partes interessadas, para a definição e delineamento de objectivos e regras, de forma a que as medidas fossem práticas e conseguissem antecipar alguns dos problemas que o anterior Decreto não conseguiu.

É necessário dar viabilidade à produção de energia. Dar a possibilidade das pessoas se interessarem quererem aderir, nomeadamente a nível financeiro, tornar o mercado mais competitivo, permitir melhores condições no acesso a financiamentos, custos de equipamentos devem ser mais acessíveis.

Por outro lado, para que o crescimento seja sustentado, também o mercado de equipamentos deve ser incentivado. Como vimos, o equipamento nacional, apesar de já ter uma qualidade muito elevada, ainda não consegue ser igual ao alemão ou mesmo ao espanhol. É importante que haja investimento no desenvolvimento tecnológico e na investigação. A participação das universidades nas empresas, já existe, mas deve ser melhor aproveitada e rentabilizada.

O Sol é a fonte mais barata em si, é natural, e não se esgota. Cabe-nos a nós tirar o melhor proveito dele. Afinal, se existe a ideia de fazer downloads de música, filmes, porque não “download the sun”?

7. Bibliografia

- O. Hartley, J. Malmström, A. Milner, "Driving the PV Industry towards Competitiveness", Q-Cells AG, 2006
- Paes, Pedro, *O Mercado Fotovoltaico em Portugal: situação actual e perspectivas*, EDP S.A., apresentação no Fórum da Energia, 23 Novembro 2006
- Valléa, António, 2009. Artigo Energia Solar Fotovoltaica, Associação EURATOM, IST
- Peres, Rodrigo Sanches, Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em psicologia, 2005
- Santos, Manoel António dos, Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em psicologia, 2005
- EPIA Reports, 2008
- Global Market Report, 2008
- IP/04/681 Bruxelas, 26 de Maio de 2004
- Holm & Arch, *Renewable Energy Future for the Developing World*, 2005
- Wikipedia
- Documento oficial Câmara Municipal do Rio de Janeiro
- Guia para certificação de uma unidade de micro-produção, Serviços de Registros de Micro-produção
- Ellenrieder, Cristiane Cordeiro Von. Energias Renováveis. Incentivo para o crescimento?. Revista Jus Vigilantibus, 24 de outubro de 2007
- Renewable Energy Sources Act, de 1 Agosto de 2004
- Tiago A. Sousa, Ricardo L. Pregitzer, Júlio S. Martins, João L. Afonso, Estudo do Panorama das Energias Renováveis na União Europeia e sugestões para Portugal, 2005
- Relatório EPIA 2009, Set for 2020 – A mainstream power source in Europe by 2020.
- Campomar, Marco Cortes, Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. Revista de Administração, 1991
- Instituto Superior Técnico, Energia fotovoltaica, manual sobre tecnologias, projectos e instalações, 2004.
- Bell, J. *Como Realizar um Projecto de Investigação - Um guia para a Pesquisa em Ciências Sociais e da Educação*. Gradiva, 1993.
- Bisquera, R. , *Métodos de Investigação Educativa: Guia Pratica*. Barcelona: Ediciones CEAC, S. A, 1989.

- Erasmic, T. & Lima, L. *Investigação e Projectos de Desenvolvimento em Educação*. Braga, Universidade do Minho, 1989.
- Hamel, J., Dufour, S. & Fortin, D. *Case Study Methods*. Sage publications, 1993.
- Programa do XVIII Governo Constitucional – 2009-2013
- Directiva 2001/77/CE de 27 de Setembro de 2001
- Decreto-Lei nº 363/2007
- Decreto-Lei 313-95 de 24 de Novembro
- Decreto-Lei Nº 168/99 de 18 de Maio
- Decreto-Lei nº 312/2001 de 10 de Dezembro
- Decreto-Lei nº 339 - C/2001 de 29 de Dezembro
- Portaria n.º 383/2002 de 10 de Abril
- Portaria nº 764/2002 de 1 Julho
- Decreto-Lei n.º 363/2007 de 2 de Novembro
- Portaria n.º 201/2008 de 22 de Fevereiro
- Portaria nº 1463/2007

8. Webgrafia

- <http://pt.wikiquote.org/wiki/Sol>
- www.globalmarket.com
- www.epia.com
- www.dgeg.pt
- <http://energiasrenovaveis.wordpress.com/2010/09/10/europa-lidera-investimento-em-energia-solar/>
- IP/04/681 Bruxelas, 26 de Maio
d2004europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/681
- http://europa.eu/legislation_summaries/energy/renewable_energy/l27065_pt.htm
- http://europa.eu/pol/ener/index_pt.htm
- <http://jusvi.com/artigos/29280>
- <http://www.gstriatum.com/pt/alemanha-o-lider-mundial-em-energia-solar/>
- <http://www.gstriatum.com/pt/alemanha-exige-energia-renovavel-para-todos-os-edificios/>
- <http://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/pt/umwelt-klima-energie/startseite-klima/gruene-technologien.html>
- <http://aeiou.expresso.pt/sucesso-da-energia-solar-leva-alemanha-a-cortar-15-nos-subsídios=f560096>
- <http://www.navactiva.com/web/es/amedioa/doc/articulos/2009/02/49443.php>
- www.milarium.com
- <http://www.epia.org/policy/national-policies/spain/spanish-pv-market.html>
- www.energiasrenovaveis.com
- <http://www.lexadin.nl/wlg/legis/nofr/eur/lxwedui.htm>
- http://ec.europa.eu/energy/index_en.htm
- http://www.cne.es/cne/Legislacion?id_nodo=34&accion=0&id_materia=5#a3
- <http://www.portalsolar.com/subvenciones-energia-solar.html>
- www.navactiva.com
- http://advantageaustria.org/pt/zentral/focus/technology/erneuerbare_energie/Erneuerbare_Energie_ge
- <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/results.html?id5239>
- http://www.pv-tech.org/tariff_watch/_a/austria/

- www.advantageaustria.org
- <http://www.rendimento-solar.eu/cz/martinsberg/josef13/11960/12365.html>
- <http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=8957>
- www.edpdistribuicao.pt
- www.certiene.pt
- www.renovaveisnahora.pt
- <http://www.portal-energia.com/microgeracao-em-portugal/>
- www.climatizacao.pt
- www.diariodigital.pt
- <http://www.portal-energia.com/governo-preve-criacao-de-novo-regime-de-registo-para-microproducao/>
- <http://articles.latimes.com/2009/dec/12/world/la-fg-climate-solar12-2009dec12>
- www.greeneconomic.com
- www.iapmei.pt
- www.apren.pt
- www.solarchoice.net
- www.martifer.pt
- www.siliken.es
- www.immosolar.com

Anexos

- Modelo questionário aplicado

- Questionários respondidos

Nota: os questionários respondidos B e C foram entregues já em formato pdf, daí que surja a identificação dos inquiridos.

Mestrado em Gestão
Especialização em Empreendedorismo e Inovação

Dissertação

O Mercado de Energia Solar Fotovoltaica: uma análise na perspectiva do produtor

“The photovoltaic energy market: an analysis from the producer’s perspective”

Autor

Carmen Francisco

Orientador:

Prof. Dr. Soumodip Sarkar

Évora
2011

