



**Uma análise dos efeitos da crise económico-financeira
sobre as políticas de incentivo às energias renováveis**

Por

Pedro José Salvaterra Azevedo

Dissertação de Mestrado em Economia

Orientada por

Maria Isabel Rebelo Teixeira Soares

Setembro, 2013

Nota Biográfica do Candidato

Pedro José Salvaterra Azevedo, nascido a 26 de Outubro de 1989, natural do Porto, Portugal. Licenciado em Economia em 2011, na Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Nessa mesma instituição e sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Maria Isabel Soares, realizou a presente Dissertação como sequência da frequência curricular do mestrado de Economia, na área de especialização em análise financeira.

Agradecimentos

Quero deixar expressos os meus sinceros agradecimentos à Professora Doutora Maria Isabel Soares na elaboração desta dissertação pelo notável e indispensável apoio dado. Pelas suas sugestões, paciência e perseverança tanto durante a produção da dissertação, como na pesquisa bibliográfica.

Queria igualmente agradecer a ajuda imprescindível de Maria Virgínia Neto, uma amiga sempre presente nos bons e nos maus momentos, tendo demonstrado uma vez mais prova do mesmo, neste percurso da minha vida académica.

À Mariana, pelo seu companheirismo e presença nos momentos de desânimo e sucesso. Aos meus familiares, Pai, Mãe e Irmã, e amigos pelo apoio e motivação ao longo de todo o meu percurso académico.

O meu profundo agradecimento a todas as pessoas que contribuíram para a concretização desta dissertação.

Índice Geral

Nota bibliográfica do candidato.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Índice Geral.....	iv
Índice de Gráficos.....	vi
Índice de Tabelas.....	vii
Resumo	viii
Abstract.....	x
Capítulo 1 - Introdução.....	1
Capítulo 2 - Modernização do setor energético	8
2.1. Novos recursos de energia.....	8
2.2. Necessidade de Apoio Governamental	13
Capítulo 3 - O Sector Elétrico português no contexto europeu.....	21
3.1. Dependência energética portuguesa e as Metas Europeias.....	21
3.2. Liberalização do mercado elétrico na União Europeia e o poder de monopólio.....	25
Capítulo 4 - Sistemas de Incentivo às Energias Renováveis (Produção elétrica)...	32
4.1. A difusão de novas tecnologias para a geração de eletricidade.....	32
4.1.1. Eficiência dos sistemas de apoio à produção elétrica a partir energias renováveis.....	34
4.2. O caso português.....	48
Capítulo 5 - Afetação da crise.....	55
5.1. O comportamento da procura energética em Portugal nos últimos anos...	55
5.2. A crise económico-financeira atual.....	59
5.2.1. Enfrentar a crise.....	63
Capítulo 6 - A perceção do problema pelo público.....	71
6.1. Procedimento	71
6.1.1. Elaboração dos questionários.....	71
6.2. Descrição da amostra.....	72

6.3. Resultados e Discussão.....	73
6.4. Principais conclusões da investigação desenvolvida.....	78
6.5. Aplicabilidade deste trabalho de inquérito.....	78
Capítulo 7 - Conclusão.....	79
Bibliografia.....	80
Net Grafia.....	94
Anexos.....	95

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Produção de energia primária de fonte renovável na UE-27	10
Gráfico 2 – Curvas de Aprendizagem por Fonte de Energia.....	11
Gráfico 3 – Dependência Energética Externa de Portugal (2005 – 2012)	22
Gráfico 4 – Produção Elétrica por fonte energética.....	26
Gráfico 5 – Evolução do Consumo de Energia Primária em Portugal (2000-2011).....	57
Gráfico 6 – Evolução do PIB e consumo elétrico português (2000-2011)	58
Gráfico 7 – Investimento a nível mundial em Energias Renováveis antes dos efeitos da crise financeira (2004 – 2008)	60
Gráfico 8 – Opinião dos inquiridos relativamente a qual o tipo de energia renovável mais utilizada em Portugal.....	74
Gráfico 9 - Classificação de conhecimento quanto aos incentivos e apoios fiscais existentes na área de produção elétrica a partir de energias de fontes renováveis em Portugal.....	75

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Evolução do Consumo e Produção de Energia Elétrica em Portugal.....	23
Tabela 2 – Investimento Global em Energias Renováveis após crise financeira (2009-2011)	62
Tabela 3 – Caracterização da amostra por faixa etária.....	72
Tabela 4 – Caracterização da amostra por nível de ensino.....	72
Tabela 5 – Caracterização da amostra por grau de sensibilidade, rendimento mensal e idade.....	73
Tabela 6 - A relação da crise económica com a disposição do pagamento da fatura mensal da eletricidade a partir de Energias Renováveis.....	77

Resumo

Na sequência da frequência curricular do mestrado de Economia, surgiu-me a oportunidade de escolher um tema para apresentar na minha dissertação, a fim de satisfazer os requisitos necessários à obtenção de grau de Mestre em Economia. Perante algumas hipóteses que me foram lançadas, optei por uma combinação de ciências naturais e socioeconómicas, ingressando numa área em grande destaque e expansão: as Energias Renováveis e, sob a orientação da Professora Doutora Maria Isabel Soares, o trabalho foi acontecendo.

Devido aos elevados efeitos nefastos para o ambiente por parte da poluição cada vez mais presente na atividade económica, as economias a nível global vêm-se obrigadas a explorar novas fontes de energia sustentáveis, com o objetivo de combater tal situação, o que leva a uma maior presença de Energias Renováveis nas economias de mercado, principalmente devido ao maior contributo das relações económicas intercontinentais e apoios comunitários.

Optei por um estudo do setor elétrico a nível europeu, com referências específicas a Portugal, como sendo um dos grandes setores onde se presencia o investimento e exploração das energias de fontes renováveis que, atualmente, assentes na necessidade de capital e de apoios comunitários, se encontram afetados pela atual crise financeira vivida a nível global. Nesta vertente, intitulei a minha dissertação: “*Uma análise dos efeitos da crise económico-financeira sobre as políticas de incentivo às energias renováveis.*”.

Senti a escassez de documentos científicos de pesquisa, relativos ao impacto da crise financeira no sector energético, uma vez que se trata de um acontecimento muito recente e atual. Portugal ainda se encontra numa situação de reestruturação das metas, e de algumas restrições de meios, para as atingir, devido à presente austeridade vivida no que toca a contenção de gastos em apoios nacionais e comunitários e ao investimento em produção elétrica a partir de energias de fontes renováveis.

Apesar disso, direcionei a minha análise para o período antecedente e entrementes à crise económica e financeira atual, relativamente a efeitos negativos da produção elétrica a partir de energias de fontes não renováveis e renováveis, assim como para as respetivas políticas, e instrumentos utilizados, a nível nacional e comunitário a aplicar, não deixando de me concentrar no impacto sobre o consumo de energia, em particular

de energia elétrica, na crise económico-financeira atual e, no fato de tal afetar ou não o esforço de redução das emissões atmosféricas, dando maior destaque à economia portuguesa.

Palavras-chave: Energia, Energias Renováveis, Eletricidade, Investimento, Políticas de Incentivo, Crise

Abstract

Related the frequency of the master's curriculum in economics, I had the opportunity to choose a topic to present in my dissertation, in order to fulfil the requirements for a Master's degree in Economics. Considering the assumptions presented, I chose the combination of natural and socioeconomic sciences, entering in prominence and spreading area: Renewable Energy and, under the guidance of Professor Maria Isabel Soares, the work was going on.

Due to the high adverse effects on the environment by increasing pollution present in economic activity, global economies are forced to explore new sustainable energy sources, in order to deal with this situation, which leads to a greater presence of Renewable Energies in market economies, mainly due to higher contribution of intercontinental economic relations and community support.

I chose a study of the electricity sector at European level with specific references to Portugal, as one of the major sectors where we witness the investment and exploitation of renewable energy sources that, currently, based on the need of capital and community support, are affected by the current financial crisis experienced globally. In this respect, I titled my dissertation: *“An analysis of the effects of the economic and financial crisis on policies to encourage renewable energy”*.

I felt the lack of scientific research documents relating to the impact of the financial crisis in the energy sector, since it is a very recent and current event. Portugal is still in a state of restructuring goals, and some restrictions on means to achieve them, because of this austerity is reducing in national and community support and investment in electricity production from energies renewable sources.

Nevertheless, I directed my analysis for the period before and during the current financial and economic crisis, concerning to the negative effects of electricity production from renewable energy sources and non-renewable, as well as the respective policies and instruments used at national and community level to implement, concentrating on the impact on energy consumption, in particular electricity energy, in current economic and financial crisis and if it affects or not or not the effort to reduce atmospheric emissions, giving greater prominence to the Portuguese economy.

Keywords: Energy, Renewable Energy, Electricity, Investment, Incentive Policies, Crisis

1. Introdução

Um dos maiores problemas com que o Homem se tem vindo a deparar nos dias de hoje diz respeito às alterações climáticas e às diversas tentativas da sua resolução ou, pelo menos, atenuação dos seus efeitos nefastos no ambiente.

A título de exemplo, refira-se o caso do aumento das temperaturas, devido ao excesso de emissões de gases poluentes para a atmosfera, originada pelo crescimento da economia mundial e respetiva população (Urban, F. e Mitchell, T., 2011). Tais emissões têm vindo a aumentar as taxas superiores aos dois fatores, muito por culpa do excesso de exploração de combustíveis fósseis (Markandya, A., 2009). Desde o ano 2000 que se tem verificado uma reversão relativamente às tendências de anos anteriores de declínio da intensidade energética no PIB (energia/PIB) e do *ratio* intensidade de carbono por energia produzida (emissão/energia), acompanhado de um aumento atual da população e do PIB *per capita* mundial (Raupach M.R., et al., 2007).

De acordo com Olivier, G.J., Maenhout, G.J. e Peters, J. (2012), em 2011 as emissões globais de dióxido de carbono registaram um aumento de 3%, tendo atingido um recorde histórico de 34 milhões de toneladas. A China e os EUA são considerados os dois maiores países poluidores do mundo e, de forma paradoxal, os que mais atraem investimentos em energias renováveis.

De salientar também que nas últimas décadas, o crescimento económico, a nível mundial e em destaque nos países desenvolvidos, tem ocorrido de forma insustentável, indo ao encontro do objetivo da sociedade que caminha para um enriquecimento a todo o custo, sem olhar a consequências ou a meios, sem preocupação, perante o ambiente em que vivem e o das gerações futuras. De acordo com Leaf, D., Verolme, H.J.H. e Hunt Jr, W.F. (2003), esta concentração de gases poluentes, em destaque o dióxido de carbono, tenderá a aumentar devido ao agravamento da utilização de combustíveis fósseis tanto em países desenvolvidos como países em desenvolvimento, sendo que na Europa e nos países mais desenvolvidos, a estrutura de produção energética se baseia em grande parte no petróleo.

A União Europeia apoia o objetivo de reduzir suas emissões de GEE (Gases de Efeito de Estufa) em 80% a 95% até 2050, comparado com os valores de 1990 (Comissão Europeia, 2011).

Como referido no relatório do *Deutsche Bank* e lembrado em Burgermeister, J. (2008), a solução para as duas maiores crises mundiais atuais, a crise económica e o aquecimento global, é a mesma, ou seja, um plano de investimentos governamentais na exploração e produção de energias renováveis.

Atualmente, a base das discussões e reuniões por parte das diversas Organizações Económico-Ambientais é a preocupação das alterações climáticas e o seu impacto na Energia. As discussões apoiam-se assim, na possibilidade de abrandamento de tal cenário ambiental, de forma a evidenciar o impacto da oferta de energias, tais como a termal, hídrica, biomassa, eólica, solar, ondas e marés, etc.

Organizações como a EREC (*European Renewable Energy Council*), têm em conta a indústria europeia de energias renováveis, o comércio e a pesquisa energética no campo fotovoltaico, centrais hidroelétricas, bioenergia, mar e marinha, geotérmica, energia eólica e energia solar térmica, o que representa uma indústria em mais de 70 mil milhões de euros em volume de negócios anual e mais de 550 mil funcionários, tendo como principal objetivo a integração da eficiência energética a partir de tecnologias de energia de fontes renováveis (Zervos, A., Lins, C., e Muth, J., 2010).

De relevar que a energia é um dos setores-chave da Economia Europeia, vital para a sua competitividade e para a sua segurança.

Existe uma necessidade de desenvolvimento sustentável a nível mundial, “...*que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.*” (relatório Brundtland, 1987). O desenvolvimento sustentável corresponde a um desenvolvimento económico tendo em atenção o equilíbrio ecológico, a partir do uso de recursos naturais de maneira a que estes se consigam renovar evitando a sua exaustão (BCSD Portugal, 2005).

Neste sentido, têm vindo a ser tomadas, diversas medidas, de acordo com os resultados obtidos a nível climático, e descritas em relatórios publicados pelas diversas Organizações, como é o caso do Relatório de Avaliação Ambiental Estratégico do Programa operacional de cooperação transnacional para o espaço atlântico 2007-2013, publicado em 2007, que se encontra de acordo com a Política Ambiental de UE.

A produção de energia a partir de fontes renováveis está sendo incentivada em todos os países da União Europeia (Grotz, C., 2005).

Em paralelo, é também tema de debate por parte das mesmas Organizações, a falta de ‘equidade’ na emissão de dióxido-carbono *per capita* pelas diferentes economias, no contexto das alterações climáticas, tendo como base o alerta e consciencialização dos efeitos nocivos que as economias industriais tiveram e continuam a ter sobre elas, assim como, sobre os países menos desenvolvidos, desde o tempo da Revolução Industrial. De acordo com os dados do Departamento Energético dos EUA (1994) do qual Leaf, D., Verolme, H.J.H. e Hunt Jr, W.F. (2003) referem, os países da OCDE, do qual fazem parte apenas 16% da população mundial, são responsáveis por metade das emissões globais de dióxido de carbono, existindo, assim, uma falta de equidade no que toca a responsáveis nas alterações climáticas, em virtude da Industrialização (Mattoo, A. e Subramanian, A., 2010).

Desta forma, a nível internacional, e em destaque na União Europeia, as prioridades passam por um aumento na eficiência energética, que se encontra relacionado com o investimento em energias renováveis, de forma a existir um reforço no abastecimento. Assim como uma melhoria no mercado a nível internacional do gás e da eletricidade, baseando-se num desenvolvimento de relações internacionais e políticas energéticas eficazes (Martins, Á. e Santos, V., 2005).

Compromissos internacionais, tais como a ratificação do Protocolo de Quioto e as orientações definidas no âmbito da União Europeia (por exemplo, as Diretiva 2001/77/CE e 2003/30/CE, posteriormente revogadas pela Diretiva 2009/28/CE), levaram à definição de metas para o uso de energias renováveis. Políticas Públicas de Apoio Renováveis (PPSR) de diferentes naturezas têm sido implementadas com o objetivo de cumprir esses compromissos, embora essas políticas públicas sejam geralmente, semelhantes entre os países, como resultado dos compromissos internacionais, isto é, uma uniformidade política de apoio às energias renováveis.

Nos últimos anos, tem-se assistido a um crescente investimento nas energias renováveis, diminuindo, de certa forma, parte da dependência face aos combustíveis fósseis, contribuindo, assim, para a oferta de energia a nível mundial, embora muitos dos benefícios das energias renováveis, como a preservação do meio ambiente, sejam mais perceptíveis apenas a longo prazo.

Os países que se encontrem na fase de desenvolvimento de fontes renováveis, devem manter a sua estratégia energética, de forma a garantirem a rentabilidade dos seus investimentos e a explorarem as economias de escala (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^b). Tendo vindo a existir um elevado esforço na nivelção dos preços das energias renováveis com as não renováveis, isto é, um aumento de competitividade entre elas, com o acrescer de experiência operacional nas renováveis (New Energy Finance, 2009), verificando, assim um aumento na eficiência económica e qualidade de serviço no fornecimento de energia aos consumidores, principalmente com a opção de escolha relativamente às suas fontes de abastecimento e podendo contribuir para a proteção ambiental (Meireles, M., Soares, I. e Afonso, O., 2012).

Entre 1997 e 2007, na UE-27 assistiu-se a uma redução de 1,2% nas emissões de gases com efeito de estufa (GEE), e um aumento de 5% na energia final consumida, tendo apresentado um crescimento de 17% no consumo final de eletricidade *per capita* (Eurostat, 2009).

Como afirmado por Verolme e referido em *Leaf, D., Verolme, H.J.H. e Hunt Jr, W.F. (2003)*, o aparecimento das energias renováveis, poderá ser tão importante, para a sociedade, como fora a revolução industrial.

Contudo, tais investimentos apresentam os seus custos económicos e, nem sempre é fácil angariar financiamento, atendendo a que necessitam de apoio e dependência governamental, o que nem sempre acontece, dada a prioridade dos interesses económicos envolvidos.

De acordo com Chang, T.H., Huang, C.M. e Lee, M.C. (2009), os países que apresentam maior crescimento económico, tendem a reagir ao aumento dos preços da energia, aumentando o uso das energias renováveis, enquanto os países de baixo crescimento económico, tendem a ser mais insensíveis às alterações de preços energéticos, não tendo capacidade de investimento em energias renováveis. Uma vez que os países mais desenvolvidos têm capacidade de suportar os elevados custos associados a tecnologias de energias renováveis, existindo, assim, uma maior necessidade de apoio financeiro para a exploração energética renovável, nos países menos desenvolvidos.

Nos últimos anos tem-se vindo a verificar em vários países desenvolvidos, uma diminuição na intensidade de emissão de dióxido de carbono *per capita*, muito por causa da eficiência tecnológica da produção energética, pelo aumento do recurso a gás natural (Daniels, P.L., 2010). A exploração desse recurso energético, para produção elétrica, tenderá a aumentar no futuro (Martins, Á. e Santos, V., 2005). De acordo com Comissão Europeia (2013^a), observou-se nos países da União Europeia, nos últimos anos, um elevado crescimento de energias renováveis ao abrigo do regime das diretivas dessas mesmas energias. No entanto o incentivo na diminuição da atividade económica por parte da atual crise financeira, afetará consequentemente o investimento na exploração de energias de fontes renováveis. Como refere Hofman, D.M. e Huisman, R. (2012), a crise financeira afetou o ambiente económico a nível mundial, assim como as políticas ambientais governamentais aplicadas, atendendo a que, por exemplo, os próprios subsídios ao investimento em energias renováveis, que são pagos pelos próprios consumidores de energia, foram reduzidos para atenuar os efeitos da crise sobre os mesmos, o que afetará o montante despendido nesse tipo de investimento energético.

A produção de eletricidade é o motor do crescimento económico. Representando cerca de um quinto de toda a energia final consumida na União Europeia, possuindo, como principais fontes os combustíveis fósseis, a energia nuclear e as energias renováveis. Porém tem-se vindo a observar igualmente um elevado impacto na produção elétrica devido às alterações climáticas. (Urban, F. e Mitchell, T., 2011), o que leva a aumentar a necessidade de investimento em alternativas energéticas sustentáveis, considerando-se as energias renováveis como a melhor alternativa em termos ambientais apesar dos seus custos de investimento, pois existe uma grande necessidade de esforços em relação à inclusão de energias renováveis no sistema elétrico a nível global. Pode mesmo levar a uma necessidade de aplicação de novas medidas governamentais por parte dos Estados-Membros, com o objetivo de manutenção da trajetória para as metas serem alcançadas (Comissão Europeia, 2013). O Instituto para a Diversificação da Energia (IDEA) afirma mesmo, que em 2020, 42,3% da produção elétrica, será a partir de energias renováveis. (EcoDesenvolvimento, 2010)

Confrontando-nos com os elevados custos, fica a dúvida, se o investimento na produção elétrica a partir de energias renováveis deverá ser promovido em larga escala e se os

apoios governamentais e comunitários necessários, são compatíveis com os princípios do mercado interno da eletricidade.

A diferenciação tecnológica, incentivada a partir da implementação de medidas políticas, tenderá a gerar ganhos de eficiência no futuro, reduzindo os lucros inesperados para tecnologias de baixo custo, assim como, permitir uma introdução rápida no mercado e correspondente aprendizagem tecnológica de tecnologias menos maduras (Ragwitz, M. et al., 2007).

No entanto uma das questões colocadas aos bancos comerciais, companhias de investimento e instituições, num inquérito realizado e evidenciado na New Energy Finance (2009): “Irá o investimento se concentrar em tecnologias maduras, em vez da inovação?”, a maioria respondeu que a probabilidade do investimento de curto prazo se realizar em tecnologias maduras, como a eólica, a solar e biocombustíveis, é elevada, devido à sua estabilidade, e ao alto risco em investir na inovação tecnológica em tempo de crise.

Yvo de Boer, secretário executivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, afirmou em 2008, numa conferência na Polónia, que a crise financeira terá um impacto sobre a mudança climática (HighBeam Research, 2008).

Contudo, a crise económico-financeira atual não acarreta apenas aspetos negativos. Existe a possibilidade de redução nas emissões de gases poluentes e de sobre-exploração dos recursos naturais, ou outro tipo de ação prejudicial ao ambiente, justificada com a redução da atividade económica.

A eurodeputada Mechtild Rothe, na conferência europeia de lançamento da terceira Semana da Energia Sustentável da UE (EUSEW), afirma mesmo que a Europa pode transformar esta crise atual, numa oportunidade de crescimento da economia sustentável, e de emprego (Fouquet, D. e Witdouck, H., 2009). A crise atual, faz com que o combate às alterações climáticas, estimule o crescimento económico a partir do investimento em novas oportunidades, afirmou Mark Fulton, DeAM's (Deutsche Asset Management) Global Head (Bürgermeister, J., 2008), onde deverá permanecer uma ambição política relativamente a objetivos de medio e longo prazo, na produção energética sustentável, lutando por uma oportunidade de ganhos económicos e ambientais (OCDE, 2009).

Será que o Homem vai a tempo de reconhecer os limites da natureza e ajustar as suas expectativas a esses mesmos limites? Tal reconhecimento será um requisito obrigatório na tomada de decisão de políticas económicas e ambientais a aplicar.

As questões de dissertação são:

Qual o impacto sobre o consumo de energia, em particular de energia elétrica, da crise económico-financeira atual?

A crise afetará a produção elétrica renovável, e com isso, o esforço de redução das emissões atmosféricas?

Com o objetivo de analisar de forma empírica o alcance das questões formalizadas, foi efetuado um inquérito, onde foi analisada a opinião e informação das mais variadas pessoas relativamente às energias renováveis e à produção elétrica a partir das mesmas, em Portugal.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: no capítulo 2, analisa-se a modernização do setor energético a nível global, com o recurso a novas fontes de energias ‘limpas’, e as suas dificuldades de implementação. No capítulo 3 é tratada a questão da produção elétrica renovável em Portugal, principalmente após a liberalização do mercado elétrico.

No capítulo 4, apresentam-se os diferentes tipos de incentivos à produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, existentes a nível global e especificamente em Portugal, enquanto que, no capítulo 5, se explora os possíveis efeitos da atual crise financeira sobre esses mesmos incentivos, e que medidas se têm vindo a tomar.

A dissertação finaliza (capítulo 6) com um inquérito em que se pretende obter um conhecimento da perceção destas matérias pelo público, nomeadamente no âmbito da Universidade do Porto.

2. Modernização do setor energético

“(...) will new technologies be enough? [...] our experience says, probably not.” (Leaf, D., Verolme, H.J.H. e Hunt Jr, W.F. (2003))

2.1. Novos recursos de energia

O setor da energia foi o que mais contribuiu para as emissões de GEE na última década, com destaque para as atividades relacionadas com a indústria da eletricidade, calor e transportes (Abreu, C.M., 2006), apresentando-se assim como o campo mais importante para a realização de ações de mitigação (Georgopoulou, E., et al., 2003), de forma a deter o mais rapidamente possível as alterações climáticas em prole de uma economia de baixo carbono. Uma das formas de enfrentar tais problemas, é a utilização de tecnologias de energia renovável, atendendo ao excessivo recurso a combustíveis fósseis (Jacobsson, S. e Lauber, V., 2006).

As energias renováveis pronunciam-se sobre as limitações dos padrões de consumo da energia atual e sobre a modernização do setor energético, assim como, também, com a promoção dos objetivos do desenvolvimento sustentável. Permitindo a produção de uma energia mais limpa, proporcionando a sustentabilidade de um futuro próximo, ao contrário das energias fósseis que se esgotam. Estima-se, por exemplo, que as reservas de petróleo (conhecidas) se esgotem até 2050 (BCSD Portugal, 2005).

Nos preços dos produtos de origem fóssil, não são incluídos os custos ambientais, não refletindo assim os custos reais da sua utilização, quando comparados com os das energias renováveis, levando a crer que os preços das energias renováveis não são competitivos a curto prazo (Menz, F., Vachon, S., 2006). Esta situação é que leva a que o preço das energias renováveis, tais como a solar e a eólica, seja relativamente alto quando comparado com o das energias de fontes de fósseis.

De salientar que o recurso a energias renováveis (“limpas”) não acarreta qualquer custo de poluição, merecendo desta forma os incentivos de intervenção pública.

No entanto, como referido por Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L. (2003), é difícil determinar os custos privados e sociais evitados ou o valor dos bens públicos conservados, em termos de alterações climáticas, usando uma energia renovável, dado

que não pode ser feita referência a um nível ótimo de redução de emissão de carbono e de geração de energia limpa.

As tecnologias de energias renováveis envolvem grandes quantidades de investimento, pelo que carecem de um plano estável em curso para se alcançar a rentabilidade energética. O problema já não passa pelo potencial tecnológico das energias renováveis, mas pela forma como este pode ser realizado, contribuindo para a transformação do setor da energia (Jacobsson, S. e Bergek, A., 2004).

Vários são os fatores que estimulam a alteração do “*mix*” energético. Por exemplo, de acordo com Solomon, B.D. e Krishna, K. (2011), fatores como: a oferta local de um certo recurso energético que se encontra comprometida, como é o caso da desflorestação local relativamente à fonte biomassa, apesar de esta ser uma fonte energética dominante e renovável; a própria poluição proveniente do uso energético de recursos prejudiciais ao ambiente, como é o caso do carvão, indiretamente com efeitos nefastos na própria saúde, embora indiretamente; o aproveitamento das alterações tecnológicas e da inovação, para uso de recursos energéticos renováveis, tais como a eletrificação, semicondutores, células combustíveis, nanotecnologia e armazenamento de eletricidade; melhorias de eficiência na atividade económica existente, conduzindo a poupança de custos na exploração de novos recursos energéticos eficientes, como é o caso da produção de cogeração, permitindo a produção de energia térmica (calor) e de eletricidade; ou mesmo, como, segundo Marques, A.C. e Fuinhas, J.A. (2012^b), pelo facto de a utilização de recursos naturais para produção energética se encontrarem dependentes de certos fatores, tais como as condições meteorológicas. Logo tornando-se necessário a intermitência de uma fonte de energia para outra, a fim de garantir a produção energética renovável.

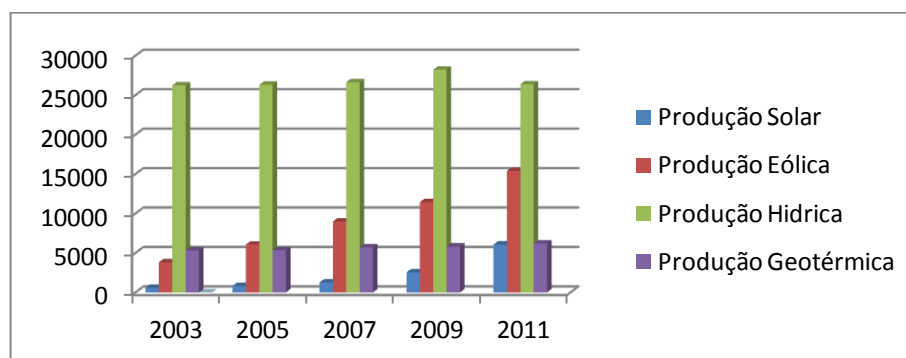
Bellaby, P. (2010), afirma que a insegurança do abastecimento de energia é uma 'crise atual', assistindo-se a desequilíbrios globais entre a procura de energia elevada e as reservas economicamente viáveis, de gás natural e petróleo por exemplo, insuficientes (o gás e o petróleo são considerados fontes energéticas substitutas). Os preços de petróleo influenciam fortemente os preços do gás natural – uma fonte essencial de produção elétrica de reduzidas emissões de CO₂ e baixo custo marginal – então é óbvio que um aumento dos preços do petróleo contribua para o aumento da procura de energias renováveis. Com a exploração das energias renováveis, existe assim uma maior

independência face ao petróleo, o que reduz na fatura energética dos países. Podendo consequentemente assistir-se a uma redução nas emissões de CO₂ através da exploração de biocombustíveis. Porém, de acordo com o estudo feito por Van Ruijven, B. e van Vuuren, D.P. (2009), para os países membros da União Europeia, na ausência de restrições ambientais, o aumento do preço do petróleo estimula o uso de carvão e de outras alternativas fósseis e energia nuclear, em vez de energias renováveis.

Todavia de acordo com Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L. (2003) e Solomon, B.D. e Krishna, K. (2011), a introdução de regulamentação sobre as emissões de combustíveis fósseis e a previsibilidade da sua escassez de oferta a nível global, encorajam a uma maior utilização de fontes de energia renováveis e a uma boa gestão da sua procura e oferta.

Relativamente à produção de energia elétrica, esta é fortemente dependente de combustíveis fósseis, contudo tem havido igualmente um declínio no uso de carvão e petróleo, e um aumento na procura de gás natural e energia nuclear (Jamasp, T. e Pollitt, M., 2005). Desde 1980, que os custos na produção de eletricidade têm vindo a baixar a partir de tecnologias renováveis, como é o caso da energia eólica, energia solar fotovoltaica e biomassa (Owen, A.D., 2006). Existindo, assim, um aumento da produção de energia elétrica e primária de fonte renovável, nos últimos anos, com é possível se verificar no gráfico 1 para a UE-27.

Gráfico 1 - Produção de energia primária de fonte renovável na UE-27 [1000 ton (toneladas oil equivalente)]

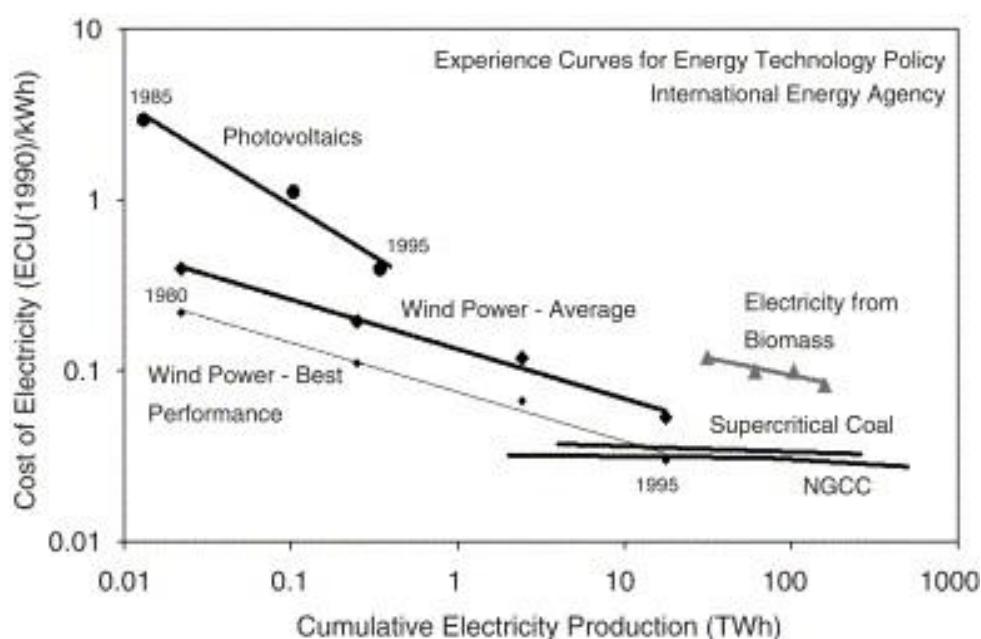


Fonte: Autor, com base em dados estatísticos da Eurostat: *Renewable energy primary production*¹.

¹ Disponível em : http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/main_tables

Como se pode observar pelo gráfico 2, as curvas de aprendizagem das diferentes energias renováveis, são mais inclinadas que as apresentadas pelas tecnologias de combustíveis fósseis, como gás natural (NGCC) e o carvão. Através da leitura do gráfico podemos verificar que existiu uma maior redução nos custos por kWh, apesar de ainda apresentarem valores superiores em relação aos combustíveis fósseis. Concluímos que há uma redução maior nos custos das tecnologias renováveis, do que nos combustíveis fósseis, apesar de estes apresentarem igualmente um declínio, embora de menor escala.

Gráfico 2 - Curvas de Aprendizagem por Fonte de Energia



Fonte: Allen, S.R., Hammond, G.P. e McManus, M.C., 2008.

De acordo com Owen, A.D. (2006), em 2006, 95% da produção mundial de energia comercial ainda decorria de combustíveis fósseis ou de energia nuclear, como é o caso do petróleo que continua a desempenhar um papel central. Hoje, porém, de acordo com Marques, A.C. e Fuinhas, J.A. (2012^a) a energia nuclear tem a maior magnitude, contribuindo muito na oferta de energia elétrica.

Destacando igualmente o carvão e o gás na sua vantagem de custo sobre a maior parte das tecnologias renováveis, embora a eletricidade gerada pela energia eólica ter vindo a apresentar, desde então, níveis de custos semelhantes e se estimar que em 2020 a

energia eólica represente 10% da energia elétrica fornecida a nível mundial e a energia solar 1% (EWEA et al., 1999; Greenpeac e EPIA, 2011 *in* Jacobsson, S. e Bergek, A., 2004, pp. 816).

Existe uma obrigação por parte dos países da União Europeia em minimizar o choque de preços das energias fósseis, mais propriamente do petróleo, assim como também em diminuir a sua dependência da energia externa (Martins, Á. e Santos, V., 2005). No entanto os combustíveis fósseis, colocando em destaque o petróleo, têm contribuído muito para o crescimento económico a nível mundial, tanto devido à quantidade de setores económicos com elevada necessidade de motores de combustão interna, como devido ao seu reduzido custo de utilização quando comparado com combustíveis de fontes renováveis. O desenvolvimento da indústria de energias renováveis ao criar empregos e riqueza localmente, pode estar a encobrir os impactos negativos do investimento nestas energias. Uma vez que provoca o abandono da capacidade produtiva instalada na exploração de combustíveis fósseis, influenciando negativamente o crescimento económico a médio e longo prazo nas economias. Tais tecnologias não são economicamente obsoletas, e poderão estar a ser negligenciadas em termos de melhorias de eficiência, com o efeito de substituição tecnológico, quando no passado foram a base do desenvolvimento económico e a industrialização dos países (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^a).

A necessidade urgente e indiscutível da redução de gases com efeito de estufa, requer uma combinação de eficiência energética do uso de energia renovável (eólica, solar, biomassa, hidrelétrica...) com o uso de carvão e energia nuclear (Solomon, B.D. e Krishna, K., 2011). O consumo de energia pode ser assim, satisfeito por fontes de energia tradicionais, por fontes renováveis, e usando uma combinação de ambas as fontes.

Com o alto custo e dadas as incertezas, é um risco desinvestir nas energias ditas convencionais e reinvestir em novas tecnologias e infraestruturas (Bellaby, P., 2010), pelo facto de não haver capacidade em armazenar energia proveniente de fontes renováveis, como é o caso da energia eólica ou solar. Esta teoria é criticada por muitos como sendo economicamente ineficiente e politicamente impraticável (McKibbin, W.J. e Wilcox, P.J., 2002).

É utópico pensar que todos os combustíveis fósseis, venham em breve a ser substituídos na sua totalidade, por recursos energéticos sustentáveis, em virtude da sua oferta abundante a nível global, embora a longo prazo o seu recurso venha a ficar mais caro.

Ao longo das últimas décadas temos assistido a alguns ajustes políticos na tentativa de levar a avante a adoção de recursos energéticos sustentáveis, como é o caso do Protocolo de Quioto (Böhringer, C., 2003), que exigia, por exemplo, a 15 Estados-Membros da União Europeia a redução de suas emissões no período de 2008-2012 para 8% abaixo dos níveis de 1990 (European Environment Agency, 2013).

Portugal faz parte de um dos países que cumpriu esse objetivo do Protocolo de Quioto, muito por causa das políticas ativas de combate às alterações climáticas, mas principalmente devido à atual crise económica vivida e à exploração das energias renováveis na produção elétrica, o que reduz o recurso de combustíveis fósseis (Quercus, 2012). Encontrando-se atualmente na lista dos países que mais investem em energias renováveis, ao lado da Espanha, Alemanha, China e Índia, pretendendo chegar em 2020 aos 45% da sua produção energética a partir de fontes renováveis (EcoDesenvolvimento, 2010).

De acordo com IPCC (2000) *in Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L. (2003)*, com a confirmação do risco de alterações climáticas, os incentivos para desenvolver energias de fontes renováveis, foram reforçados tendo como finalidade a redução da emissão de gás de efeito estufa de acordo com as metas acordadas no Protocolo de Quioto. A União Europeia tem como objetivo a criação de uma Europa perto de zero emissões de gases com efeito de estufa e um fornecimento de energia estável e sustentável até 2050 (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008).

2.2. Necessidade de Apoio Governamental

Apesar de existir uma crescente necessidade de reduzir o consumo de combustíveis fósseis, de forma a alcançar um futuro de energia sustentável, ainda não se chegou a um consenso para atingir tal fim. Algumas medidas tomadas para enfrentar a crise energética iminente, tornam-se insustentáveis em termos económicos consoante se envolvem mais recursos substitutos no uso de combustíveis fósseis (Bellaby, P., 2010). De relevar que o investimento em energias renováveis passa por elevados custos de

instalação (fixos) e custos de produção (variáveis), em relação às energias convencionais (Ringel, M., 2006), podendo tal investimento não compensar a nível económico relativamente à manutenção da tecnologia incumbente, uma vez que, de acordo com Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L. (2003), existe uma elevada necessidade de capital intensivo para as novas tecnologias, e a sua produção de energia tem como particularidade ser em massa e nem sempre de forma contínua. Assim baseia-se numa produção intermitente, dificultando a implementação de uma estratégia exclusivamente dependente de fontes renováveis (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^b), o que coloca as energias renováveis numa posição desfavorável vendo-se obrigadas a competir com as tecnologias já estabelecidas (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Aparentemente, verifica-se uma única vantagem que será ao nível de redução dos custos sociais com a redução de emissão de dióxido de carbono (Jacobsson, S. e Bergek, A., 2004). Então, a procura de combustíveis fósseis como o petróleo, o gás natural e o carvão continuam a apresentar valores elevados, mesmo desconhecendo-se os limites da sua oferta a nível global nos próximos anos (Bellaby, P., 2010). De referir, ainda o facto das próprias tecnologias incumbentes serem muitas vezes subsidiadas direta e indiretamente, por exemplo, na I&D.

Numa economia de mercado, os produtores comerciais e os distribuidores têm de prever o retorno do seu investimento que deverá acontecer dentro de uma escala de tempo aceitável. Assim, os baixos preços de venda que a regulação do mercado tem vindo a estabelecer, devem aumentar para permanecer a desmotivação no investimento em tecnologia corrente e haver um incentivo no reinvestimento em alternativa (Bellaby, P., 2010), uma vez que as mudanças na tecnologia serão desencadeadas principalmente por sinais de preços (Owen, A.D., 2006). A análise da OCDE, demonstra que o melhor preço, será “*the best triggers*” no desenvolvimento e difusão das tecnologias “verdes” (OCDE, 2009). É de realçar que a volatilidade dos preços da energia proveniente de fontes renováveis é menor quando comparado com os preços de fontes fósseis, uma vez que os contratos de energias renováveis são de longo prazo, fixando-se um preço fixo ou indexados à inflação (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^a). Porém existe quem afirme que a integração das energias renováveis está a provocar distorções no funcionamento dos mercados, em particular no que respeita à formação de preços.

O incentivo ao investimento em nova tecnologia pode gerar processos de aprendizagem, originando uma melhor relação de preço com desempenho tecnológico (Porter, 1998 *in* Jacobsson, S. e Bergek, A. (2004), sendo que tais processos levam a uma maior difusão e desenvolvimento de novas tecnologias (Jacobsson, S. e Lauber, V., 2006). Também a entrada de novas empresas vem alterar o sistema tecnológico, uma vez que uma nova empresa trará consequentemente novo conhecimento tecnológico e recursos, gerando uma maior especialização dos fornecedores, assim como atende a nova procura de mercado com a existência de novas aplicações tecnológicas (Jacobsson, S. e Bergek, A., 2004). Porém mesmo com os preços e previsão de retornos ambicionados sobre o aumento do investimento em alternativas, ainda haverá uma incerteza considerável, no referido negócio.

É defendida por muitos a necessidade de um compromisso político e social a longo prazo para a energia renovável, tendo em conta os níveis de risco de investir em tal energia, para além dos custos sociais evitáveis. De acordo com Jager, D. e Rathmann, M. (2008), compromisso, estabilidade, confiabilidade e previsibilidade, são elementos necessários para ascender a confiança dos agentes de mercado e reduzir os riscos regulatórios, diminuindo o custo de capital.

É pois necessário gerar a confiança no investimento em energias renováveis, através de um compromisso do governo com os partidos políticos da oposição para a substituição gradual dos combustíveis fósseis no futuro (Bellaby, P., 2010). A implantação de energias renováveis tem sido muitas vezes assente em intervenções diretas dos governos, que assumem o risco dos investimentos, através dos agentes privados, garantindo o preço de venda da energia. O financiamento de fontes renováveis deve ser tecnicamente adequado e garantido pelas autoridades públicas, uma vez que os recursos financeiros são escassos, garantindo, assim, a salvaguarda da conclusão de projetos alternativos, com o fim de não comprometer o crescimento económico dos países em causa, assim como de execução adequada de plano de financiamento assegurando o seu retorno futuro. Na Europa, a política de energia utilizada pelos governos deve ser adequadamente ajustada, garantindo a criação de riqueza. O investimento em energias renováveis, deverá ser efetuado durante um crescimento económico elevado, de forma a suportar com maior facilidade as consequências económicas de investimento dispendioso. Pata tal, temos como maior exemplo empírico a China, um grande

investidor em energias renováveis e que está passar por um elevado crescimento económico nos últimos anos, e que nos próximos anos poderá ultrapassar os EUA, tornando-se a maior superpotência económica.

No entanto, apesar da incerteza literária quando à relação entre riqueza de um país e a preocupação ambiental, foi atentamente verificado através de um modelo realizado por Menz, F., Vachon, S. (2006) e Huang et al. (2007), que para os países Membros da União Europeia, a riqueza de um país tem consequências positivas na promoção de energias renováveis. Essa maior riqueza permite aos países suportar mais facilmente os custos de desenvolvimento de tecnologias de energias renováveis, assim como garante ainda maior apoio para os custos de políticas públicas de promoção e regulação das energias. Para os países que não são membros e de acordo com essa mesma análise de Menz, F., Vachon, S. (2006) e Huang et al. (2007), o seu efeito é contrário.

Porém, o facto de um país pertencer à União Europeia não é suficiente para promover o uso de energias renováveis de forma significativa, para além disso, é também necessário um forte estímulo institucional. (Os jurados são os responsáveis políticos, que têm a necessidade de implementar as reformas necessárias de forma eficaz (Joskow, P.L., 1997, pp. 136)). Por vezes, é necessária a formação de uma ‘rede política’ que compartilhe uma visão e um objetivo, em defesa de um interesse de reestruturação, a nível tecnológico, isto é, a implementação de uma determinada tecnologia, de forma a ganhar terreno em debate político (Jacobsson, S. e Lauber, V., 2006). Isto porque de acordo com Marques, A.C. e Fuinhas, J.A. (2012^a), a decisão de desenvolver energias renováveis é essencialmente política, não económica.

No entanto nos últimos anos tem-se vindo a verificar significativas melhorias na eficiência e redução de custos em redes europeias (Jamassb, T. e Pollitt, M., 2003 *in* Jamassb, T. e Pollitt, M., 2005). A Comissão Europeia tem traçado metas muito pretensiosas nas instalações para fontes alternativas de energia. Contudo, essas metas só poderão ser atingidas com o recurso a sistemas que ajudem a suportar, os prejuízos, no mercado (Ringel, M., 2006 pp. 1).

É fundamental referir que a difusão de energias renováveis é muitas vezes dificultada pelo intenso “lobbying” político existente, onde determinados defensores de um sistema de energia, tentam dificultar a difusão das energias renováveis, para assim alcançar os seus propósitos políticos a partir do quadro institucional. Surge, desta forma, um

“lobby” de forças políticas, em nome de um sistema tecnológico específico (Jacobsson, S. e Bergek, A., 2004). A elaboração de políticas é, portanto, um tema sobretudo político (pp. 817).

Bellaby, P. (2010, pp. 2629) refere que *“At this moment, conservation of reserves and substitution of renewable energy for fossil fuel is a public good, not an economic necessity or a source of added value”*. A vantagem das energias renováveis em relação às energias não renováveis, consiste no fato de as mesmas contribuírem para a preservação dos bens públicos como o ar e manterem a estabilidade do clima. Todavia, devido às características de não excludente e não à concorrência, os agentes privados não querem investir em algo que todos os seus concorrentes podem adquirir gratuitamente (*free-riding*) e muito menos pagar um preço maior, por um bem público (Batley et al, 2001; Wiser e Pickle, 1997; Mirabel et al, 2001 in Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Sendo um dos motivos porque a difusão de energias renováveis não pode ser assegurada espontaneamente pelo mercado.

O desenvolvimento de fontes renováveis tem sido assente principalmente na orientação política de apoio à produção, ao invés de sobre as orientações de Mercado (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^b). *“Achieving public goods on which all depend, when private interests differ, compete and may conflict, requires cooperation.”* (Bellaby, P., 2010, pp. 2630)

De acordo com Bellaby, P. (2010), o nosso futuro não poderá ser deixado para o mercado por si só, mas também não poderá ser planeado pelo Estado, sem perder a resposta flexível a favor do inesperado que o mercado oferece. *“Most of the world's economies, in contrast, are not structured to fully control energy markets”* (Solomon, B.D., Krishna, K., 2011, pp. 7428).

Existe, indiscutivelmente, necessidade de cooperação entre as partes interessadas (stakeholders) e entre cidadãos e governo. O apoio do governo pode ser fundamentado como uma forma de corrigir as externalidades negativas resultantes da utilização de combustíveis fósseis e de alcançar a eficiência dinâmica, estimulando, deste modo, a mudança técnica.

A sua intervenção é essencial na fase de emergência de novas tecnologias produtoras de energias de fontes renováveis, de maneira a protegê-las da concorrência direta das tecnologias convencionais (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Uma

estratégia política deve passar por um portfólio de instrumentos, que se vai adaptando consoante o ciclo de vida da tecnologia em causa, tal como a estrutura de mercado do respetivo país (relatório OPTRES D7, 2006).

Porém, de acordo com Jacobsson, S. e Lauber, V. (2006), tal apoio governamental deverá ir diminuindo quando, após diversos investimentos, o mercado for capaz de se autossustentar e de se desenvolver a nível tecnológico.

Raul Santos, partner da Sunenergy, afirmou, relativamente às medidas tomadas pelo governo português, que à medida que a tecnologia se torna mais madura, não há justificação económica para continuar a ser aprovada quer através de benefícios fiscais, quer de intervenção, quer de tarifas que envolvam um prémio (Ribeiro, E., 2012).

No entanto de acordo com Leaf, D., Verolme, H.J.H. e Hunt Jr, W.F. (2003), a maioria das revoluções são impulsionadas por pessoas inovadoras, e não por governos, dado que estes nem sempre o fazem corretamente. Os governos são, muitas vezes, mais um obstáculo do que uma ajuda, e o melhor caminho para acelerar a inovação tecnológica, no que toca a energias renováveis: *“let’s leave it to the market to pick the winners.”* (pp. 309).

Na mesma linha de pensamento, Owen, A.D. (2006, pp. 632) afirma que é o mercado da chamada "mão invisível", que assegura a prestação de um futuro energético sustentável. No entanto, apesar de existirem pessoas ricas o suficiente para investir e adquirir produtos de fontes renováveis, como carros movidos a hidrogénio, existindo um desenvolvimento de nicho, não são em número suficiente para serem capazes de provocarem uma baixa de preço no mercado em massa (Bellaby, P., 2010).

Sem ações políticas significativas de incentivo ao investimento em I&D em energias renováveis, e dos incentivos destinados a proporcionar economias de escala na produção, dificilmente se atingirão os níveis objetivos de energia de recursos renováveis do Protocolo de Quioto, ou de outros compromissos estatais sobre as iniciativas de mudança climática global (Owen, A.D., 2006). Estamos, portanto, perante uma falha de mercado. A difusão das diferentes tecnologias produtoras de energias de fontes renováveis será de forma muito limitada, uma vez que as forças de mercado permitirão apenas a uma exploração de alguns nichos de mercado. Logo essas tecnologias nunca beneficiariam de efeitos de ensino dinâmico, nem de capacidade competitiva perante tecnologias já existentes (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003).

Há quem defenda a intervenção pública em energias renováveis já que as tecnologias de combustíveis fósseis foram igualmente incentivadas, assegurando o poder de mercado de empresas públicas energéticas, recorrendo, por exemplo, a garantias de crédito público, como é o caso de Jäger-Waldau, A. (2007). Por outro lado, há quem defenda a remoção de incentivos e subsídios tanto para combustíveis fósseis como para renováveis (Liao et al., 2011). Uma vez que nas energias renováveis, existe quem considere que tais energias se encontram “viciadas” em subsídios. O secretário-geral da Associação Europeia da Indústria da Eletricidade, Hans ten Berge, afirma que tais subsídios tiveram por objetivo apoiar a indústria das energias renováveis até que os respetivos custos de investimento baixassem, colocando as tarifas num valor acessível. Porém, verifica-se a redução de alguns desses custos, e no entanto o valor dos subsídios tem-se mantido, aumentando o défice tarifário e a fatura dos consumidores. O atual sistema, prejudica assim, tanto o consumidor, como as empresas, dado que o cliente já não está a pagar pela energia, mas pelas políticas decididas.

Existindo, ainda, uma necessidade de se fazerem alterações, atendendo uma vez que os preços de muitas energias de fontes renováveis, têm vindo a baixar. Assim, consequentemente, é a altura de o valor dos subsídios baixarem também (Afonso, S., 2013).

A taxa real de difusão de novas tecnologias no sistema de energia varia consideravelmente entre os países (Jacobsson, S. e Lauber, V., 2006). Verifica-se nos países em desenvolvimento, uma continuação do investimento em recursos fósseis, até ao ponto de fazer sentido económico substituir esses mesmos recursos por uma energia renovável.

A mudança de política energética barata das energias ditas convencionais, por parte de um Estado, por investimentos de energias de fontes energéticas renováveis, poderá prejudicar a sua posição competitiva, a não ser que se trate de um Estado com fácil acesso a essas fontes energéticas (Bellaby, P., 2010). Uma vez que nos dias de hoje, o preço da energia sustentável não é ainda consideravelmente competitivo com o dos combustíveis fósseis. Apesar do preço das energias renováveis se encontrar cada vez mais competitivo, destacando-se o caso da energia eólica, é ainda consideravelmente mais elevado do que no caso das energias de fontes convencionais (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^a). Os seus custos de produção e distribuição até ao consumidor final

são muito elevados, a menos que os impostos e subsídios favoreçam o recurso a energias sustentáveis (Bellaby, P., 2010).

O governo não pode assim abdicar da responsabilidade de lidar com a questão da competitividade global. De acordo com Neij e Astrand (2006) *in Solomon, B.D. e Krishna, K. (2011)*, dos instrumentos de política tradicionais que influenciam a política de energia, fazem parte a divulgação de informações, a regulação de mandatos, o financiamento para I&D, os impostos e subsídios do governo, para além de outros incentivos. Contudo, a eficácia de tais instrumentos depende muito do tipo de política adotada pelo país em causa. Frondel et al. (2010), defende que não se deve apoiar a capacidade de produção, por parte das autoridades públicas, mas sim apoiar a I&D, a promoção de patentes, a exportação tecnológica e a consolidação de *cluster* das energias renováveis na Europa, criando, desta forma emprego e riqueza e compensando os efeitos negativos no crescimento económico, devido aos elevados custos no investimento em energias renováveis cujos consumidores europeus têm de sustentar.

No caso dos EUA, apesar de não terem ratificado o Protocolo de Quioto na alegação do ex-presidente George W. Bush (apesar de tudo, em 2009 o presidente dos Estados Unidos, Barack Obama, destinou o Protocolo de Quioto para ser ratificado pelo Senado), argumentando que poderia ser prejudicial para a economia, nos últimos anos têm aprovado mandatos na forma de normas e padrões de portfólio de energias renováveis para acelerar a transição da energia elétrica e setor dos transportes para fontes de energia sustentáveis (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Tais medidas e acordos aplicados em alguns países, como é o caso dos EUA, poderão influenciar os restantes países e continentes, dando lugar a acordos a nível internacional com diretrizes comuns.

3. O sector elétrico português no contexto europeu

“No desenvolvimento do modelo a ser desenvolvido no setor energético português, pesa ainda o fato da convergência europeia em perseguir níveis mais baixos de poluição atmosférica, em prosseguimento aos compromissos assumidos no Protocolo de Kioto.” (Lameira, et al., 2011, pp.206)

3.1 Dependência energética portuguesa e as Metas Europeias

O sistema português em oferta de energia baseia-se nos produtos petrolíferos, no gás natural e nas energias renováveis, sendo um dos países da União Europeia com maior dependência externa. Nos últimos anos tem apresentado um índice de dependência energética externa de cerca de 80% em fontes de energia primária, apesar de essa dependência ter vindo a diminuir, ultimamente, como é possível verificar-se no gráfico 3. Aqui, observamos uma redução de nove pontos percentuais de 2005 a 2012, de acordo com o método de cálculo utilizado pela Direção Geral de Energia e Geologia:

$$\text{Dependência Energética \%} = \frac{\text{Imp} - \text{Exp}}{\text{CEP} + \text{NMI} + \text{AI}} \times 100$$

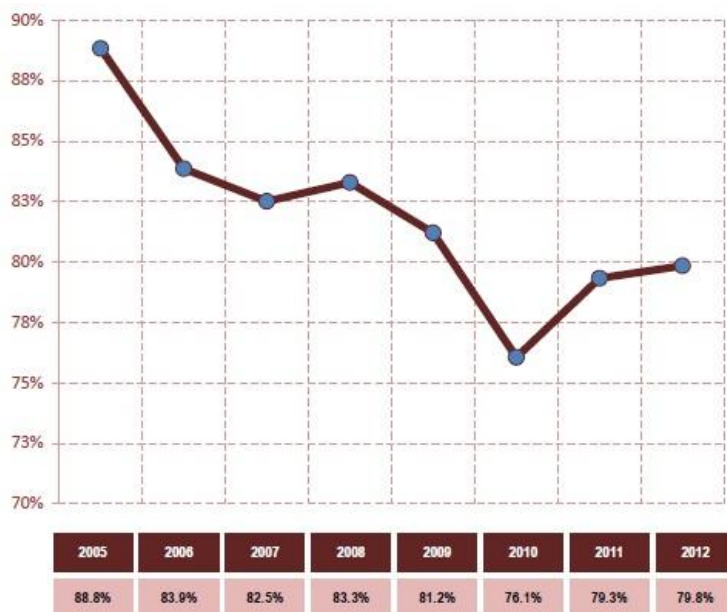
Imp Importações¹
Exp Exportações
CEP Consumo de Energia Primária
NMI Navegação Marítima Internacional
AI Aviação Internacional

¹ *Consumo de Energia Primária:* Toda a energia utilizada diretamente ou a que é sujeita a transformação para outras formas energéticas. Resulta da soma das importações com a produção doméstica, retirando as saídas e variação de *stocks*;

Navegação Marítima Internacional: Fornecimentos a embarcações civis de transporte com destino a portos internacionais. Excluem-se os fornecimentos a embarcações militares e de pesca, de qualquer bandeira, que são contabilizados no consumo final de energia;

Aviação Internacional: Fornecimentos à aviação civil com destino a aeroportos internacionais. Excluem-se os fornecimentos à aviação militar de qualquer bandeira.

Gráfico 3 - Dependência Energética Externa de Portugal (2005 – 2012)



Fonte: DGEG, 2012 - Direção Geral de Energia e Geologia. Balanço Energético Sintético 2012, Dependência Energética (pág. 11).

Porém em 2012 o Saldo Importador de energia aumentou 4,2% face a 2011. Tendo o peso das importações de produtos energéticos no PIB a preços de mercado representado 6,9%. A desvalorização do euro face ao dólar, foi um dos fatores que mais contribuí para esse Saldo Importador de Energia.

O petróleo bruto e o gás natural são dos produtos energéticos mais importados, e que atualmente conjugam-se com o aumento dos preços da energia, causando consequências prejudiciais à economia nacional (DGEG, 2013). Portugal, para desenvolver a mesma quantidade de riqueza (PIB), necessita de maior quantidade de energia relativamente aos seus parceiros comunitários. E dada a elevada dependência externa do país em energia, encontra-se numa posição preocupante (BCSD Portugal, 2005).

Relativamente ao mercado elétrico português, este tem apresentado um consumo superior à produção interna como demonstra Meireles, M. et al. (2012) na tabela 1 com valores entre 1999 e 2009, tendo o consumo aumentado 39,3% e a sua produção apenas 23,9%. Consequentemente assistiu-se a um aumento das importações de energia elétrica em Portugal, assim como de uma necessidade de exploração de produção de energias renováveis. Porém a maior parte dos investimentos efetuados em Portugal, em energias

renováveis com sucesso são financiados pelo exterior, sendo que o retorno financeiro e o seu próprio *know-how* são transferidos para fora do país (Miguel, A. e Saraiva, J., 2008). Existe uma meta comunitária a ser cumprida, quanto à quantidade de produção elétrica a partir de fontes de energia renováveis (Palma, F.M., 2009).

Tabela 1 - Evolução do Consumo e Produção de Energia Elétrica em Portugal (GWh)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Consumption	35799	37930	40015	40664	43061	45500	47940	49174	50059	50595	49865
Generation	37147	37571	40261	39435	40752	39429	72310	44436	43111	41803	46017

Fonte: REN, “Dados Técnicos Electricidade Valores Provisórios 2009” em *Meireles, M., et al. (2012, pp. 115).*

Algumas medidas têm que ser tomadas para reduzir o consumo de energia, sem com isso haver uma redução dos níveis da riqueza interna, como é o caso da limitação de dependência energética face ao exterior, ao investimento na exploração de energias renováveis, à investigação da concorrência e exploração da eficiência energética, estando elas todas interligadas.

Em março de 2007, o Conselho Europeu adotou metas para 2020 para o conjunto dos Estados-Membros (iniciativa “20-20-20”): 20% de energias de fontes renováveis para consumo final; um aumento na eficiência energética com uma diminuição no consumo de energia na União Europeia em 20% e uma redução de 20% na emissão de gases de efeito estufa (GEE) relativamente aos dados de 1990 (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008). A juntar a imposição de uma quota de 10% de energia de fontes renováveis nos transportes, também até 2020. No entanto para reduzir a dependência de combustíveis fósseis no setor dos transportes é necessário investir em novas infraestruturas, promovendo a implantação dos combustíveis alternativos. Seguindo-se assim a Estratégia Europeia de 2020, de forma a gerar a inovação industrial e a liderança tecnológica de uma maneira sustentável, reduzindo a dependência energética externa (Comissão Europeia, 2013).

Contudo, de acordo com o comissário europeu Andris Piebalgs, atendendo à crise económico-financeira atual, torna-se mais difícil a nível europeu alcançar a iniciativa “20-20-20” (Fouquet, D. e Witdouck, H., 2009).

Cada Estado-Membro tem diferentes métodos para permitir que este objetivo europeu juridicamente vinculativo seja cumprido, sendo obrigados a fornecer as normas detalhadas, que descrevem como o atingir. Essas normas devem conter os objetivos sectoriais, o “mix” de tecnologia que pretendem usar e a trajetória que adotarão. Para promover as energias renováveis, os governos da União Europeia, oferecem vários incentivos, cabendo a cada país escolher o seu próprio esquema de aplicação (Carvalho, D. et al., 2011). O estabelecimento de acordos internacionais, tal como o Protocolo de Quioto ou diretivas da União Europeia, são fatores que exigem a aplicação de políticas públicas de apoio a energias renováveis por parte dos governos.

O Parlamento Europeu afirmou na Diretiva 2001/77/CE de 27 de setembro 2001 (entretanto revogada pela Diretiva 2009/28/CE) “...que é essencial fixar metas vinculativas e ambiciosas para as fontes renováveis a nível nacional, para se obterem resultados e alcançarem as metas fixadas pela Comunidade.” (pp. 33). Essas metas que deram lugar a diretivas e protocolos, como é o caso é o caso da Diretiva das Renováveis, que paralelamente ao Protocolo de Quioto, tentam limitar a utilização de combustíveis fósseis. Nessa mesma Diretiva, Portugal assumia certos compromissos e metas ambientais, tal como o compromisso de pelo menos 39% do consumo de eletricidade em 2010 ser de origem renovável (Abreu, C.M., 2006, pp. 139). Outras Diretivas se seguiram, tal como a Diretiva 2011/77/CE de 27 de setembro de 2011, que estabelece as metas a nível da União Europeia para 2020, com linhas orientadoras, por exemplo, para a política de transportes e infraestruturas da União. Onde Portugal se compromete em reduzir 20% até 2030 de emissões de CO₂ nos transportes e uma redução de 60% até 2050, por comparação a 2008.

De acordo com o Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia, o mercado das energias renováveis possibilitará o desenvolvimento regional, a coesão social, o aumento das exportações, assim como a criação de emprego por parte das empresas produtoras de eletricidade, no mercado europeu. (Jornal Oficial das Comunidades Europeias, 2001)

A promoção do uso de energias de fontes renováveis é uma questão fundamental, a fim de alcançar os objetivos de longo prazo da política energética europeia.

Entre os objetivos da ENE (Estratégia Nacional para a Energia) para Portugal até 2020 destacam-se, a redução da dependência energética do exterior para 74%, a partir do

aumento do consumo final de energia renovável; a produção de 31% do consumo de energia final a partir de recursos renováveis endógenos; o aumento do peso da eletricidade produzida a partir de energias renováveis para 60% e, ainda, a redução do saldo importador energético em 25% (Alves, R.P. e da Silva, T.O., 2011).

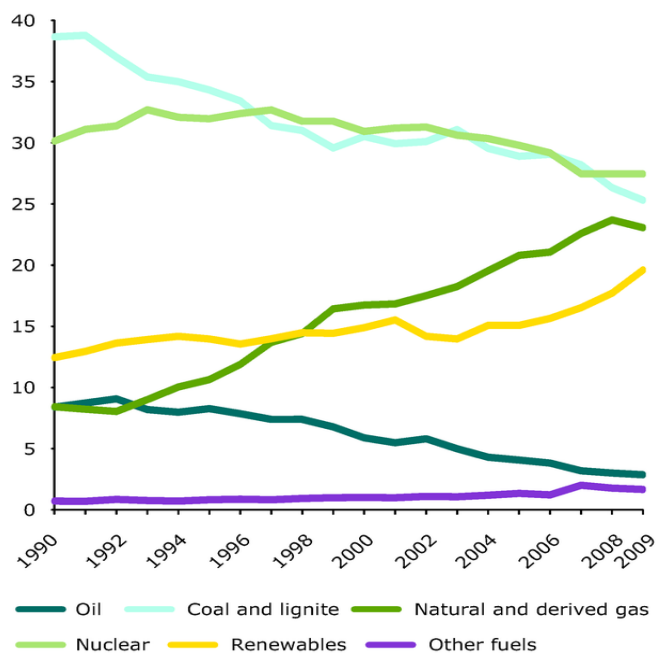
3.2. Liberalização do mercado elétrico na União Europeia e o poder de monopólio

Grande parte das iniciativas de liberalização de mercado de energia na Europa ocorreu no início dos anos 90 num clima de reduzida inquietação política sobre a segurança do fornecimento de energia, onde a maioria dos mercados de gás natural e de eletricidade, ainda eram maioritariamente monopolizados na União Europeia e nos EUA, tendo sido decidido abrir esses mercados à concorrência de forma gradual.

A reforma europeia foi implementada inicialmente sob diretivas da União Europeia no mercado da energia elétrica, estabelecendo um conjunto de etapas à liberalização dos mercados nacionais dos países membros, passando a existir assim uma liberalização do lado da oferta de mercado com a remoção de obstáculos à entrada de fornecedores alternativos, assim como do lado da procura os clientes passaram a ter a possibilidade de mudarem de fornecedor (European Commission: energy environment). Assim, promove, desta forma, igualmente a comunicação entre os países membros, estabelecendo regras de negociação, ampliando ligações de transporte transfronteiriço de forma mais barata, e promovendo a concorrência. O objetivo é a redução dos preços do fornecimento da energia elétrica, através de uma crescente concorrência de mercado, tentando alcançar o mercado único europeu relativamente ao mercado energético.

A partir do gráfico 4 podemos observar a evolução da produção de energia elétrica, por cada fonte de produto, desde os anos 90, após a expansão da liberalização do mercado elétrico da União Europeia.

Gráfico 4 - Produção Elétrica por fonte energética (%)



Fonte: European Environment Agency, 2012.

Apesar da energia elétrica se encontrar fortemente dependente dos combustíveis fósseis, temos assistido a um declínio no uso de carvão e petróleo. Em compensação o gás e a energia nuclear têm ganho terreno de forma gradual para uso de energia elétrica.

O atual período de liberalização caracteriza-se com a introdução da concorrência, a partir de mudanças estruturais, como a eliminação de subsídios e a introdução de sistemas regulatórios (Pollitt, M.G., 2012).

De acordo com Joskow, P.L. (1998) e Sioshansi (2001) in Markard, J. e Truffer B. (2006), a liberalização do mercado afeta as estruturas organizacionais de abastecimento de eletricidade, isto é, altera a forma como as inovações são tratadas no sistema de fornecimento de eletricidade, diminuindo a dependência do setor. Assiste-se a mudanças institucionais, nos preços em vigor, na gestão de riscos, na transparência do mercado e na defesa do consumidor.

Pollitt, M.G. (2012) refere algumas possíveis razões para a privatização por parte dos governos, fazendo referência às que Marsh (1991) e Moore (1992) dão para um dos primeiros programas de privatização e liberalização efetuados por parte do Reino Unido. Destacando-se o facto dos governos, desta forma, reduzirem o seu envolvimento

na indústria e no retorno financeiro de investimentos efetuados pelos privados; o aumento da eficiência das empresas produtoras; a redução do financiamento do setor público e o ganho de vantagem política por parte do governo.

Porém, no setor elétrico a propriedade estatal é um fator deveras importante para a mudança tecnológica, acompanhada de um aumento da procura de eletricidade, devido ao investimento em larga escala em novas usinas térmicas e sistemas de transmissão, reclamando um elevado financiamento, assim como devido à necessidade de tomar decisões estratégicas relativamente à escolha de tecnologias importadas ou locais.

Assistimos desta forma a uma diminuição do poder monopolístico agarrado à estrutura de um mercado, em que os consumidores de eletricidade não tinham influência nenhuma sobre processos de inovação, não existindo escolha na oferta de energia elétrica, dada a existência de uma concentração na cadeia de valor (produção energética, transmissão e distribuição) das inovações. Sendo que geralmente a distribuição contribui um terço para o preço final da eletricidade (Jamash e Pollitt, 2003 *in Jamash, T. e Pollitt, M., 2005*).

Alguns países continuam, contudo, a apresentar um domínio de produção elétrica, por parte de alguns produtores, mesmo num sistema de liberalização do mercado, podendo mesmo considerar-se uma situação monopolística, influenciando, assim o desenvolvimento da produção elétrica a partir de energias renováveis. Tal produção, nestas condições de mercado, poderá não implicar uma redução nos preços, uma vez, que, por exemplo, numa aplicação de sistema de incentivo governamental de tarifas de *feed-in*, de acordo com o relatório OPTRES D7 (2006), não terá qualquer influência sobre o desenvolvimento da produção de eletricidade a partir de energias renováveis, em virtude de não afetar o poder de mercado dos produtores. Desta forma, os consumidores serão os únicos a cobrir os custos totais de tal produção monopolística, sobre a aplicação de tarifas *feed-in* como instrumento de apoio à produção elétrica. Segundo Systemtechnik, L.B. et al. (2010), atualmente alguns mercados nacionais de distribuição elétrica na Europa permanecem com uma elevada concentração de poder de mercado, com destaque de Portugal, França e Bélgica, enquanto que os países nórdicos apresentam uma concentração razoável, existindo uma determinação dos preços de

forma comum durante as transações de mercado, de acordo com o índice de concentração de Herfindal-Hirshman (HHI).

A liberalização do mercado de energia na Europa é cada vez mais relacionada com a integração transfronteiriça do mercado elétrico. (Jamassb, T. e Pollitt, M., 2005). *“Liberalization, through internal and cross-border competition, should lead to greater price convergence”* (pp. 5). Dando lugar ao aumento da concorrência de empresas, muitas vezes via preços.

A liberalização do Mercado permite a observação de uma série de medidas, tal como a produtividade total dos fatores, isto é, a sua eficiência produtiva, como o preço do serviço, ou mesmo a rentabilidade dos mercados onde os preços dos produtos são determinados competitivamente (Pollitt, M.G., 2012).

Deparamo-nos com uma elevada importância das políticas ao nível da União Europeia, atendendo a que na sua ausência, se assiste a uma posição estratégica por parte da indústria elétrica nas diferentes políticas nacionais dos Estados-Membros.

Deparamo-nos também com um constante progresso na liberalização do setor elétrico por parte dos diferentes membros da União Europeia. Todavia, um desenvolvimento demorado de um único mercado elétrico europeu (Jamassb, T. e Pollitt, M., 2005), apesar da União Europeia ter vindo a promover diversas diretrizes de reforma, priorizando a separação vertical das atividades e promovendo a concorrência energética nos países membros. Embora o mercado único da energia, sempre tenha sido visto como uma consequência inevitável do Projeto de Mercado Único da União Europeia de 1986 (Pollitt, M.G., 2012).

O Governo irá monitorizar a transição dos mercados energéticos para um contexto de liberalização, tendo por objetivo a redução dos défices tarifários da eletricidade e gás natural, o aumento da concorrência na produção e comercialização de ambos os mercados, em que consumidores têm opção de escolha do seu fornecedor acedendo a um regime de mercado livre sem tarifas reguladas, aumentando, assim, a transparência na formação de preços de retalho de combustíveis (Ministério das Finanças, 2012) dado que a liberalização do mercado de eletricidade em Portugal, entrou recentemente na sua fase plena com a extinção gradual das tarifas reguladas².

² EDP: “Liberalização do mercado de eletricidade e gás”. Disponível em: <http://www.edp.pt/pt/particulares/informacoesuteis/Pages/ALiberalizacao.aspx>

Segundo Jamasb, T. e Pollitt, M. (2005), a liberalização do mercado elétrico requer uma combinação de mercado de retalho competitivo com uma regulação eficiente na área da distribuição da energia. Essa regulação da oferta de mercado é independente devido às ameaças monopolísticas. O objetivo passa pelo equilíbrio no mercado concorrencial, através da separação de atividades verticais e da redução de concentração horizontal, podendo existir a exploração de economias de escala e redes de distribuição de energia. No entanto existem dificuldades nas identidades reguladoras em conseguirem agir na estrutura de mercado e ao mesmo tempo seguirem uma conduta de liberalização de mercado.

De acordo com Borenstein, S. (2001), existe por vezes, um desequilíbrio entre procura e oferta de eletricidade, provocado pela falta de armazenamento da oferta uma vez ser extremamente dispendioso, o que afeta os preços, tal como é descrito por Green, R.J. and D. Newbery, (1992), uma vez que em mercados liberalizados os preços estão fortemente relacionados com o equilíbrio entre oferta e a procura. Acresce, ainda, o facto de que uma fraca elasticidade do preço da procura e um reduzido número das concorrentes, como ocorre muitas vezes no setor elétrico, dará origem a uma maior probabilidade dos preços de mercado se desviarem dos seus níveis competitivos

A liberalização altera assim os preços do mercado de eletricidade devido à interação da concorrência e à remoção de subsídios à produção por parte de alguns grupos de mercado (Pollitt, M.G., 2012). Após a análise de estudos econométricos em países em desenvolvimento efetuados por Pollitt, M.G. (2009), este concluiu que a privatização de empresas energéticas aumenta a eficiência de mercado se persistir uma regulação independente. Não por ter um efeito significativo sobre os preços, mas sim por estimular o investimento privado.

A convergência de preços resultante da liberalização do mercado e consequente concorrência é, também, limitada pela diferença tecnológica, pela capacidade de interligação, grau de fixação de preços que reflita os custos, variações na estrutura da eficiência e o custo das redes de transmissão e distribuição (Jamasb, T. e Pollitt, M., 2005). Todavia, a liberalização do mercado elétrico continua a ter obstáculos ao seu progresso, sendo de referir o receio de alguns governos em perder a capacidade de subsidiar grupos de consumidores ou trabalhadores (consumidores de energia idosos ou mineiros, por exemplo), expondo-os a situações desconfortáveis a nível eleitoral.

Atendendo ao aumento dos preços do petróleo e do gás nos últimos anos, assim como à crise financeira atual vivida, aumenta a pressão para com os governos, relativamente à necessidade de tomar medidas quanto aos preços da energia, em favor desses mesmo grupos (Pollitt, M.G., 2012). A instabilidade dos preços da eletricidade devido à evolução do mercado e de outros possíveis fatores (meteorológicos por exemplo) provocam um elevado risco de sobretaxas para os investidores, perante os respetivos credores (bancos). Consequentemente maiores são os retornos exigidos, isto é os juros, para além de períodos mais curtos de retorno de capital (Ragwitz, M. et al., 2007).

Várias são as reformas nos países da OCDE no setor da energia, passando pela introdução da competitividade nas empresas geradoras de eletricidade, assim como uma maior organização na transmissão, distribuição e oferta de serviços do mesmo setor (Jamash, T. e Pollitt, M., 2001). Outras reformas do setor da energia podem passar por transferências de propriedade e de privatização de ativos existentes (Joskow, P.L., 1998). De acordo com Pollitt (2012), a privatização e as reformas estruturais das indústrias nacionais no setor elétrico e mesmo no gás natural servem para criar mercados grossistas e retalhistas mais competitivos, combatendo as atividades monopolísticas de forma discriminatória, por exemplo a partir de “*horizontal unbundling*”. Assim, a privatização pode ocorrer simultaneamente com a separação vertical e horizontal, a criação de um mercado grossista e a introdução de um regulador de energia independente.

Sendo que a liberalização energética poderá passar por uma concentração privatizada ou mesmo por uma propriedade pública.

No entanto a atual crise bancária global limitou claramente a capacidade financeira da maior parte dos governos, o que gera uma nova onda de privatizações por parte dos países mais endividados, como uma das medidas de austeridade.

A maioria das reformas do setor da energia concentram-se na introdução de mecanismos de preço e de concorrência na produção e oferta, enquanto que nas atividades de distribuição, dada a sua característica de monopólio natural, tal não se verifica tanto (Jamash, T. e Pollitt, M., 2001).

Como referido por Joskow, P.L. (1997), durante anos o setor elétrico foi caracterizado como uma indústria de monopólio natural, onde a produção eficiente de eletricidade

requer uma supervisão de preços, a entrada de mercado de concorrentes, investimentos e qualidade de serviços, e outros comportamentos por parte de entidades reguladoras.

O setor de energia elétrica, em quase todas as economias, evoluiu com monopólios verticalmente integrados, de propriedade pública ou sujeitos a regulação pública de preços, obrigações de serviços, grandes investimentos, financiamentos e expansão de linhas de negócios não regulados (Joskow, P.L., 2003).

No entanto, começa a existir, igualmente, uma maior necessidade de regulamentação nas atividades monopolísticas. Essa regulamentação defendida por alguns como temporária, até que se apresente uma maior concorrência privada, e eficaz, das mesmas (Littlechild, S.C., 2000) de forma a garantir que os consumidores beneficiem de ganhos eficientes. Tal aumento de mercado concorrencial, poderá requerer iniciativa do governo de forma a atingir uma reestruturação de mercado bem-sucedida. Na existência de competitividade e estrutura monopolística integrada, o regulador deve garantir a não discriminação nas redes de produção e distribuição para os produtores e vendedores (Jamash, T. e Pollitt, M., 2005). Tais regulamentações do mercado poderão passar por instrumentos de preço limite, receita limite, ou mesmo por estudos de “benchmarking”. Os estudos de “benchmarking” são muitas vezes baseados em métodos econométricos (DEA, COLS, SFA), onde, por exemplo, definem fronteiras eficientes de produção e distribuição de eletricidade, geralmente a partir de uma amostra de conjunto de empresas. Nos últimos anos, pelo menos dez reguladores de eletricidade europeus adotaram modelos de incentivo com base na regulação dos preços máximos e estudos de “benchmarking” (Jamash, T. e Pollitt, M., 2001)

Existe uma elevada necessidade de realizar interligações entre países distintos, em favor do comércio transfronteiriço de energia, uma vez que a produção elétrica a partir de energias de fontes renováveis, se encontra concentrada apenas em alguns países específicos (relatório OPTRES D7, 2006).

4. Sistemas de Incentivo às Energias Renováveis (Produção elétrica)

“It is utopian to think that there is an optimal support strategy that can bring success to all technologies in their entire technological lifecycle.” (relatório OPTRES D7, 2006 pp. 11)

4.1. A difusão de novas tecnologias para a geração de eletricidade

Em 2001, entrou em vigor a Diretiva 2001/77/CE de 27 de Setembro de 2001, relativa à promoção da eletricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis no mercado interno europeu da eletricidade. Tendo como objetivo uma contribuição de 21% de energia de fontes renováveis, como a eólica, solar, geotérmica, das ondas, marés, hidroelétrica, biomassa, gás de aterro, gás de tratamento de esgotos e biogás energético na produção de eletricidade, até 2010 na União Europeia. Dando seguimento ao Livro Branco de 1997 relativamente a fontes de energia renováveis, é definido um pacote de medidas necessárias para obedecer aos compromissos assumidos pela União Europeia, ao abrigo do Protocolo de Quioto, quanto à redução das emissões de gases com efeito de estufa, apesar dessa contribuição energética na produção de eletricidade ter ficado pelos 19,8% em 2010 (12th EurObserv'ER Report, 2012).

Existe uma grande necessidade de aplicação de reformas adequadas relativamente aos regimes de apoio às energias renováveis. A Comissão Europeia considera que são sempre necessárias mais medidas para garantir a convergência e a ‘europeização’ de tal energia pelos países membros, a partir de uma indispensabilidade de políticas de apoio e de uma crescente cooperação transfronteiriça. Foram estabelecidas estratégias de promoção nacional das energias renováveis no setor elétrico. Tendo cada membro da União Europeia adotado políticas de apoio à introdução do mercado elétrico de energias renováveis, assim como as respetivas condições administrativas de enquadramento. Porém a existência de apoios à produção elétrica a partir de energias renováveis tem o seu impacto nos preços e nas taxas de permissão de emissão de CO₂ nos países membros da União Europeia, principalmente se se encontrarem num mercado competitivo e liberalizado (Ragwitz, M. et al., 2007). Existindo uma necessidade constante de reformulação dos regimes de apoio, garantindo que são aplicados a um custo eficaz (Comissão Europeia, 2013).

O fornecimento de energia elétrica a partir de fontes fósseis, é uma indústria madura, dominada por grandes empresas. No entanto, com os mercados energéticos liberalizados e as crescentes preocupações sobre as emissões de gases de efeito estufa, existe a oportunidade para os pequenos investidores de alta tecnologia produzirem eletricidade a partir de fontes renováveis (Brown, J., Hendry, C. e Harborne, P., 2007).

A difusão de novas tecnologias para a geração de eletricidade a partir de energias de fontes renováveis torna-se assim uma questão central nos dias de hoje (Jacobsson, S. e Lauber, V., 2006). De acordo com a Comissão Europeia o custo de produção elétrica a partir do carvão e petróleo é o dobro do exibível, se forem tomados em consideração os custos externos ambientais e de saúde (Jacobsson, S. e Bergek, A., 2004). De tal forma que as metas de desenvolvimento da União Europeia e dos Estados membros passam por compensar essas diferenças de custos adicionais existentes e não evidenciados no preço das energias de fontes tradicionais, através dos regimes de apoio às renováveis (Ringel, M., 2006). A intervenção das autoridades públicas no mercado da eletricidade proveniente das energias renováveis é deveras importante para estimular o progresso técnico e a aprendizagem tecnológica, de forma a que as tecnologias renováveis, sejam capazes de competir com as convencionais. É necessário uma maior lealdade concorrencial, implementando, por exemplo, um imposto ambiental como o de Pigou, de forma a restabelecer o equilíbrio competitivo entre as tecnologias, para maior benefício das menos poluentes. Porém existe o entrave da aceitabilidade política no desempenho fiscal, aos olhos da população (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Tendo sido inicialmente proposto pela União Europeia a introdução do sistema “poluidor-pagador” como meio de aumentar a quota de energias renováveis (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008).

Vários são os mecanismos de apoio ao investimento em energias renováveis pelos países-membros, como é o caso de certificados verdes, isenções fiscais, reembolso de impostos e apoio direto nos preços. No entanto, é difícil a criação de um quadro comunitário de apoio à produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, se persistir uma fraca produção elétrica a partir de tais fontes a nível comunitário. Os apoios comunitários devem ter em consideração as características, as tecnologias e as diferenças geográficas de cada fonte de energia renovável, assim como a sua eficiente utilização ao nível de custos de produção por cada estado-membro. Essa eficiência

advém da exploração de economias de escala, com a crescente produção elétrica a partir de energias renováveis, diluindo os custos fixos, e tornando os custos médios consequentemente mais baixos, tornando assim a rentabilidade energética possível sem recurso a subsídios (Marques, A.C., Fuinhas, J.A. e Manso, J.R., 2010).

Desta forma, a eletricidade produzida a partir de energias renováveis, tenta competir com a produzida a partir de fontes não renováveis, “...e, ao mesmo tempo, reduzir, a médio prazo, a necessidade de apoio público” (*Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 2001, pp. 34) aumentando a sua competitividade nacional da eletricidade, utilizando, assim, cada vez mais o poder das forças de mercado.

Porém, de acordo com Ragwitz, M. et al. (2007), as metas estabelecidas pelas autoridades públicas, dificilmente serão alcançadas com base nas políticas implementadas presentemente, uma vez que os atuais sistemas de apoio à produção elétrica a partir energias renováveis, não se encontram ainda desenhados de forma apropriada para todos os países membros da União Europeia. Tal é observado no facto de alguns países registarem um investimento na produção elétrica a partir de energias renováveis de um modo mais moderado devido ao elevado risco económico pela incerteza do sucesso dos diversos instrumentos políticos aplicados, assim como dos custos dos recursos envolventes. A acrescer, ainda, o facto de persistirem de forma mais evidente em alguns países, barreiras administrativas, financeiras e sociais, e até mesmo uma incapacidade de rede elétrica nacional para estimular tais investimentos nessas energias para produção elétrica.

4.1.1. Eficiência dos sistemas de apoio à produção elétrica a partir de energias renováveis

É necessário por parte dos Estados Europeus analisar e avaliar de forma individual, quais as melhores medidas e sistemas de incentivo a aplicar na sua produção de eletricidade a partir de fontes renováveis. Esse controlo de eficiência dos instrumentos utilizados para promover tais energias, passa por uma observação das variáveis preço e quantidade, assim como pela comparação de características, tal como o processo de inovação, a eficiência dinâmica e efeitos de aprendizagem existentes, sendo que tais processos de aprendizagem (*learning by doing*) permitem uma gradual melhoria no

desempenho das tecnologias produtoras de energias de fontes renováveis. (Arrow, 1962, Dosi, 1988 in Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Essas mesmas escolhas de instrumentos por cada país, baseiam-se em objetivos específicos a nível nacional relativamente a energias renováveis, como uma garantia de oferta e segurança energética e a criação de emprego a partir do desenvolvimento de tais indústrias energéticas. As medidas aplicadas por cada estado-membro, passam pela eliminação de certos entraves administrativos, como a restrição nos prazos de obtenção de licenças necessárias para exploração de energias renováveis na produção elétrica, aplicando diretrizes que esclareçam os períodos obrigatórios de resposta por parte das autoridades responsáveis, assim como lutar por um enquadramento concorrencial no mercado energético. Isto porque, dificilmente se conseguirá atingir um sistema eficiente de energias renováveis, sem antes se garantir uma estabilidade no poder do mercado europeu. Os instrumentos de políticas de investimento em tecnologia produtora de eletricidade de fonte renováveis, referenciados deveriam manter-se ativos por um longo e suficiente período de tempo, de maneira a garantir a estabilidade (Ragwitz, M. et al., 2007).

Tem-se vindo a aplicar uma otimização das políticas e medidas nacionais existentes, de forma a torna-las compatíveis com os respetivos mercados nacionais, levando a que os regimes de apoio se diferenciem em relação à sua compatibilidade com os princípios do mercado interno. Por exemplo, a energia renovável, cuja produção é incentivada a partir de prémios, quotas, certificados verdes, procedimentos de licitação, isenções fiscais e apoios ao investimento, é normalmente negociada no mercado da eletricidade, definindo-se, assim, os respetivos preços da eletricidade, e o apoio é, portanto, uma remuneração acima do preço correspondente (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003).

Dados os prós e os contras de cada instrumento de apoio, foi criado, pela Comissão Europeia, o projeto OPTRES, que tem como principal objetivo identificar os sistemas de apoio ao setor elétrico a partir de energias renováveis mais eficientes, tendo como principais funções analisar a interação entre os diferentes instrumentos de apoio e também a interação de cada um com o poder de mercado e outras políticas existentes. Assim, permanece na União Europeia o princípio da subsidiariedade, onde existe a opção de escolha dos instrumentos de apoio ao mercado das energias renováveis por parte de cada Estado-

Membro (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008), exceto em caso de intervenção por parte da União Europeia, se esta estiver em condições de agir de forma mais eficaz, e justificativa, do que os próprios Estados (Jornal Oficial da União Europeia, 2012). Caso contrário fomentaria possivelmente, um abrandamento na implantação de energias renováveis, com inseguranças jurídicas e processos judiciais, pondo em risco a realização dos objetivos da União Europeia relativamente à redução de emissão de gases poluentes e segurança energética (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008). Desta forma, assistimos a incentivos aos produtores de eletricidade a adotarem tecnologias de energias renováveis mais eficientes em termos de custos, assim como na aplicação de políticas públicas, ou de abertura de mercado, que estimulem mudanças tecnológicas e processos de aprendizagem a um nível economicamente competitivo. Como exemplo, podemos referir um aumento da responsabilidade fiscal por parte dos governos, aplicando créditos e deduções fiscais de forma eficiente, atraindo novos investimentos de energias renováveis. De sublinhar que, nos EUA as entidades pagadoras de impostos rentáveis são um motor imprescindível no modelo de benefícios fiscais às energias renováveis (Schwabe, P., Cory, K. e Newcomb, J., 2009).

A longo prazo, as diferenças de custos externos, assim como a aprendizagem tecnológica da produção elétrica a partir de energias renováveis e o aumento de preços na eletricidade produzida a partir de energias convencionais, deverão justificar a quantia de apoio às energias renováveis (Ragwitz, M. et al., 2007).

Em vários países têm sido aplicados incentivos assentes no preço onde as empresas de energia elétrica compram eletricidade a produtores de energia verde (*Green power generators*) em tarifas *feed in*, assim como assentes na quantidade onde as autoridades públicas definem um objetivo, e organizam um processo de licitação competitivo de uma quantidade fixa de energia renovável a ser concebida a nível nacional, ou impõem quotas produtivas sobre fornecedores de eletricidade criando um sistema de certificados verdes transacionáveis para tecnologias capazes de serem competitivas com os combustíveis fósseis. Essa melhoria mútua das medidas existentes, gera um aumento gradual da eficácia e eficiência na produção de eletricidade a partir de energias renováveis (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Essa eficiência, relativa à minimização dos custos sociais provocados pelas diferentes tecnologias são apoiadas a partir dos respetivos instrumentos de apoio. A forma como são promovidas as diferentes

tecnologias de produção elétrica, se por ordem de menor custo de eficiência, se de forma simultânea, também influencia a eficiência de produção elétrica. Quanto maior é a ambição na produção de eletricidade a partir de fonte renovável por parte de um país, maior é a probabilidade de se promoverem as diversas tecnologias em simultâneo, uma vez que se atinge uma meta de desenvolvimento mais rapidamente. A eficiência dos diferentes instrumentos de política ambiental, é analisada a partir da abordagem custo-benefício, assim como a partir das externalidades positivas obtidas no processo de aprendizagem com as tecnologias implementadas (Branker, K. et al., 2011).

Relativamente à eficácia de uma política aplicada num determinado estado membro, existem diferentes maneiras de a analisar. No que toca à produção elétrica a partir de energias de fontes renováveis, a eficácia de uma política num estado membro pode ser interpretada como um rácio de uma alteração na produção de eletricidade durante um período de tempo e a realização de um potencial de uma tecnologia específica até 2020. Tal definição de eficácia, proporciona um indicador imparcial relativamente às potencialidades disponíveis de um país para tecnologias individuais (Ragwitz, M. et al. (2007). Já para Rickerson, W. e Grace, R.C. (2007), eficácia corresponde à quantidade de eletricidade produzida a partir de energias renováveis a cada ano, “*as a share of national technical potencial*” (pp. 10). A eficácia dos diferentes instrumentos de apoio à produção de eletricidade a partir de energias renováveis depende muito da maturidade e credibilidade do sistema envolvido. A distinção e análise dos instrumentos de incentivo, é assim feita a partir da eficácia ambiental e da eficiência económica de cada um (Ringel, M., 2006).

Várias são as tecnologias geradoras de eletricidade a partir de fontes renováveis, como é o caso das tecnologia micro hídricas, bioeletricidade, eólica, solar fotovoltaica, e outras. No entanto nem todas têm atingido o mesmo grau de maturidade tais como as hídricas e eólicas. Essa distinção de maturidade e rentabilidade tecnológica, tem muito a ver com o apoio prestado na entrada de tais tecnologias no mercado energético, como o caso da I&D de cada uma das tecnologias, assim como da respetiva informação e comunicação (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Tal apoio, deverá ser adaptado consoante os objetivos alcançados (Christiansen, A.C., 2001). O lançamento de qualquer nova tecnologia apresenta elevados custos de implementação, e as energias renováveis não são exceção, justificando assim, a necessidade desse apoio político.

É importante a aplicação de incentivos ao progresso técnico de forma a existir uma redução permanente das externalidades negativas a nível ambiental, alcançando-se assim a competitividade nas tecnologias produtoras da energia renovável (eficiência dinâmica). A compreensão clara da relação custo-benefício e a viabilidade de diferentes tecnologias de energia é assim fundamental na determinação de políticas de gestão energética para qualquer economia (Branker, K. et al., 2011).

Podemos assistir a muitos outros mecanismos que promovem as energias renováveis, assentes em incentivos e benefícios financeiros como, por exemplo, subsídios de capital, a fim de absorverem alguns dos riscos tecnológicos e económicos para os pioneiros, ou mesmo benefícios indiretos como a atribuição de incentivos fiscais para a compra e uso de determinados bens e serviços (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^b). Relativamente a benefícios fiscais, os investidores auferem, por exemplo, um valor igual à sua contribuição no capital inicial acrescido de um retorno (taxa interna de retorno (TIR)) sobre o valor do investimento (Schwabe, P., Cory, K. e Newcomb, J. (2009). Existem também as garantias de empréstimos, com taxas de juro mais baixas do que as oferecidas pelo mercado, de forma a reduzir o risco de realização do projeto, subsídios ao investimento assentes na participação do governo no projeto a partir da aquisição de ações, ou emissão de dívida (Jager, D. e Rathmann, M., 2008), mecanismos tributários, e outros instrumentos regulatórios.

Os subsídios ao investimento são considerados apropriados para estimular novas tecnologias, o que implica uma seleção precedente quanto aos projetos elegíveis. Esses mesmos subsídios são, normalmente, adequados para apoiar tecnologias imaturas, ao contrário das tarifas, que são mais adequadas para a fase intermédia de introdução no mercado. Ao contrário das tarifas *feed-in*, os subsídios e descontos financeiros não necessitam de uma política de longo prazo, permitindo assim uma flexibilidade assente nas mudanças de mercado (Wiser e Pickle 1997 in Cory, K., Couture, T. e Kreycik, C., 2009). Isto acontece, porque os subsídios ao investimento, as reduções de impostos sobre as energias renováveis e os impostos de carbono sobre os combustíveis fósseis fazem parte de políticas aplicadas pelos governos a curto prazo, enquanto na aplicação a longo prazo, fazem parte as tarifas *feed-in*, assim como os incentivos por quotas. A maior parte das vezes os governos aplicam políticas com ações de curto e longo prazo (Ayoub, N. e Yuji, N., 2012).

Assim que o mercado elétrico e suas tecnologias estejam suficientemente maduras, passa a existir uma capacidade de concorrência no mercado energético, sendo mais apropriado em portfólio de medidas, o recurso a instrumentos de prêmio de tarifas *feed-in* e sistema de quotas de certificados verdes. Existindo uma necessidade de estabilidade, com prêmios de risco baixos, para criar um clima favorável ao investimento e à redução dos custos sociais (Ragwitz, M. et al., 2007).

Com a aplicação de tarifas *feed-in*, a eletricidade produzida a partir de energias renováveis, não é vendida diretamente no mercado. A eletricidade é paga através de uma obrigação de compra por parte das empresas elétricas, vendida através de um preço acrescido de uma taxa na tarifa de rede (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008), o que implica que as empresas de energia elétrica comprem a eletricidade produzida pelos produtores de energias renováveis a uma tarifa determinada pelas autoridades públicas.

As tarifas *feed-in* subsistem num preço fixo, independente do preço de mercado, criando assim condições estáveis, com uma redução do risco para os investidores, levando conseqüentemente a uma redução dos custos no financiamento de projetos (Jager, D. e Rathmann, M., 2008), e permitindo uma estabilidade a longo prazo, assim como uma remuneração atrativa para os seus investimentos. Assim, a partir dos preços, recompensam os investimentos feitos em energia produzida a partir de fontes limpas e geram um incentivo à inovação, sendo um sistema conhecido, como refere Wüstenhagen (2007) in Fouquet, D. e Johansson, T.B. (2008), "melhor amigo do investidor de capital de risco".

De acordo com um estudo realizado, e como referido por Klein et al (2007), as boas práticas de tarifas *feed-in* como instrumento de incentivo, verificaram, geralmente, pagamentos garantidos, a longo prazo, que refletiam adequadamente os custos de produção e os correspondentes lucros, sendo cada nível de incentivo, específico a cada tecnologia de energia renovável e definido por objetivo político. "*The resource-specific feed-in tariffs are further differentiated by conversion technology, system size, installation type, and/or resource availability.*" (pp.7). Por exemplo, as instalações solares recebem um incentivo maior se os painéis fotovoltaicos forem de construção integrada no projeto. São tomados em consideração certos fatores específicos do projeto em causa para pagamento das tarifas *feed-in*, como o tipo de tecnologia (solar, eólica,

geotérmica...), o tamanho do projeto de modo a possibilitar a exploração de economias de escala, e a sua localização. (Grace, R.C. (2008); Klein, A. et al. (2008)).

Cory, K., Couture, T. e Kreycik, C. (2009), refere que as tarifas *feed-in*, além de preço fixo, poderão ser pagas através de *Premium Price* (“prémio do preço”), isto é, trata-se de um prémio de pagamento de tarifas *feed-in*, acima dos preços do mercado spot (variável ou não, de maneira proporcional ao preço de mercado). Assim o risco de variações de preços de mercado de energia elétrica é refletida por um prémio da tarifa no contrato de compra de energia (Jager, D. e Rathmann, M., 2008). Apesar disso, a maioria dos países com políticas de *feed-in* optam por uma abordagem de preço fixo.

Sendo que os custos podem ser cobertos pelos consumidores de eletricidade ou mesmo pelos contribuintes através de sistema fiscal.

De acordo com Cory, K., Couture, T. e Kreycik, C. (2009) e o relatório da Comissão das Comunidades Europeias (1999), essas tarifas são geralmente estruturadas de acordo com um contrato de compra de energia padrão. O seu modo de pagamento poder-se-á se basear numa abordagem do custo do projeto, ou seja, no custo de produção da energia renovável, acrescido de um retorno estipulado, definido pelos decisores políticos, reguladores e administradores de programas. É garantida, assim, uma taxa de retorno razoável aos investidores do projeto, criando condições favoráveis para o crescimento do mercado. Apesar de tudo, um nível de pagamento reduzido, poderá não promover o crescimento do mercado de energias renováveis. Contudo, em caso de um elevado nível de pagamento, já poderá provocar resultados politicamente insustentáveis, como por exemplo, problemas de *free rider* ou défices orçamentais.

Outro método possível, mas de maior complexidade, é uma abordagem baseada no valor, fixando os pagamentos através da estimativa do preço da energia renovável (aplicado por exemplo pela Califórnia). Todavia, esse valor pode ser definido quer de acordo com os custos de utilidade evitados, quer pela tentativa de internalização dos custos "exógenos" de produção de energias não renováveis (custos de impacto à saúde, impacto na qualidade do ar e efeitos sobre a segurança energética). A referida abordagem, baseada no valor, poderá não corresponder aos custos reais de produção de energia renovável, uma vez que poderá conduzir a pagamentos insuficientes para estimular o crescimento rápido do mercado, ou fornecer pagamentos demasiado elevados relativamente aos custos de produção (custo-ineficiência).

O sistema *feed-in* remove parte do risco de mercado existente na exploração de novas tecnologias de energias renováveis durante um certo período de tempo (Jager, D. e Rathmann, M., 2008). Neste sistema deve-se usar um nível correto, de maneira a garantir a aprendizagem tecnológica, e com o tempo reduzir os custos para o consumidor, diminuindo as tarifas em novos contratos aplicados ao longo do tempo. É considerado eficiente se a aplicação da tarifa diminui ao longo do tempo com a experiência adquirida (em linha com a taxa de aprendizagem esperada) no investimento e exploração da produção elétrica a partir de energias de fontes renováveis. Este instrumento de incentivo, é considerado por muitos como eficaz, flexível, rápido e de fácil instalação com baixos custos de administração (Ragwitz, M. et al, 2007).

Para Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L. (2003), este sistema é mais eficiente que um sistema de licitação. E terá sido o instrumento mais utilizado da intervenção pública no sentido de incentivar o uso de energia de fontes renováveis. As tarifas, atrás, referenciadas são implementadas por vários países e são citadas como a principal razão para o sucesso de vários mercados de energia renovável, como o alemão e o espanhol (Graça de 2008, Stern, 2006 in Cory, K., Couture, T. e Kreycik, C., 2009).

“Feed-in tariffs are intended to increase the adoption of renewable energy technologies, encourage the development of the RE industry, and provide significant economic development benefits” (pp. 13).

Jager, D. e Rathmann, M. (2008); Ernst & Young 2008; Stern (2006); EREF 2007; Fouquet, D. e Johansson, T.B. (2008) afirmaram, de acordo com Cory, K., Couture, T. e Kreycik, C. (2009), que em 2007/2008 a Europa se encontrava num ambiente estável relativamente a financiamentos e investimentos baseados em tarifas *feed-in*, o que proporcionaria um rápido desenvolvimento de energias renováveis, defendendo, a partir da experiência da Europa, que essa tarifa com essas características podia atrair capitais para o setor energético, uma vez que permitem, geralmente, cobrir os custos do projeto, possibilitando um retorno razoável, além da minimização dos custos sociais.

Em países como a Alemanha, França e Califórnia, com a sua aplicação na promoção de novas tecnologias de energia eólica e fotovoltaica, reduziram mais de 20% dos custos em eletricidade até 2008.

A experiência alemã foi um caso de sucesso na aplicação do sistema de *feed-in*. Sob a lei ‘German Stromeinspeisungsgesetz (StrEG)’ (1991-2000), foi aplicado um preço fixo

às energias renováveis para 90% das taxas de eletricidade de retalho, de forma a apoiar a sua produção, de acordo com os termos do artigo 88.º do Tratado CE e a Comissão Europeia (Rickerson, W. e Grace, R.C., 2007). No entanto com a liberalização do mercado elétrico, assistimos a uma maior concorrência no mercado Europeu, o que de acordo com o relatório da Comissão das Comunidades Europeias (1999), levará a um afastamento de uma tarifa do preço fixo para uma outra baseada na concorrência.

É igualmente importante referir a experiência alemã, como um caso de exemplo de sucesso com a aplicação de tal instrumento de incentivo, onde a diretiva 2009/28/CE da UE, define a participação da Alemanha em 18% da energia a partir de fontes de energias renováveis no seu consumo final bruto de energia em 2020. Tendo o próprio Governo alemão, estabelecido, igualmente, uma meta de 30% de produção elétrica a partir de energias de fontes renováveis.

Alguns stakeholders, na Alemanha e na Espanha, defendem e adotam prioritariamente o sistema de tarifas *feed-in*, uma vez que este garante uma elevada redução do risco no investimento, provocando uma estabilidade a longo prazo e uma elevada transparência de mercado. Outros *stakeholders* defendem a aplicação de instrumentos mais baseados no mercado, como um sistema por quotas, onde o governo regulamenta uma quantidade de eletricidade de fonte de energias renováveis, que deve ser comprada ou vendida por grupos de mercado (Grotz, C., 2005; Ragwitz, M. et al., 2007). Exemplo desse sistema são os processos de licitação, onde o regulador estabelece uma competição entre produtores de energias renováveis para um determinado mercado, com uma quantidade de energia elétrica a produzir, sendo desta forma definido o preço por kWh durante o processo de licitação (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003).

Tais propostas são selecionadas por ordem de custo crescente até atingir a respetiva quantidade determinada. Os licitadores vencedores recebem uma garantia de compra a prazo fixo pela eletricidade que eles geram (Grotz, C., 2005). Cada produtor de energia renovável assina contrato a longo prazo para o fornecimento de energia elétrica através de “*pay-as-bid price*”. Os subsídios atribuídos correspondem à diferença entre o preço de venda e o preço no mercado grossista.

Sendo conhecida a priori a quantidade exata de energia renovável a produzir pelos licitadores vencedores, constituindo, assim uma das diferenças relativamente à medida de tarifas *feed-in*. Porém o valor total de custo não é totalmente determinado.

No Decreto-Lei nº 172/2006, de 23 de agosto, estabeleceu-se “*que a entidade concessionária da Rede Nacional de Transporte (RTN) de electricidade...deve efetuar a venda de parte da energia eléctrica adquirida no âmbito dos contratos de aquisição de energia (CAE) que se mantenham em vigor através de leilões de capacidade virtual de produção de energia eléctrica. [...] consistem em processos concorrenciais de licitação de opções de compra de uma determinada capacidade de produção de energia eléctrica...*” (Diário da República, 2008^a).

É também muito adotado, o sistema de certificados verdes negociáveis, como mecanismo de apoio político aplicado aos 27 Estados-Membros da União Europeia, principalmente a países como a Bélgica, Itália, Polónia, Suécia e Reino Unido (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008). No sistema de certificados verdes, é vendida uma quota fixa da energia eléctrica, produzida por energias renováveis, por parte das operadoras de mercado. A alocação de certificados controla o cumprimento da respetiva quantidade comprometida (Grotz, C., 2005), sendo vendidos no mercado de certificados verdes tanto por produtores, distribuidores, como por consumidores (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003).

Nestes sistemas, um membro da cadeia de fornecimento de energia eléctrica, seja ele, produtor, fornecedor ou consumidor, tem de exhibir, conforme estabelecido por uma autoridade pública, uma quantidade mínima de certificados por ano, originando um mercado de nicho de certificados fora do mercado de energia liberalizado (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008). Sendo o preço do certificado definido pelo próprio mercado, podendo, assim, gerar duplo benefício aos produtores de eletricidade, tanto no mercado de certificados, como no mercado de energia com a venda da eletricidade produzida.

O preço dos certificados é determinado assim, pelos custos marginais da tecnologia mais dispendiosa para os investidores (Grotz, C., 2005). Os grandes fornecedores podem controlar o preço dos certificados dependendo da sua contribuição para o respetivo mercado, podendo colocar em causa grandes empresas em situação de problemas financeiros.

Todavia, com a circulação de certificados a mais de que é exigido, o preço cairá, e os investimentos em energias renováveis com este sistema irá gerar receita apenas com as vendas de energia elétrica (Fouquet, D. e Johansson, T.B., 2008).

Os certificados verdes permitem uma eficiente alocação de quotas de produção, uma vez que nem todos beneficiam das mesmas oportunidades para desenvolver fontes de energia renováveis, apresentando diferentes custos marginais de produção (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). Porém de acordo com Fouquet, D. e Johansson, T.B. (2008), o sistema de quotas dos certificados verdes restringem a variedade e a inovação dado que o mercado opta primeiro pelas energias renováveis menos dispendiosas, persistindo um baixo nível de segurança para os investidores, devido ao risco de mercado, o que afeta a eficiência e eficácia de tal instrumento de incentivo. Um sistema baseado em quotas obrigatórias com transação de certificados verdes poderá conduzir a uma minimização nos custos de produção elétrica de energias renováveis (eficiência de custos), porém não minimizar os custos para a sociedade, isto é, para os consumidores (Ragwitz, M. et al., 2007).

No entanto Marques, A.C. e Fuinhas, J.A. (2012^b) afirmam que as tarifas *feed-in* fazem parte dos instrumentos mais utilizado pela intervenção pública.

Ao contrário dos certificados verdes, as tarifas *feed-in* incorporam todo o tipo de energia renovável, desde que os preços pagos sejam eficazes, gerando atividades de inovação.

No entanto as medidas que são baseadas no mercado, como as políticas de quotas produtivas, são igualmente cada vez mais defendidas devido aos custos elevados de produção energética inerentes ao sistema tarifário das medidas de *feed-in* (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^b).

Algumas medidas como as obrigações de quotas produtivas, programas de I & D, auditoria a instalações industriais energéticas ou os certificados negociáveis ainda não produziram o efeito desejado no investimento em energias renováveis. É verificável que além das medidas de tarifas *feed-in*, os "processos políticos", tais como o planeamento estratégico, têm sido também muito eficazes na promoção do uso de energias renováveis no conjunto de países europeus (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^b).

É de referir que existem casos como a Holanda, que sempre foi caracterizada pela existência de um mix de diferentes estratégias, baseadas em tarifas *feed-in*, certificados

verdes, isenção de impostos sobre as energias e subsídios ao investimento (relatório OPTRES D7, 2006).

Bowden, N. e Payne, J. E. (2009), acrescentam e defendem a prática de outras políticas governamentais tais como créditos fiscais de produção de energias renováveis, descontos na instalação de sistemas de energias renováveis e padrões de portfólio de energia renováveis, como sendo indispensáveis na promoção das mesmas. Schwabe, P., Cory, K. e Newcomb, J. (2009), fazem referencia à prática de crédito da dívida de energia renovável que é muito usado durante projetos de energia eólica e como garantia de capital para o próprio projeto, sendo que os padrões de portfólio para energias renováveis procuram criar a concorrência de preços entre os distintos produtores de energia de fontes renováveis, cumprindo as metas de menor custo, assim como definir um custo máximo por meio de um instrumento de price cap (Bowden e Payne, 2009). Enquanto, por exemplo, uma tarifa *feed-in* tem por objetivo o pagamento de um preço fixo na produção de energia.

A partir de portfólio de energias renováveis, o governo define a quantidade de energia renovável e permite que os mercados determinem o preço.

A partir de tarifas *feed-in*, o governo define o preço e permite aos mercados determinarem a quantidade (Rickerson, W. e Grace, R.C., 2007), o que, por vezes, gera críticas por não incentivarem a concorrência de energias renováveis, o que não contribuí não só para a redução de custos, como para aplicação de portfólio. De referenciar que apresenta mesmo uma falta de flexibilidade relativamente à impossibilidade de os preços fixos se adaptarem à redução do custo, o que gera ineficiência dinâmica, uma vez que, eficiência dinâmica se refere à capacidade de uma política gerar inovação e redução de preços ao longo do tempo.

Assim como se geram contra argumentos, em favor das tarifas *feed-in*, referindo que é preferível um clima estável ao nível do investimento a longo prazo com a sua aplicação, do que enfrentar um risco de mercado (elétrico, por exemplo), assim como um risco de crédito (aumento do custo de capital) para as energias renováveis a curto prazo. Com as tarifas *feed-in*, o risco de preço de mercado é inexistente e a sua rentabilidade provém da capacidade de controlo de custos de um projeto (Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003).

Por exemplo, para tecnologias produtoras de energia de fontes *energéticas* sem custos, como vento ou sol, o equipamento inicial do projeto incorre a elevados gastos, e a tarifa *feed-in* tem influência sobre os fabricantes de tecnologia, para fornecimento de sistemas de baixo custo e confiáveis para desenvolvimento do projeto (Rickerson, W. e Grace, R.C., 2007).

Apesar das tarifas *feed-in* e o padrão de portfólio apoiarem as tecnologias mais maduras, apenas as tarifas são aplicadas igualmente, em tecnologias emergentes e mais dispendiosas como a tecnologia fotovoltaica. A aplicação das tarifas *feed-in* nesse tipo de tecnologia é possível observar-se em países como a Alemanha, Áustria, Luxemburgo e Espanha. Gerando, assim, poupança de custos para a sociedade, a longo prazo, como é possível confirmar num relatório de Green-X¹, relativamente aos estados membros.

No entanto vários estudos, demonstram uma preferência, com base no êxito de aplicação de tais instrumentos de incentivo às energias renováveis, na aplicação de tarifas *feed-in* no mercado europeu, e na aplicação de um padrão de portfólio no mercado dos EUA. De acordo com vários analistas, tal pode-se justificar uma vez que, o mercado europeu é caracterizado por recursos comparativamente mais fracos, justificando-se a aplicação de tarifas *feed-in* (como já referido, adota-se em tecnologias emergentes). Enquanto nos EUA prevalecem recursos renováveis mais competitivos e tecnologias maduras, justificando-se a aplicação de portfólios como instrumentos de incentivo (Rickerson, W. e Grace, R.C., 2007).

A garantia de preço e a certeza política de longo prazo oferecida pelas tarifas *feed-in*, originam a sua preferência em relação à maior parte dos instrumentos de incentivo às energias renováveis. Criando milhares de postos de trabalho e oportunidades económicas de investimento e exploração de novos setores (Cory, K., Couture, T. e Kreycik, C., 2009). No geral, uma política de tarifas *feed-in* pode ser desenvolvida para trabalhar em conjunto com um portfólio de políticas para energias renováveis (RPS).

Com a aplicação de sistema de preços, como tarifas *feed-in*, ou sistema de quotas, a produção elétrica a partir de energias renováveis não se encontra ameaçada pelas alterações de poder de mercado. Uma vez que as receitas obtidas na produção elétrica, são independentes dos preços de poder de mercado.

¹ Trata-se de uma aplicação de software desenvolvido pela União Europeia para comparar a aplicação de políticas de energias renováveis a nível nacional (Rickerson, W. e Grace, R.C., 2007).

Os incentivos assentes no preço e assentes na quantidade produzirão resultados semelhantes no caso de informação perfeita do mercado. Caso contrário tal não se verificará (Cropper e Oates, 1992 in Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L., 2003). De acordo com Weitzman, M.L. (1974), a escolha entre uma ou outra, depende da curva de ‘custo de despoluição’.

Para Gómex et al. (2011), uma das causas para o aumento do preço da eletricidade *per capita*, passa por uma maior contribuição de fontes de energias renováveis para a geração elétrica, devido aos seus custos de produção. Logo o aumento do preço da eletricidade pode ser um dos motivos para os efeitos indesejáveis do investimento em fontes renováveis. Tal situação poderá ser observada, por exemplo, na produção de energia eólica, que regista elevados custos de capital no seu investimento devido essencialmente ao elevado preço das turbinas, afetando conseqüentemente o preço da eletricidade daí produzida. De acordo com Doitproperly (2009), o custo das turbinas representa dois terços do custo total do investimento eólico. Nos últimos anos tem-se registado melhorias de produção e inovações logísticas, de forma a reduzir o custo da energia eólica (Lantz, E. e Hand, M.; R. Wiser, 2012). Relativamente à energia solar, a sua tecnologia fotovoltaica tem uma vida curta e é, portanto, extremamente cara a longo prazo, apesar de, ultimamente, dependendo das regiões e da capacidade de geração, conseguir igualar o das energias convencionais (Branker, K. et al., 2011).

Em contraste com o referido, o relatório de OPTRES D7, afirma que o desenvolvimento da produção elétrica a partir de energias renováveis, terá efeitos substanciais nas transações e na descida dos preços. Esta possível redução dos preços de energia depende da estrutura do setor elétrico no mercado, inclusive se este se encontrar com uma baixa procura de energias de usinas de fontes não renováveis e se encontrar liberalizado ou não. Quanto mais competitivo for o mercado, maior será a redução dos custos e conseqüentemente a baixa de preços.

“The evolution of economic growth, in the near future, will be dependent on the persistence of the reduction in energy costs” (Ayres et al., 2007). Uma maneira de suportar esses mesmos custos, poderia passar pela imposição de impostos sobre emissão de carbono, como compensação, tal como é realizado em muitos países. Porém tal medida é contestada por aqueles que defendem os combustíveis fósseis como benéficos ao crescimento económico, considerando tal política como economicamente

contraproducente e provocando a incerteza sobre o caminho competitivo das tecnologias renováveis, assim como o grau adequado de orientação pública (Marques, A.C. e Fuinhas, J.A., 2012^a). De acordo com Ragwitz, M. et al. (2007), é difícil de realçar um instrumento específico de apoio como sendo o melhor para todas as circunstâncias de mercado. “...*the specific design or implementation of the instrument rather than the type selected is the key to successfully promoting renewable energy developments.*”(pp.17). É necessária uma combinação de medidas de apoio ao investimento em energias renováveis, e não apenas uma medida específica, sendo tal definido como objetivo na diretiva de produção elétrica a partir de fontes de energias renováveis.

Esta crise financeira atual forçou vários governos europeus a cortar nos seus subsídios, influenciando as preferências dos investidores em relação a energias renováveis e políticas climáticas (Hofman, D.M. e Huisman, R., 2012).

4.2. O caso português

A economia portuguesa apresenta um mercado energético relativamente pequeno e de recursos energéticos limitados, quando comparado com os restantes países europeus. Após a adesão à União Europeia em 1986, viu-se obrigada a aumentar a sua competitividade internacional, nos diversos setores, de maneira a aumentar o seu crescimento económico, registando assim um aumento no seu consumo de energia elétrica. Desde então o consumo de eletricidade *per capita* em Portugal tem crescido mais rapidamente do que o seu PIB real *per capita*. De 1990 até 2000, por exemplo, o consumo elétrico aumentou 56,5%, enquanto, que o crescimento do PIB *per capita* apresentou metade desse mesmo valor, 28,6% (Shahbaz, M., Tang, C.F. e Shabbir, M., 2011).

Tendo mais tarde, sido aprovada em Portugal, pela Resolução do Conselho de Ministros nº 54/2010, de 4 de Agosto, a ENE 2020 (Estratégia Nacional para a Energia 2020), que estabelece um novo impulso para que o país continue na liderança da sustentabilidade energética e cumpra as metas e objetivos estabelecidos no programa do Governo (Carvalho, D., et al., 2011).

No mercado português encontram-se instaladas empresas produtoras de energia como a Endesa, Iberdrola, e na área das renováveis, Generg, Enernova ou Iberwind, produzindo eletricidade a partir de combustíveis fósseis, cogeração ou fontes renováveis como hidroelétrica, eólica ou solar, aumentando a concorrência face à empresa EDP (Alves, R.P. e da Silva, T.O., 2011).

Portugal tem vindo a ascender a um patamar de referência relativamente à utilização de energias renováveis e de tecnologias de ponta no setor electroprodutor. Conciliando a sustentabilidade do mercado elétrico e da sua inovação tecnológica, com a proteção ambiental.

Definindo quadros nacionais de apoio às energias renováveis, cumprindo as normas e objetivos dos Estados-Membros de União Europeia, viabilizando o potencial industrial e o conhecimento tecnológico nesta área, estimulando assim a criação de emprego qualificado e favorecendo as exportações de bens resultantes desse desenvolvimento tecnológico nacional (Sousa, T.A., et al., 2005).

Como tal, Portugal possui, entre outras, uma associação sem fins lucrativos, a APREN (Associação Portuguesa de Energias Renováveis), com o objetivo da elaboração de políticas energéticas, onde se promove o investimento na produção elétrica a partir dos recursos renováveis nacionais. O seu trabalho é desenvolvido em conjunto com organismos oficiais a nível nacional e internacional e baseia-se em diretivas comunitárias, que descrevem planos estratégicos para a promoção das fontes de energia renováveis, como por exemplo a diretiva 2001/77/EC (entretanto revogada pela Diretiva 2009/28/CE) estabelecida pela União Europeia, que criou o Programa E4 (Eficiência Energética e Energias Endógenas). Tal programa definiu certas medidas, de incentivo de regime jurídico e de apoio financeiro, que constituem apoios à I&D de fontes de energia renovável e da respetiva eficiência energética (Sousa, T.A., et al., 2005), com apoios parcialmente enquadrados no Quadro de Referência Estratégica Nacional (QREN; Alves, R.P. e da Silva, T.O., 2011). No entanto, a Comissão Europeia em 2004 reconheceu que as metas estabelecidas pelos países membros dificilmente serão atingidas nos prazos estabelecidos, relativamente à produção elétrica a partir de energias renováveis, muito por causa do modo de atuação das diferentes políticas nacionais, e que Portugal seria um dos países com piores resultados.

O Decreto-Lei n.º 33-A/2005, de 16 de fevereiro previa que a eletricidade produzida e entregue à rede seria remunerada pelos preços de mercado e pelas receitas obtidas pela venda de certificados verdes.

Em 2007 o Decreto-lei n.º 363/2007 estabelecia que em Portugal os consumidores de energia elétrica poderiam produzi-la a partir de fontes renováveis e vendê-la à rede, quer se tratassem de empresas ou de consumidores domésticos. Para Portugal o mecanismo mais importante para a promoção das energias renováveis foi o sistema de tarifas *feed-in* (Carvalho, D., et al., 2011). Em 2001, o Decreto-Lei n.º 339-C de 29 de dezembro estabeleceu tarifas *feed-in* distintas, consoante as tecnologias de energia renovável investidas, sendo a tecnologia fotovoltaica a que apresenta o valor mais elevado de tarifas, de acordo com a opção estratégica do Governo Português para a Energia. Tal estratégia foi reforçada em 2005, com a Resolução do Conselho de Ministros n.º.169/2005 de 24 de Outubro, que intensificou e diversificou o recurso a fontes renováveis para a produção elétrica nacional. Portugal veio mesmo a ser considerado um dos países que apresenta maiores variações de ajustamento relativamente à aplicação de tarifas *feed-in*, neste caso em tarifas de microgeração de energia elétrica.

As tarifas *feed-in* foram introduzidas em Portugal, pela primeira vez em 1999 com a aprovação do Decreto-Lei 168/1999 de 18 de Maio, com uma forma de cálculo atualizada ao longo dos anos (APREN, 2010), havendo Portugal apresentado resultados de sucesso na aplicação de tarifas *feed-in* combinadas com incentivos ao investimento (Ragwitz, M. et al, 2007). Durante anos, Portugal foi muito dependente de combustíveis fósseis importados, mas a elevada necessidade de investimentos e cumprimento de acordos comunitários, tornou-o num país líder no desenvolvimento de energias renováveis (Shahbaz, M., Tang, C.F. e Shabbir, M., 2011). Portugal gera muita da sua energia a partir de uma grande diversidade de recursos naturais, como é o caso do recurso eólico, solar, hídrico, em biomassa, do oceano e geotérmico. No entanto não aposta devidamente na produção sustentável de energia, à exceção do hídrico, solar e o eólico, que de acordo com Abreu, C.M. (2006), as fontes de energias renováveis hídrica e eólica, são as duas fontes de energia renovável que maior quantidade de energia elétrica produzem, apesar, de a energia hídrica se encontrar mais sujeita às alterações climáticas do que a eólica. Há que realçar que nos últimos anos, têm-se vindo a realizar elevados investimentos na fonte de energia solar (IEA, 2009), e a ENE 2020, prevê que,

após investimentos em hidroelétrica e energia eólica, a energia solar seja a fonte de energia renovável com maior potencial de crescimento em Portugal para a próxima década. Com o objetivo de atingir os 1500MW de capacidade de energia solar instalada (Carvalho, D., et al., 2011).

O mercado fotovoltaico na União Europeia tem-se verificado muito otimista e seguro nos últimos anos, o que favoreceu o seu crescimento (Comissão Europeia, 2013).

Apesar de Portugal apresentar um elevado recurso solar para a produção elétrica, e uma grande aplicabilidade de tarifas *feed-in*, o mercado fotovoltaico ainda não se encontra suficientemente maduro como pretendido. Tendo apresentado em 2012 um aumento de 32% na contribuição para a produção elétrica, mas correspondendo apenas a 1% do total do *mix* elétrico (APREN e QUERCUS, 2013). É necessário um processo de licenciamento rápido e transparente, assim como um fácil acesso ao financiamento, da sua produção elétrica. Desta forma Portugal aumentaria a sua produção elétrica fotovoltaica, a partir de novos investimentos, de forma a cumprir com as metas da União Europeia relativamente a energias renováveis (Carvalho, D., et al., 2011). O setor fotovoltaico europeu nos últimos anos tem vindo a aumentar consideravelmente, considerando-se a União Europeia, como a líder mundial em energia fotovoltaica, com cerca de 80% da capacidade instalada do mundo, e como principal contribuinte a Alemanha e a Espanha. O sucesso europeu de investimento no setor, apoiou-se muito nas tarifas *feed-in*, por se considerar um sistema de incentivo mais eficiente e eficaz. Os países mais desenvolvidos no setor fotovoltaico, são os que apresentam tarifas mais elevadas, isto é, maior quantia de recuperação dos custos de investimento (Carvalho, D., et al., 2011).

No entanto Carvalho, D., et al. (2011), através de um estudo realizado, concluíram, a partir da sua amostra, que quanto menor são as tarifas *feed-in* estabelecidas pelos governos, mais maduros são os seus mercados fotovoltaicos. E os mercados que apresentem maiores tarifas *feed-in*, como a França, Grécia, Itália, Reino Unido e Portugal, manifestam maior atração de investimentos para desenvolvimento e exploração de mercados fotovoltaicos. Neste caso, Portugal encontra-se com um elevado potencial de crescimento de produção fotovoltaica, com os elevados níveis de radiação solar que apresenta, assim como dos regimes de apoio adequados, mas ainda longe de ser considerado um mercado maduro no setor. Contribui assim,

consideravelmente para a produção elétrica a partir de fontes renováveis, ajudando a cumprir as diretivas estabelecidas pela União Europeia, podendo mesmo vir a criar um excedente de energia elétrica para exportação, para além de uma nova fonte de receita e emprego para o país.

De acordo com Meireles, M., et al. (2012), tem-se assistido nos últimos anos a várias reformas no setor elétrico europeu, passando a existir uma maior gestão privada em vez de uma gestão pública tradicional, assim como um mercado livre mais competitivo, ao invés de monopólios de serviços públicos.

No entanto, mesmo com a liberalização existente no mercado europeu e o aumento concorrencial no setor energético, atualmente, em Portugal continuamos a assistir a uma estrutura de mercado monopolística no setor elétrico, uma vez que a EDP possui um elevado poder de mercado, com barreiras significativas à entrada e baixa capacidade de interligação.

Em 2009 a EDP possuía 93% de quota de mercado elétrico, considerando-se uma ameaça. Atualmente, de acordo com a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), lidera o mercado livre de eletricidade com 83% da quota de mercado. Tal ausência de competitividade, não induz à EDP uma grande necessidade de adoção de melhorias ambientais relativamente à emissão de gases com efeito de estufa.” *Portugal is significantly above the EU average for all the studied pollutants.*” (pp. 127).

Existe assim uma grande necessidade de investir na inovação tecnológica, explorando melhor seus recursos, gerando capacidade de exportação de conhecimento e tecnologia, aumentando a sua independência e qualidade de vida de maneira sustentável.

A produção de eletricidade é proveitosa, a partir de alguns desses recursos mas tem seus custos, que sem recurso a financiamentos e incentivos por parte do Estado se tornam difíceis de concretizar. No entanto, Raul Santos, defende o sucesso do investimento feito em Portugal no sector das energias renováveis, afirmando que deu *"um salto enorme nos últimos anos"*, fazendo com que o país fosse encarado pelo exterior como *"um caso de sucesso no sector"* (Ribeiro, E., 2012).

António Sá da Costa, presidente da Associação Portuguesa de Energias Renováveis afirma que “...as renováveis também são indispensáveis para o relançamento da economia portuguesa, contribuindo para a geração de emprego, para o PIB, o

desenvolvimento regional e atraindo investimento estrangeiro, tirando partido da boa imagem que Portugal ainda tem neste sector.” (APREN e QUERCUS, 2013)

Vários são os testes econométricos que examinam a causalidade entre o consumo de eletricidade e o crescimento económico, tanto no curto, como no longo prazo. No entanto para Portugal existe uma ausência de estudos empíricos sobre a tal relação. Motivo pelo qual Shahbaz, M., Tang, C.F. e Shabbir, M. (2011) decidiram examinar tal causalidade, acrescentando a variável de controlo Emprego, baseando-se no *teste de causalidade de Granger*² Testes anteriores, recorrendo a países distintos de amostra demonstraram, a partir igualmente do teste de Granger, que a curto prazo o crescimento económico causa o consumo de eletricidade, mas não o contrário, sendo que a longo prazo se poderá assistir uma reversão de causalidade.

Deparamo-nos assim com um termo de causalidade bidirecional a longo prazo, sendo que o motivo para o crescimento económico a partir de consumo elétrico, existe pelo facto de a eletricidade ser um fator essencial à produção, de acordo com estudos realizados. Enquanto, que a curto prazo existe uma causalidade unidirecional correndo do crescimento econômico para o consumo de eletricidade.

Tais testes de causalidade são deveras importante a nível político (Jumbe, 2004 e Squalli, 2007 in Shahbaz, M., Tang, C.F. e Shabbir, M., 2011) para se entender as políticas ambientais podem ou não afetar negativamente o crescimento económico. Isto porque se o consumo elétrico for ponto de partida de causalidade para o crescimento económico, as políticas ambientais de forma a reduzirem o consumo de energia elétrica, poderão prejudicar o crescimento e desenvolvimento económico, comprovando-se que tal situação só se poe em causa a longo prazo.

A partir do estudo realizado por Shahbaz, M., Tang, C.F. e Shabbir, M. (2011), verificamos que Portugal não foge à regra relativamente à distinção dos termos de causalidade entre curto prazo e longo prazo. Logo os diferentes resultados de causalidade de Granger, implicam uma necessidade de políticas e medidas distintas, tais como políticas de conservação de energia elétrica e gestão da procura, em tempos diferentes.

² Teste de hipótese estatístico utilizado para determinar se uma série temporal é útil na previsão de outra.

De acordo com os dados da NREAP (National Renewable Energy Action Plan) para os Estados-Membros, do qual é citado pela European Wind Energy Association³, que, perante os dados das trajetórias de energias renováveis extraídos dos Estados-Membros, Portugal em 2020, produzirá mais de 20% da eletricidade a partir da energia do vento e outros 20% a partir de energia hidroelétrica. Tornando a energia do vento como a fonte renovável líder, produzindo 14,6 TWh anualmente, e relativamente à produção elétrica, apresentando uma capacidade acumulativa de 6.800 MW em onshore e 75MW em offshore até 2020.

O objetivo de Portugal passou por dividir a exploração de energias de fontes renováveis em, 55,3% para eletricidade, 30,6% para aquecimento e arrefecimento e 10% para transporte (European Wind Energy Association³).

A NREAP indica que se poderia aumentar a produção de eletricidade a partir de energia de fonte renovável, em caso de melhoria da interconexão transfronteiriça. Uma vez que, as autoridades portuguesas poderiam rever sua posição e superar sua trajetória e metas para 2020.

Nesta perspetiva foi implementada a ação política REPAP 2020 (Renewable Energy Policy Action Paving), que define os caminhos a percorrer pelos Estados-Membros na concretização de seus Planos de Ação Nacionais de Energias Renováveis, ao abrigo da Diretiva 2009/28/CE, estabelecendo a trajetória e metas para 2020 em relação à inclusão de energias renováveis nos setores de Eletricidade, Aquecimento e Arrefecimento e Transportes, assim como nas medidas a promover para que os objetivos sejam atingidos (APREN, 2010).

Por exemplo, a meta da Diretiva 2009/28/CE da União Europeia estabelece para Portugal 31% de energia a partir de fontes de energia renováveis no seu consumo final bruto de energia em 2020.

Em 2011, Portugal registava de acordo com o Eurostat 43,6% de quota de eletricidade gerada a partir de energias renováveis, no total do consumo de eletricidade de acordo com os dados do Eurostat, não escapando muito às estimativas efetuadas pela APREN em 2010. Estima-se assim, que em 2020, na tentativa de cumprir os objetivos da ação política da REPAP 2020, Portugal apresentará uma quota acima dos 80%.

³ <http://www.ewea.org/>

5. Os efeitos da crise

“Clearly, the [renewable energy] sector was not going to escape the financial crisis.”
(*New Energy Finance, 2009, pp. 4*)

5.1. O comportamento da procura energética em Portugal nos últimos anos

Portugal após a entrada na União Europeia em 1986, apresentou uma taxa de crescimento média anual no PIB real de 2 pontos percentuais acima da Área do Euro, com um elevado crescimento no comércio internacional e na procura interna. Porém a partir de 1998, tal situação foi interrompida, tendo mesmo se invertido, com a taxa de crescimento do PIB a ser inferior à registada na Área do Euro, interrompendo o processo de convergência real alcançado na década anterior. A economia portuguesa apresentou fragilidades estruturais, com o aumento da concorrência internacional, onde persistia um progresso técnico fortemente assente em trabalho qualificado, tendo o crescimento do emprego sido de 1,1% no período 1986-1997, e de 0,8% de 1998-2008, enquanto na Área do Euro se registou um crescimento da respetiva taxa, com a alteração de 0,5% para 1,5% (Banco de Portugal, 2009). Relativamente à taxa de desemprego estrutural que se encontrava em torno dos 5,5% na década de 90, agravou-se para os 8,5% em média na década seguinte. A rigidez no mercado de trabalho, a falta de produtividade nesse ambiente de recessão económica e o sobre-endividamento do país foram os principais motivos (Governo de Portugal, 2012). Desde 2000 que Portugal regista aumentos salariais, com a sua competitividade a cair e a dívida governamental a acumular-se a um ritmo elevado, considerando-se em 2000 como o segundo mercado de trabalho mais rígido relativamente aos 28 países abrangidos por medidas de proteção do emprego da OCDE (Ricardo Reis, 2013)

O estudo de uma crise económica passa pela observação e análise do crescimento económico e do emprego, do qual faz parte a evolução de hábitos de consumo no país, e o consumo de energia elétrica não é exceção, verificando-se os seus picos e cavas no ciclo económico (Santillán, P.L. et al., 2010).

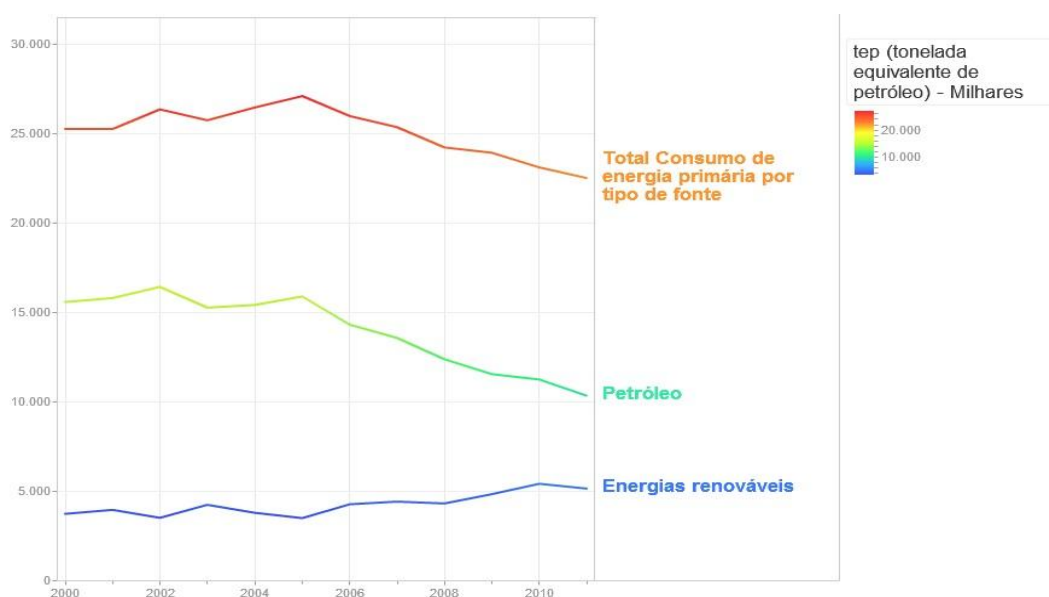
De acordo com os dados do Banco de Portugal (2009), existem assim dois ciclos económicos em Portugal durante 1986 e 2008. O primeiro trata-se do período de maior prosperidade de 1986-1997, o segundo de 1998-2008 onde se assistiu a uma menor volatilidade do ciclo dada a elevada abertura ao comércio internacional após a entrada

na Zona Euro. No segundo ciclo, Portugal apresentou uma desaceleração do PIB real. A situação orçamental começou a deteriorar-se a partir de 2001, com elevados défices orçamentais, ultrapassando o valor limite dos 3%, assim como uma dívida pública a superar os 60% do PIB definidos pelo Pacto de Estabilidade e Crescimento (PEC). Selassie, A.A. (2012), refere que a dívida pública foi sobretudo direcionada para habitação, energia e infraestrutura de transporte que gozam de elevado *mark-up*.

Portugal na década de 90, relativamente ao consumo de energia primária (carvão, petróleo, gás natural, energias renováveis), apresentou um elevado crescimento, apesar de ter sido o mais baixo da União Europeia, tendo os produtos derivados do petróleo contribuído em cerca de 70% anualmente, sendo o setor dos transportes o mais significativo. A procura de energia elétrica nessa mesma década teve também um aumento no seu consumo, em cerca de 70%. Os fatores que mais contribuíram para esses aumentos, foram o preço da energia, o próprio clima, as mudanças de hábitos de consumo dos portugueses e o aumento do peso de outros setores na atividade económica (Meyer, J., Manguiera, J., Nazareth, P., 2002).

Como é possível verificar no gráfico 5, no intervalo 2000-2011, Portugal apresentou um consumo de energia primária com algumas flutuações, registando um decréscimo em 2002/2003 e no intervalo de 2006-2011. No entanto existiu uma tendência de decréscimo do consumo energético nesse intervalo de tempo, isto é, no longo prazo. O consumo de energias renováveis apresentou um crescimento significativo, logo essa tendência de decréscimo na energia primária, provém essencialmente das energias não renováveis, como é verificado no gráfico com a evolução do petróleo (a principal fonte de energia não renovável).

Gráfico 5 - Evolução do Consumo de Energia Primária em Portugal (2000-2011)

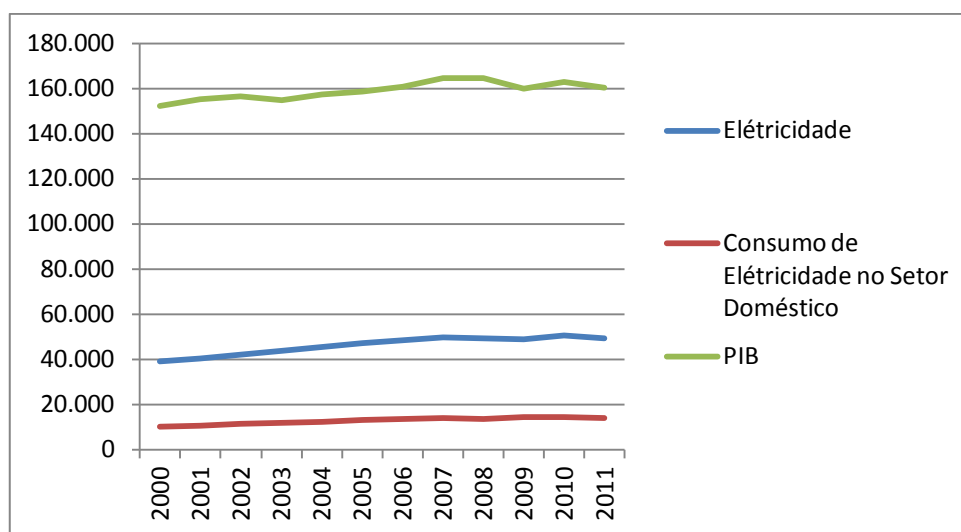


Fonte: Pordata: *Consumo de Energia Primária por tipo de fonte de energia*¹.

Relativamente ao consumo de eletricidade, como é verificado no gráfico 6, este tendeu sempre a aumentar anualmente, o que representou um crescimento a longo prazo, muito devido ao consumo do setor doméstico, acompanhando de certa forma a tendência de evolução do PIB. Portugal registou, ao longo da última década, um aumento da produção de eletricidade através de energias renováveis. De acordo com um estudo efetuado pela E&Y em maio de 2011, Portugal ocupava o 12º lugar nos países com maior atratividade para o investimento em energias renováveis (Alves, R.P. e da Silva, T.O., 2011).

¹ Disponível em: <http://www.pordata.pt/Subtema/Portugal/Energia-90>;
<http://www.pordata.pt/Subtema/Portugal/Produto+e+Rendimentos-68>

Gráfico 6 - (em x 1milhao) Evolução do PIB e consumo elétrico português (2000-2011)



Fonte: Autor, com base em dados estatísticos da Pordata: *Consumo de energia primária; PIB e PIB per capita a preços constantes; Consumidores de electricidade*².

Alguns estudos foram realizados para aprender a relação da procura de energia relativamente a situações de fraca atividade económica ou mesmo de uma recessão, para fins de planeamento e previsão da procura energética. Verificou-se que muitos países da OCDE apresentaram, por exemplo, um aumento considerável na procura energética até à crise do petróleo em 1973/74. Desde então, o seu consumo tem vindo a crescer moderadamente, devido à desaceleração económica vivida e ao aumento dos preços da energia, porém não foram verificados sinais de quebra estrutural na procura de energia (Bentzen, J. e Engsted, T., 1993). As crises energéticas dos anos setenta determinaram o crescimento na eficiência energética a nível mundial, principalmente na Europa (BCSD Portugal, 2005).

A evidência empírica mostra que existe geralmente, pouca elasticidade na procura de energia relativamente ao preço a curto prazo. Inclusive da eletricidade e do gás, uma vez que existem poucas opções disponíveis para o consumidor em resposta a alterações no preço da respetiva energia. Contudo a longo prazo, a tendência já é de alteração na procura energética, o que poderá variar de região para região (Bernstein, M.A. e Griffin, J., 2005).

² Disponível em: <http://www.pordata.pt/Subtema/Portugal/Energia-90>; <http://www.pordata.pt/Subtema/Portugal/Produto+e+Rendimentos-68>

5.2. A crise económico-financeira atual

De acordo com a New Energy Finance (2009), o ano de 2007 ficou marcado pelo início de uma das maiores crises financeiras mundiais vividas até hoje. Começou com uma crise de crédito nos EUA, até a uma crise económico-financeira em 2008, contagiando a Europa e o resto do mundo como uma onda tsunami (Ioan, N. e Maria, U., 2009). Ficou assinalada pelo desencadeamento de efeito dominó, com a falência de várias grandes empresas, bancos e instituições financeiras, como o Lehman Brothers, diminuindo o número de investidores e credores.

Vários foram os efeitos presenciados um pouco por todo o mundo, passando pela falta de disponibilidade de crédito, volatilidade de taxas de câmbio, falta de liquidez para investimentos. Tratou-se de efeitos de políticas governamentais mal calculadas no momento de sua aprovação, e uma possível restrição no consumo privado face à aversão dos efeitos da crise no poder de compra das famílias. Schwabe, P., Cory, K. e Newcomb, J. (2009) destaca ainda a falta de investimento na equidade fiscal por parte dos governos, uma vez ser de elevada importância a responsabilidade fiscal, para que os diversos incentivos governamentais ao investimento sejam aplicados de forma eficiente, com referência às energias renováveis.

O financiamento tornou-se mais caro e restrito, acabando mesmo por afetar o setor das energias renováveis, apesar do contributo positivo do aumento dos preços do petróleo no verão de 2008 (New Energy Finance, 2009). Várias economias viram-se obrigadas a reformular os seus meios e financiamento de projetos de energias renováveis, devido às condições de mercado.

A partir do quarto trimestre de 2008 nos EUA, a estrutura de financiamento de projetos de energia renovável, foi remodelada devido à crise financeira e às respetivas mudanças na legislação federal do financiamento.

O setor das energias renováveis apresentou um crescimento exponencial até 2008, no seu investimento. Porém a atual crise financeira gerou um abrandamento, e mesmo uma queda, do mesmo, tendo-se presenciado uma mudança na indústria a nível mundial, com alterações de mercado tanto do lado da oferta como do lado da procura, onde os preços atingem os custos marginais para que as empresas produtoras consigam sobreviver, para além do que, poucos são os produtores a investir em tecnologias de energia renovável uma vez que os custos de capital aumentaram, assim como o acesso ao crédito se tornou

mais difícil (New Energy Finance, 2009), reduzindo a capacidade dos investidores dos projetos a obterem vantagem de incentivos fiscais.

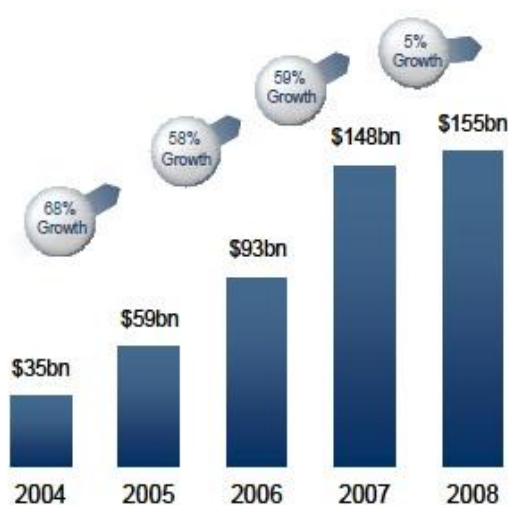
Há quem considere que o menor dos impactos da crise no setor das energias renováveis, tenha sido o aumento do custo dos empréstimos, dependendo da localização, do tamanho do projeto e da tecnologia utilizada, e ainda, considerando mais grave o encurtar dos prazos de reembolso dos mesmos, colocando em risco o financiamento dos projetos. De notar ainda, que os empréstimos passaram a ser direcionados unicamente a empresas com balanços “fortes” e boas relações negociais com os bancos.

Aqui, há que referir o facto de nos finais de 2008, e principalmente no primeiro trimestre de 2009, o abrandamento do investimento em projetos de energias renováveis, obrigou muitos patrocinadores e investigadores a abandonarem negócios e transações.

São várias as instituições que investiram em projetos de energias renováveis, face à crise e suas repercussões económicas, entraram em insolvência, ou viram-se apoiadas pela intervenção estatal.

Lewiner, C. (2010), considera que o investimento no setor energético sofreu uma elevada redução, devido à crise de crédito combinada com a menor procura e retorno de investimentos, dando o exemplo da Espanha, onde a Iberdrola em 2009, dos 13 bn de euros inicialmente previstos para investimento em energia limpa, acabou por anunciar apenas 4,5 bn de euros.

Gráfico 7 - Investimento (em dólares USA) a nível mundial em Energias Renováveis antes dos efeitos da crise financeira (2004 – 2008)



Fonte: New Energy Finance, 2009.

Como é verificado no gráfico 7, os governos líderes comprometeram-se com pacotes de medidas no valor de 155 bn dólares para 2008, em energias renováveis, mas apresentaram uma grande divergência entre os países na generosidade e clareza das suas medidas.

Por exemplo, enquanto os EUA em 2009 investiam na indústria solar, muitos países na Europa encontravam-se a ‘recuperar o fôlego’ depois de um intenso crescimento no passado e afetação da crise no início de 2008. Verificaram-se cortes nas tarifas *feed-in*, para apoio ao investimento em energia solar, na Alemanha, na Itália e na República Checa, enquanto, que o mercado de energia solar da Espanha verificou uma trágica desaceleração (New Energy Finance, 2009).

Em 2009, o consumo de eletricidade nos países europeus sofreu uma queda de 4,5% quando comparado com o ano anterior (Lewiner, C., 2010), sendo que o impacto fora sentido especialmente nos pequenos produtores independentes de energia elétrica, com dificuldades de financiamento de projetos, onde alguns se viram obrigados a abandonar o negócio ou a vender para grandes empresas (Scott, M., 2008). A sua produção a partir de energias renováveis, tem vindo a demonstrar sinais de abrandamento, principalmente no setor eólico, não se cumprindo os planos nacionais, dos Estados-Membros, traduzidos em atingir certos valores de produção estabelecidos inicialmente. Tudo devido à redução dos esforços nacionais, assim como às dificuldades de infraestruturas. No setor fotovoltaico, os regimes de apoio nacionais dos países membros, foram incapazes de se adaptarem à brusca queda dos custos e ao aumento dos lucros, num momento de crise económica. Originando repentinas mudanças nos regimes de apoio nacional, o que leva a uma redução no investimento, passando de um excedente para um défice produtivo em 2020 (Comissão Europeia, 2013).

No entanto, apesar da diminuição do consumo elétrico, de acordo com a tabela 2, em 2011 o investimento global no setor das energias renováveis *bateu o recorde*, com 257 bn dólares, um valor à volta de 90% superior ao de 2007 (um ano antes da crise financeira), contrariando de certa forma os efeitos da crise financeira de 2007/2008. Tal investimento ocorreu como reforço de investimentos na construção de usinas de energia, e na tentativa de alcançar um *mix* de energia de forma sustentável. Pela primeira vez existiu um maior investimento em energias renováveis em economias em desenvolvimento do que em economias desenvolvidas, tendo a China sido o destino

com maior quota de investimento realizado. Em 2012 esse valor baixou para os 244 bn dólares. Na última década, apesar da afetação da crise em 2008, o investimento em energias renováveis quadruplicou (New Energy Finance, 2012; 2013).

Tabela 2 - Investimento Global em Energias Renováveis após crise financeira (2009-2011)

2009	2010	2011	2012
162 bn	211 bn	257 bn	244 bn

Fonte: Autor, com base em dados da New Energy Finance, 2010; 2011; 2012; 2013.

Ultimamente, têm vindo a ser realizados estudos relativamente aos efeitos da atual crise económico-financeira no investimento em energias renováveis. Hofman, D.M. e Huisman, R. (2012), são exemplo de analistas que efetuaram esse estudo, recorrendo a resultados, obtidos por Bürer e Wüstenhagen (2009), dando preferências às energias renováveis e políticas climáticas, destacadas em 2007 numa amostra de empresas de capital de risco e investidores de capital privado, na Europa e na América do Norte, e comparando com os resultados obtidos pós 2007. Esses resultados demonstram que a popularidade da maior parte das políticas, e das próprias energias renováveis, diminuiu, principalmente para políticas que envolvem subsídios e são confrontadas com o comércio como certificados verdes e emissões de CO2..

Em Portugal, desde o início dos anos 90 que a exploração e investimento em fontes de energia renovável, tem vindo a crescer, tendo mesmo duplicado, no setor da eletricidade, apesar do abrandamento verificado a partir de 2006. Porém em 2009 tanto o setor elétrico, como a maior parte dos setores económicos, viram-se atingidos pela atual recessão económica, e o consumo elétrico diminuiu consideravelmente.

As importações de energia elétrica que até aí cresciam consideravelmente, atingindo mesmo 20% do consumo em 2008, verificaram uma tendência contrária em 2010, tendo mesmo apresentado “...um saldo líquido exportador de electricidade para Espanha – o que sucedeu pela primeira vez em vários anos” (APREN, 2010, pp. 25).

Portugal em 2012, apresentou uma redução no consumo de eletricidade, em 2,8%, relativamente a 2011, devido ao abrandamento da atividade económica, com as famílias a perderem poder de compra e os preços da eletricidade a aumentarem.

Então, será fundamental em tempo de crise, uma política energética governamental que aposte na eficiência energética, tendo em conta a gestão da procura elétrica, a partir de medidas adequadas (APREN e QUERCUS, 2013).

Em 2011, Portugal recebeu uma ajuda externa do Fundo Monetário Internacional (FMI), da União Europeia e do Banco Central Europeu (BCE), designado por troika, devido à incapacidade sentida de se financiar no exterior, uma vez que grande parte dos investidores internacionais perderam a credibilidade, no que concerne à capacidade do país cumprir as suas responsabilidades financeiras., isto é, a sustentabilidade das finanças públicas (ERSE, 2011).

Na última década, Portugal conseguiu destacar-se, com as mais elevadas taxas de produção de eletricidade a partir de energias renováveis. Porém as recomendações do FMI indicam que os apoios às energias renováveis devem ser revistos, nomeadamente a alteração do IVA nos equipamentos e a revisão das tarifas atualmente pagas pela eletricidade produzida. Com os cortes nos apoios ao investimento, o país encontra-se sujeito a ser ultrapassado por outros países investidores em energias renováveis. Como é o caso da Alemanha, que tem por objetivo a produção de toda a energia elétrica a partir de energias renováveis até 2050 (Quercus, 2012).

5.2.1. Enfrentar a crise

Na atual situação económica, as diferentes economias afetadas deverão explorar novas oportunidades de negócio e de reafecção de recursos de setores em declínio, assim como, criar incentivos à entrada de novas empresas, reorganização de negócios existentes estimulando a concorrência de mercado dos diferentes setores, e melhorar o acesso ao financiamento de PME's, a partir da recapitalização de bancos e sistemas de garantia de crédito, para além de subsídios ao investimento atendendo a que oportunidades emergentes são vitais para a recuperação económica. Todavia, a introdução de subsídios à produção por parte do governo, poderá comprometer a capacidade de produção de longo prazo das economias em causa, subsidiando empresas que não são competitivas, podendo mesmo ocorrer o desperdício de fundos dos contribuintes e o retardamento da reestruturação económica necessária, correndo assim o risco de que a falta de dinheiro para investimento em projetos “verdes”, levem à tomada de decisões “baratas” e erradas. Será necessário aplicar medidas com metas de longo prazo, que aumentem a produtividade das diferentes empresas, removendo, por

exemplo, políticas que podem sair caras para a economia, dado serem ineficazes ou mesmo nocivas para o ambiente, ocorrendo desta forma uma maior eficiência a nível produtivo, desenvolvendo negócios “verdes”, como investimento em edifícios energeticamente eficientes, em sistemas inovadores de transporte, redes elétricas “inteligentes” e infraestruturas ambientais (OCDE, 2009).

A atual crise que as diferentes economias estão a viver, levou a uma aplicação de medidas de estímulo ao investimento em energias renováveis, que tanto irá beneficiar a recuperação económica ao nível do emprego e crescimento sustentável, como acelerar a expansão de uma indústria mais “limpa”, com a redução da emissão de gases de efeito de estufa.

Essas medidas passam por investimentos em redes elétricas inteligentes, usinas térmicas e solares, tecnologias com maior eficiência energética, beneficiando assim, as economias mais atingidas pela recessão económica (Burgermeister, J., 2008)

Em dezembro de 2008, os chefes de Estado e de Governo da União Europeia aprovaram um pacote de estímulo fiscal de 200 bn de euros, 1,5% do PIB da UE. Sendo que 5 bn de euros tiveram como objetivo a produção de “carros verdes” (4 bn de euros em empréstimo com taxas de juro reduzidas e 1 bn de euros de auxílio ao investimento), 1 bn de euros para mais tecnologias de eficiência energética em edifícios e uma proposta de redução do IVA em produtos e serviços verdes (Dr. Fouquet, D. e Witdouck, H., 2009).

A recuperação lenta das economias relativamente à atual crise financeira, a necessidade de economizar energia, assim como de reduzir a emissão de CO₂, tem vindo a mudar os hábitos de consumo de energia de empresas e famílias. Levando a uma possível redução da sua procura e a uma conseqüente necessidade de investimento num *mix* produtivo de energia sustentável como solução. Onde os governos deverão assumir o compromisso de um novo enquadramento legislativo e os devidos incentivos financeiros, de forma a garantir a segurança energética (Lewiner, C., 2010). De acordo com Schwabe, P., Cory, K. e Newcomb, J. (2009), o governo dos EUA é um dos exemplos, tendo promulgado a legislação federal dos EUA em fevereiro de 2009, em resposta à crise econômica. Com o objetivo de aumentar a disponibilidade de financiamento para projetos de energia renovável, concedeu subsídios temporários, em vez de créditos tributários, assim como garantias de empréstimos para projetos inovadores e comerciais.

O objetivo das diferentes economias, é a aplicação de novas políticas de redução dos efeitos de recessão, isto é, interferirem ativamente tentando criar mercados e condições

que estimulem a confiança de investidores e consumidores, assim como a redução dos custos existentes a nível económico.

A crise financeira levou à aplicação de cortes nos subsídios em vários países, como a Alemanha, Grécia, Espanha e Itália, uma vez que os custos de tais políticas de incentivo passaram a ser insuportáveis e os défices governamentais demasiado elevados (Randowitz et al., 2010, in Hofman, D.M. e Huisman, R., 2012). Johnson (2011) in *Bürer e Wüstenhagen (2009)* refere como exemplo, o facto de em 2011, o Parlamento espanhol ter aplicado uma lei que corta retroativamente as tarifas *feed-in* para energia solar fotovoltaica em 30%, o que afeta a própria estabilidade do instrumento. Como foi referido, trata-se de um dos países que mais contribuiu até hoje na produção elétrica a partir de energia fotovoltaica, tendo o sistema de tarifas *feed-in* como principal sistema de incentivo.

Hofman, D.M. e Huisman, R. (2012) fazem igualmente referência a um dos poucos projetos realizados após o início da crise, relativamente às preferências dos investidores e políticas energéticas de incentivo às energias renováveis, pertencente à '*New Energy Finance*'. Tal projeto, entre muitos resultados obtidos, demonstrou que a aversão ao risco por parte dos investidores, nos EUA, em energias renováveis aumentou, assim como também a procura e custos de capital, isto é, os custos de empréstimos. Segundo *New Energy Finance (2009)*, o investimento em projetos de energias renováveis abrandou mais significativamente nos EUA do que na Europa. Por exemplo em Espanha, o financiamento para investimentos nas energias solar e eólica manteve-se, principalmente, segundo Schwabe, P., Cory, K. e Newcomb, J. (2009), a partir do segundo semestre de 2009 após a conclusão de pré-crise financeira, uma vez que até essa altura a maior parte do financiamento para projetos foi assegurada, assim como os compromissos foram honrados pelos respetivos investidores, por não se encontrarem no auge da crise financeira.

De acordo com *New Energy Finance (2009)* vários têm sido os governos, além dos EUA, que têm vindo a lutar contra os efeitos negativos da crise no setor energético, tentando atrair novos credores e capital, para a indústria das energias renováveis e ajudando pequenas e médias empresas relativamente à obtenção de crédito necessário. Diversas têm sido as medidas de incentivo ao investimento em energias renováveis e eficiência energética, desde que a crise afetou economicamente o setor energético. Os governos têm vindo a conceder diversas quantias de capital para tais investimentos,

principalmente após os resgates bancários por parte dos governos, onde estes têm vindo a tomar posse de bancos comerciais, facilitando tais concessões monetárias. Porém os bancos em diferentes países têm diferentes conjunturas quanto à concessão de empréstimos para projetos de energias renováveis (New Energy Finance, 2009), existindo igualmente, a nível global, uma certa necessidade de apoio público em pesquisas de inovação de forma as economias poderem enfrentar a crise, através de ações do governo, a longo prazo, por exemplo no apoio à I&D, promovendo assim, o crescimento sustentável.

Muitas das políticas anticrise aplicadas pelos governos, baseiam-se em incentivos à inovação sendo esta considerada a chave para as economias emergirem da recessão, com um desenvolvimento sustentável (OCDE, 2009). De acordo com Avari, N., Blazsek, S. e Mandi, P. (2012), o número de patentes é considerado uma boa medida de atividade empresarial inovadora, sustentando vantagens competitivas, relativamente à redução dos custos de produção, em relação aos concorrentes e sinalizando produtos de melhor qualidade.

Desta forma, a Comissão Europeia publicou uma comunicação sobre a recapitalização dos bancos dos Estados Membros, de forma a que não fossem criadas falhas na política de concorrência. Foi divulgada uma distinção entre “bancos saudáveis” que recebem apoio de forma a incentiva-los a emprestar, e “bancos problemáticos” que estão em risco de insolvência, com alguma flexibilidade nas suas diretrizes, como resposta à crise financeira. Em relação aos bancos com problemas, estarão sujeitos a condições mais rigorosas e a uma completa reestruturação. É estabelecido o preço de injeções de capital do Estado, com base na taxa definida pelos bancos centrais, e um prémio de risco adicional de acordo com o perfil de risco de cada banco beneficiário, aumentando a taxa ao longo do tempo de maneira a incentivar a minimização de duração do compromisso com o Estado (Jornal Oficial da União Europeia, 2009).

Em 2009, em Portugal, o ex-primeiro ministro, José Socrates, aplicou medidas de forma a estabilizar o sistema financeiro e bancário, através da nacionalização e recapitalização, garantindo empréstimos, depósitos, e linhas de crédito disponíveis (Fouquet, D. e Witdouch, H., 2009).

Consequentemente, apenas os projetos mais rentáveis economicamente, é que se encontram sendo financiados após a afetação da crise nos EUA. Tanto nos EUA, como na Europa, a política de tarifas *feed-in*, devido à sua maior estabilidade e diminuição do

risco comparativamente com outras políticas, tem sido a mais aplicada independentemente da crise (Hofman, D.M. e Huisman, R., 2012).

O estudo realizado por Hofman, D.M. e Huisman, R. (2012), dentro da amostra por eles realizada a partir dos dados do projeto de Burer e Wüstenhagen (2009), demonstra coerência com o resultado obtido no projeto da *'New Energy Finance'*. As tarifas *feed-in*, após os efeitos da crise, até à data do estudo, correspondem à política mais popular e preferível por parte dos investidores, seguida de padrões de desempenho tecnológico, apesar de no geral, à exceção dos próprios padrões de desempenho tecnológico, todas as políticas terem diminuído a sua 'pontuação' de popularidade de 2007 para 2011 (data dos resultados de estudo). Enquanto nas políticas menos populares pertence a redução dos subsídios de combustíveis fósseis, o comércio de emissões de CO₂, as quotas de energias verdes e transação de certificados. O motivo de tal impopularidade, passa pelo facto de estarem mais sujeitas ao risco de mercado e consequentemente sujeitas a uma maior volatilidade dos preços em tempos de incerteza.

Outro resultado deveras importante, obtido no estudo, diz respeito às alterações nas preferências de políticas climáticas entre 2007 e 2011, para a América do Norte e Europa que apresentaram diferenças significativas em relação ao seu grau de afetação. Comparando os resultados, observamos uma diminuição na popularidade da maioria das políticas de incentivo, tendo sido na Europa, que os investidores baixaram mais significativamente na avaliação das políticas (Hofman, D.M. e Huisman, R., 2012).

Em tempo de crise, a energia eólica é um dos exemplos de tecnologia que tem vindo a ser desenvolvida, de forma a combater as consequências negativas da crise no investimento em energias renováveis, tendo mesmo vindo a aprender com a indústria automóvel no que toca a melhores práticas para beneficiar do recurso do vento, com a aplicação de padronização da cadeia de abastecimento. Criando uma capacidade de flexibilidade, no que toca a uma maior ou menor produção de energia consoante as necessidades do mercado. Vendo desta forma, a crise económica como um efeito positivo, existe quem afirme que a China possa mesmo vir a perder quota de mercado, não conseguindo concorrer ao nível dos baixos custos, atendendo ao aumento de maturidade da tecnologia eólica na Europa. No entanto vários CEOs defendem que se deve investir mais nos regimes de apoio, de maneira a existir uma maior estabilidade na redução dos custos, a longo prazo, sem no entanto gerarem aumento dos preços e redução da concorrência de mercado (Casey, Z., 2013).

A ERSE (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos), não pode deixar de ter em consideração as consequências da crise financeira atual na Europa, em particular em Portugal, onde nenhuma empresa nacional está imune, uma vez que na sua atividade, tem por objetivo salvaguardar os interesses dos consumidores, assim como a concorrência de mercado interno de energia, garantindo o equilíbrio económico-financeiro.

Como tal, Portugal em Dezembro de 2008, anunciou um plano anticrise, com um pacote de estímulo no valor de 2.18 bn de euros, a aplicar na reforma de escolas, assistência empresarial (pequenas empresas) e em energias limpas, o que originou um défice orçamental do país para 2009, o dobro do inicialmente previsto pelo o ex-primeiro ministro José Sócrates. Desse valor, Portugal financiou-se com 1,3 bn de euros de seu orçamento nacional e 880 milhões de euros de fundos comunitários, havendo assim investimento em energia de fontes renováveis, de maneira a reduzir a dependência do país na importação de combustíveis e diminuindo a sua exposição à volatilidade dos preços (Fouquet, D. e Witdouck, H., 2009).

Em 2010, a Agência para a Energia – ADENE, celebrou um protocolo com instituições bancárias, de forma a existir um maior apoio no âmbito do QREN, no investimento em eficiência energética no solar térmico e na iluminação de edifícios, dirigido às PME (<http://www.paineissolares.gov.pt/>).

Foi aplicado em 2012, o decreto-lei n.º 25/2012, de 6 de fevereiro, que suspendia todas as novas atribuições de licenciamento de potências de injeção na Rede Elétrica de Serviço Público, até 2014, prejudicando muitas empresas produtoras no mercado interno, assim como no alcance das metas estabelecidas para 2020 a nível europeu. Metas essas de 31% de consumo em energias renováveis (repartido em 55,3% para a eletricidade, 10% nos transportes e 30,6% no aquecimento e arrefecimento; APREN, 2012)

O Orçamento de Estado de 2012, acabou com os benefícios fiscais obtidos a partir de deduções fiscais no IRS, para os equipamentos de utilização de energias renováveis (energia solar, eólica e geotérmica), podendo-se, em 2009 e 2010, reduzir à coleta 30% das despesas, com um limite máximo aplicado. Em 2011, tal se mantinha mas apenas com uma redução no limite máximo, assim como, os equipamentos de utilização de energias renováveis, passaram a registar o IVA a 23%, o que até aí era de 13% como forma de incentivo ao investimento. Esta conjuntura agravou o preço de energia para o consumidor em 10%, o que gerou um crescente desincentivo ao investimento. Em 2011,

o IVA sobre a eletricidade e gás natural, foi igualmente alterado da taxa reduzida de 6% para a taxa normal de 23%, pelo governo em acordo com a troika na primeira avaliação do programa português. De forma a reduzir o impacto do aumento dos preços nos consumidores mais vulneráveis, foi criado o ASECE (Apoio Social Extraordinário ao Consumidor de Energia), o que gerou assim, um desconto sobre o preço da eletricidade e do gás natural, podendo mesmo o consumidor agregar-se qualquer tarifa social de energia (ERSE, 2012).

A Enercon, a quarta maior fabricante de turbinas eólicas do mundo e líder de mercado na Alemanha, responsabiliza o atual governo português dos cortes de produção e emprego, nas suas fábricas em Viana, em virtude de ele ter suspenso o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis, redigido pelo governo anterior, não cumprindo assim os acordos efetuados no que concerne ao investimento da Enercon. Quando a atual crise já tinha vindo a prejudicar o negócio à referida empresa, pelo facto de as várias encomendas de clientes terem sido adiadas por falta de financiamento. O governo decidiu não abrir novos concursos específicos de parques eólicos, que eram necessários para que a empresa pudesse assegurar as vendas planeadas, podendo vir a afetar as restantes empresas do cluster da energia eólica da cidade. Tendo sido um investimento (do cluster) de 220 milhões de euros. Essas Empresas, como a Saertex, fabricante de fibra de vidro, que depende muito da Enercon. Tal impacto do cluster das eólicas pode afetar 10 mil postos de trabalho, uma vez que a criação de um posto de trabalho direto, gera cinco outros indiretos. Porém, Francisco Laranjeira, administrador da Enercon, está confiante de que as metas estabelecidas pela UE relativamente à redução de emissões poluentes, podem gerar pressão sobre o governo. Vindo a beneficiar a produção eólica em Portugal, e conseqüentemente a colocação em prática dos acordos estabelecidos quanto ao investimento da Enercon (Figueira, A., 2013).

A atual conjuntura económica (dívida pública excessiva) levou a que o Estado e a troika, como esforço de consolidação orçamental, conduzissem determinadas privatizações, encontrando-se incluída a própria EDP. Tendo sido esta adquirida parcialmente por entidades estrangeiras, e os últimos 25% da participação na EDP, pertencentes ao Estado, foram tomados pela empresa chinesa Three Gorges, ganhando assim um novo aliado de investimentos (Decreto-Lei nº 106-A/2011 de 26 de outubro-Ministério das Finanças). Desta forma, Portugal coloca-se na rota de investimentos chineses, aumentando a sua probabilidade de crescimento económico.

A privatização da EDP, conforme previsto no memorando de entendimento com a troika, obrigará a um reforço da regulação por parte da Entidade Reguladora do Setor Elétrico (ERSE, Alves, R.P. e da Silva, T.O., 2011).

Em 2012 Portugal apresentou uma produção de eletricidade com elevada contribuição das energias renováveis, com um peso de 38%, e em 2011 fora de 46%, o que demonstra uma redução na contribuição das energias de fontes renováveis na produção elétrica em Portugal Continental, consequência de uma redução da produção a partir de energia hídrica. Porém tais valores mudam de situação, após a correção da hidraulicidade, isto é, o efeito da variabilidade entre anos secos e húmidos. Em tal situação, a produção de energia elétrica renovável é de 52% em 2012 e de 47% em 2011, existindo assim um aumento no contributo de energias renováveis, e não uma redução.

As fontes fósseis, continuam a ter o maior contributo para a produção elétrica, destacando-se o carvão com 24% em 2012. (APREN e QUERCUS, 2013).

Como refere Fouquet, D. e Witdouck, H. (2009), o atual presidente da Comissão Europeia, Durão Barroso, apelou aos governos dos diversos Estados Membros para não desistirem das promessas e medidas a aplicar relativamente às mudanças climáticas, por causa da crise financeira. Atendendo a que vários países se encontram preocupados com a sua competitividade económica, tentando colocar a ação energética no final da sua agenda política. Há que referir que, a atual crise não deve ser usada como pretexto para desatender as ambições da União Europeia em relação ao investimento em energias sustentáveis. A luta pela segurança energética e pelo crescimento económico deve ser uma continuidade, sendo este o momento ideal para mostrar a todas as economias do mundo, em destaque aos EUA, que até num dos piores momentos económicos, é possível alcançar um crescimento de forma sustentável (APREN e QUERCUS, 2013).

6. A percepção do problema pelo público

O presente capítulo engloba o inquérito realizado, tendo como objetivo avaliar a percepção e a opinião de pessoas de vários níveis etários, sociais e académicos, perante o tema das energias renováveis e a produção elétrica a partir das mesmas em Portugal, principalmente após a afetação da atual crise económica, em geral.

6.1. Procedimento

A recolha de dados decorreu entre os meses de julho e agosto de 2013, com data limite 16 de agosto, tendo seguido uma abordagem quantitativa através de inquérito por questionário online (em anexo a sua elaboração).

O pedido de colaboração foi efetuado através de correio eletrónico e redes sociais para contactos pessoais e empresariais, assim como para a Reitoria da Universidade do Porto, por via institucional (FEP).

No total foram distribuídos 27.700 questionários, tendo obtido uma amostra reduzida, em termos relativos, de 3% de respostas de colaboração (901 respostas).

6.1.1. Elaboração dos questionários

No processo de estruturação dos questionários atendeu-se aos seguintes aspetos: apresentação e formulação das questões, organização das mesmas em diferentes conjuntos e extensão do questionário. Houve sempre a preocupação da clareza das questões, sem ambiguidade e elucidar o inquirido, no sentido de entender a finalidade das mesmas. Com essa perspetiva foram selecionadas tanto questões abertas, como também questões fechadas de escolha múltipla.

Todas as opções de resposta tomadas tiveram em conta as características do público-alvo, particularmente a dos estudantes universitários, com a noção das divergências de conhecimento, em relação ao tema, perante uma abordagem que exige concentração e disponibilidade, tal como exige um inquérito.

A primeira parte do inquérito tem como objetivo distinguir a idade, o sexo, a habilitação académica, e o rendimento mensal auferido, se for caso disso. A segunda e terceira parte têm por objetivo analisar o conhecimento e a opinião dos inquiridos, perante o investimento e os incentivos à exploração da produção de energia, elétrica essencialmente, de fontes renováveis.

6.2. Descrição da amostra

Trata-se principalmente de uma amostra jovem que frequenta o ensino superior na Universidade do Porto, nas mais variadas áreas, incluindo, por exemplo, alunos e corpo docente de Mestrado de Engenharia Eletrotécnica - sistemas elétricos de energia, o que enriqueceu, sem dúvida, o conteúdo das respostas do inquérito por auferirem elevados conhecimentos sobre o tema. Para além disso, a amostra é também composta por trabalhadores do setor das energias renováveis, do contabilístico, do bancário e do ensino básico e secundário.

A partir das tabelas 3, 4 e 5, podemos observar a caracterização da amostra, com um número de inquiridos feminino superior ao masculino (55% e 45% respetivamente), 69% trata-se de jovens com menos de 30 anos, a maior parte dos inquiridos são licenciados (43%) e frequentam um mestrado atualmente (39%), recebendo um rendimento mensal abaixo dos 500€ (53%).

Tabela 3 - Caracterização da amostra por faixa etária

		Sexo		Total
		Feminino	Masculino	
Idade	Menos de 30	358	261	619
	De 30 a 40	70	63	133
	De 41 a 50	45	32	77
	Mais de 50	25	47	72
Total		498	403	901

Tabela 4 - Caracterização da amostra por nível de ensino

Habilitações Literárias	12º ano	260	Frequência atual de algum curso	Licenciatura	213
	Licenciatura	390		Mestrado	347
	Mestrado	171		Pós-Graduação	81
	Outro	80		Não frequento	260
	Total	901		Total	901

Tabela 5 - Caracterização da amostra por grau de sensibilidade, rendimento mensal e idade

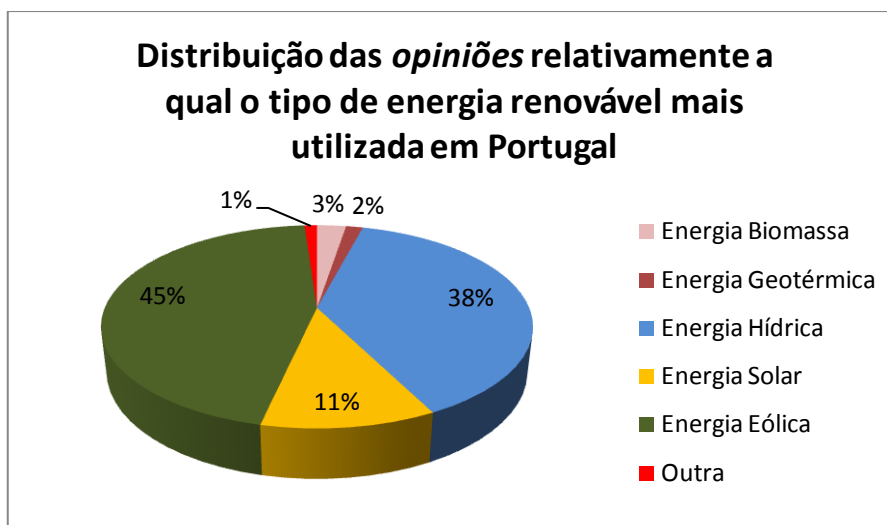
		Sensibilizado*				Total
		Nada	Pouco	Muito	Totalmente	
Rendimento Mensal	0 a 500€	22	79	223	156	480
	500€ a 1000€	9	38	96	63	206
	1000€ a 2000€	4	27	67	46	144
	Mais de 2000€	3	7	34	27	71
Total		38	151	420	292	901
Idade	Menos de 30	31	108	295	185	619
	De 30 a 40	4	26	51	52	133
	De 41 a 50	3	9	32	33	77
	Mais de 50	0	8	42	22	72
Total		38	151	420	292	901

*grau de sensibilização relativamente aos efeitos nefastos das energias de origem fóssil

6.3. Resultados e Discussão

Da análise feita às respostas dos inquiridos, como é possível observar na tabela 5, verificou-se que a maior parte dos mais sensibilizados relativamente aos efeitos nefastos das energias de origem fóssil, encontra-se abaixo dos 30 anos e com um rendimento mensal abaixo dos 500 €, demonstrando assim uma maior informação e sensibilidade por parte da população mais jovem mas, com as dificuldades financeiras inerentes para poderem investir na produção de eletricidade de origem renovável.

Gráfico 8 - Opinião dos inquiridos relativamente a qual o tipo de energia renovável mais utilizado em Portugal

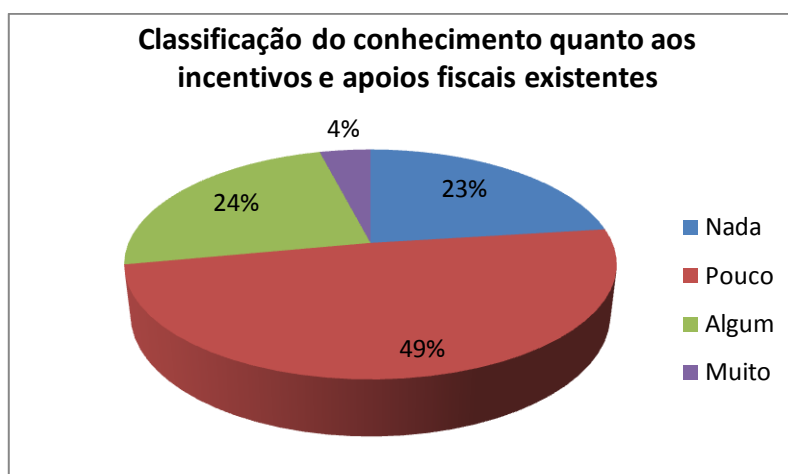


O tipo de energia renovável mais utilizada em Portugal, segundo a maior parte dos inquiridos é a energia eólica com 408 inquiridos (45%), seguido de energia hídrica com 345 inquiridos (38%), como se pode verificar no gráfico 8. Observamos, assim, que a maior parte dos inquiridos não tem o conhecimento real quanto à energia renovável mais explorada em Portugal, apesar dos 38% da amostra com resposta correta - Energia Hídrica. Os inquiridos que responderam corretamente, têm como principais características: *sensibilização* aos efeitos nefastos das energias fósseis; *frequência de mestrado* (nas mais diversas áreas). São ainda de opinião que o grau de aproveitamento de Portugal nas suas potencialidades em energias renováveis e o grau de Investimento Português na Eletricidade a partir das mesmas, *não é muito elevado*, o que comprova um maior grau de conhecimento relativamente ao assunto em causa por parte desse grupo de inquiridos.

Cerca de 500 dos inquiridos defendem que o Estado português deveria contribuir mais no investimento de produção elétrica renovável para uso doméstico, sendo que 23% desses inquiridos possuem um rendimento mensal acima dos 1000€. Apesar da maior parte desses 500 inquiridos não possuírem um rendimento elevado (abaixo dos 1000€), os 23% demonstram que mesmo assim, possivelmente pelo facto de possuírem um rendimento relativamente elevado, não evidenciam objeção em contribuir, a partir de contribuição fiscal, no investimento elétrico renovável para uso doméstico. Existe, porém, a possibilidade de alguns dos inquiridos não possuírem conhecimento nessa matéria, isto é, desconhecerem que o apoio estatal à produção elétrica renovável é pago

pelos contribuintes a partir de imposto fiscal. Tal possibilidade é comprovada pela questão: “Classifique o seu conhecimento quanto aos incentivos e apoios fiscais existentes nesta área”; em que 72% dos inquiridos que defendem que o Estado português deveria contribuir mais no Investimento da produção elétrica renovável para uso doméstico, admitem a sua falta de conhecimento sobre a respetiva matéria de incentivos e apoios fiscais existentes. É de destacar o facto de apenas 4% de todos os inquiridos, terem respondido possuírem um conhecimento elevado quanto aos incentivos e apoios fiscais existentes nesta área, como é possível observar no gráfico 9.

Gráfico 9 - Classificação de conhecimento quanto aos incentivos e apoios fiscais existentes na área de produção elétrica a partir de energias de fontes renováveis em Portugal



No total da amostra, 672 dos inquiridos concordam com o investimento em energias renováveis apesar dos elevados custos de incentivos ao investimento nas mesmas, correspondendo, maioritariamente, aos mesmos indivíduos que aprovaram que o Estado deveria contribuir mais no Investimento da produção elétrica renovável para uso doméstico, demonstrando assim alguma coerência nas respostas. No entanto, 71% desses inquiridos admitem a sua falta de conhecimento quanto aos incentivos e apoios fiscais existentes, e recebem um rendimento mensal abaixo dos 1000€, o que poderá sugerir uma *sobre quantificação* no número de inquiridos que concordam com o investimento em incentivos às energias renováveis. A acrescer a essa conclusão, na questão do inquérito: “Concorda com o pagamento de incentivos à produção de

Eletricidade a partir de Energias Renováveis, por parte dos contribuintes?” 400 inquiridos responderam que sim, o que representa uma diferença negativa de 272 inquiridos relativamente aos que concordaram com o investimento em energias renováveis apesar dos elevados custos nos incentivos ao investimento nas mesmas. Desta forma suponho que alguns dos inquiridos desconheciam o facto de que a maior parte dos incentivos ao investimento em produção elétrica a partir de energias renovável fossem pagos pelos contribuintes. Ou de certa forma desconheciam que a maior parte da produção de energia de fonte renovável, é para produção de eletricidade.

Em relação ao pagamento do investimento em Eletricidade a partir de Energias Renováveis, inserido na fatura mensal da eletricidade, existem inquiridos que responderam estar dispostos a manter: 570 inquiridos; a reduzir: 251 inquiridos; e a aumentar: 80 inquiridos. De referenciar que a maior parte dos inquiridos (81%), que concordam com o pagamento de incentivos à produção de Eletricidade a partir de Energias Renováveis, por parte dos contribuintes, afirmou estar disposto a manter ou aumentar a sua contribuição na fatura mensal da eletricidade. O que de certa forma será benéfico para o crescimento da exploração de produção elétrica a partir de fontes renováveis em Portugal, caso o governo português adote as políticas corretas.

Relativamente à questão de quanto se sente afetado pela crise económica atual, 724 inquiridos responderam sentirem-se bastante afetados, como se pode observar na tabela 6. Onde 92% desses inquiridos, demonstram alguma coerência, afirmando anteriormente que estariam dispostos a manter ou reduzir na fatura mensal da eletricidade o pagamento do investimento em Eletricidade a partir de Energias Renováveis.

Tabela 6 - A relação da crise económica com a disposição do pagamento da fatura mensal da eletricidade a partir de Energias Renováveis

		Fatura Mensal*			Total
		Reduzir	Manter	Aumentar	
Grau de afetação da crise económica	Nada	1	6	1	8
	Pouco	38	113	18	169
	Muito	124	337	38	499
	Totalmente	88	114	23	225
Total		251	570	80	901

*Qual a disposição de pagamento do investimento em Eletricidade a partir de energias renováveis na fatura mensal

Quase 800 inquiridos acreditam que a crise afetará o investimento na produção de Eletricidade a partir de Energias Renováveis, onde 50%, face à atual crise, defende que o Estado, perante a sua contribuição no Investimento em Eletricidade a partir de Energias Renováveis, deveria manter ou reduzir a sua ajuda.

Apenas 8% dos inquiridos, usufrui de alguma forma de aproveitamento de Energia Renovável no domicílio, e todos eles de energia solar a partir de painéis solares fotovoltaicos, painéis solares térmicos, candeeiros solares exteriores, AQS, termossifão, coletor solar e bomba de calor para aquecimento. Quase a totalidade dos inquiridos pertencentes a este grupo, respondeu anteriormente que o Estado, face à atual crise, deveria manter ou aumentar a sua contribuição no Investimento em Eletricidade a partir de Energias Renováveis.

517 inquiridos (mais de metade da amostra), admite que os cortes governamentais aos incentivos ao Investimento em Eletricidade a partir de Energias Renováveis afetaram ou afetariam a sua decisão de produção doméstica. O facto de alguns dos inquiridos não usufruírem de alguma forma de aproveitamento de Energia Renovável no domicílio, devido não apenas a razões monetárias ou pela falta de interesse nas mesmas, mas também da falta de condições em sua habitação para instalação autónoma de tecnologia

de aproveitamento energético de recursos renováveis, como foi mesmo referido por um dos inquiridos.

6.4. Principais conclusões da investigação desenvolvida

Pude concluir que a maior parte dos inquiridos são jovens, conscientes da importância que as energias renováveis têm em termos de sustentabilidade energética e decididos a contribuir para o desenvolvimento das mesmas, tanto a nível fiscal, como no investimento doméstico de produção de eletricidade a partir de renováveis, apesar da atual incapacidade monetária dos mesmos.

No entanto a grande maioria não se encontra a par dos diferentes incentivos à produção de energia elétrica renovável existente, o que leva a crer na sua falta de conhecimento a cerca do contributo fiscal que afeta, por exemplo, no momento do pagamento da fatura de eletricidade, para o funcionamento dos diferentes instrumentos governamentais (tarifas *feed-in*, certificados verdes, sistema de licitação...).

Uma coisa é quase unânime: a crise atual tem vindo a afetar o investimento na produção de eletricidade a partir de energias renováveis e os cortes governamentais aos incentivos têm influenciado, ou irão influenciar, negativamente na decisão de produção doméstica.

6.5. Aplicabilidade deste trabalho de inquérito

As informações obtidas neste estudo poderão ser utilizadas no sentido de desenvolver abordagens mais eficientes, principalmente após se começarem a sentir-se os efeitos da crise atual. Uma vez que os dados científicos existentes quanto à produção de energia renovável, e seus incentivos, são escassos. “O questionário é tanto um ponto de chegada para uma reflexão como o ponto de partida para análises ulteriores” (Albarello, L., et al., 1997).

7. Conclusão

A elaboração desta dissertação permitiu-me aprofundar os meus conhecimentos relativamente às energias renováveis e à sua eficiência energética, assim como quanto à produção de eletricidade a partir das mesmas, com destaque na economia portuguesa. Fazendo referência à atual crise económico-financeira, atualmente, um fator incontornável quando se fala de investimento, e incentivos ao mesmo, à produção de energia elétrica renovável. A partir da crise, diferentes economias, veem uma oportunidade de exploração de energias de fontes não fósseis, com a redução da atividade económica. Outras veem-se prejudicadas com a falta de incentivos e financiamento para a exploração de novas fontes de energias ‘limpas’.

A partir dos inquéritos realizados, obtive a perceção do público relativamente ao tema e pude verificar, a partir da amostra, que muitos jovens portugueses têm um elevado conhecimento do mesmo, tendo confirmando a sua elevada sensibilidade e disposição no contributo para o investimento em produção elétrica a partir de energias renováveis. Tendo, grande parte, o reconhecimento dos desafios que a crise atual compreende no investimento energético sustentável.

No entanto, ao longo do trabalho, fui encontrando algumas limitações de informação sobre o tema, pelo facto de a crise económico-financeira ser recente, dificultando a obtenção de dados científicos relevantes relativamente à dimensão da afetação da crise nos investimentos em energias de fontes renováveis e produção elétrica a partir das mesmas.

Contudo, foram expostos resultados e conclusões que se podem tornar objeto de futuras investigações, propondo que se tome em consideração os dados estatísticos mais atualizados e uma amostra maior e mais diversificada (de preferência internacional) de modo a que seja possível uma melhor perceção do reflexo das políticas energéticas na população em contexto de crise.

Bibliografia

Abreu, C.M. (2006), “Custos Financeiros e Sociais da Geração da Eletricidade em Parques Eólicos”, Universidade do Minho, Tese de Mestrado.

Afonso, S. (2013), “Energias renováveis “viciadas” em subsídios”, RR.sapo.pt (21/05/2013), Disponível em: http://rr.sapo.pt/informacao_detalhe.aspx?did=108182

Albarello, L., et al. (1997), “Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais – Trajectos”, Lisboa: Gradiva.

Allen, S.R., Hammond, G.P. e McManus, M.C. (2008), “Prospects for and barriers to domestic micro-generation: a United Kingdom perspective”, Applied Energy, 85 (6), pp. 528–544.

Alves, R.P. e da Silva, T.O. (2011), “Políticas Públicas de Energia em Portugal”, Boletim Mensal de Economia Portuguesa, (06/06/2011) Ministério das Finanças e da Administração Pública.

Apergis, N. e Payne, J.E. (2010), “Renewable energy consumption and economic growth: Evidence from a panel of OECD countries”, Energy Policy 38, pp. 656-660.

APREN (2012), Associação Portuguesa de Energias Renováveis, Resposta à Consulta Pública: “Linhas Estratégicas para a Revisão dos Planos Nacionais de Ação para as Energias Renováveis e Eficiência Energética” (29/06/2012).

APREN (2010), “Roteiro Nacional das Energias Renováveis Aplicação da Directiva 2009/28/CE”, REPAP 2020.

APREN e QUERCUS (2013), “Produção de electricidade em 2012: Mais eólica, menos renováveis, mais emissões”, (01/01/2013) Eletricidade & Electrónica, CISION.

Avari, N., Blazsek, S. e Mandi, P. (2012) “Renewable energy innovations in Europe: a dynamic panel data approach”, Volume 44, Issue 24, pp. 3135-3147.

Ayoub, N. e Yuji, N. (2012), “Governmental intervention approaches to promote renewable energies - Special emphasis on Japanese feed in tariff”, Volume 43, pp. 191–201, Energy Policy.

Ayres, R.U., Turton, H.e Casten, T. (2007), “Energy efficiency, sustainability and economic growth”, *Energy* 32, Volume 32, Issue 5, pp. 634–648.

Banco de Portugal (2009), “A Economia Portuguesa no Contexto da Integração Económica, Financeira e Monetária”, Eurosistema, Departamento de Estudos Económicos.

BCSD Portugal (2005), “Manual de boas práticas de eficiência energética”.

Böhringer, C. (2003), “The Kyoto Protocol: A Review and Perspectives”, ZEW Centre for European Economic Research, No. 03-61.

Bellaby, P. (2010), “Uncertainties and risks in transitions to sustainable energy, and the part ‘trust’ might play in managing them: a comparison with the current pension crisis”, *Energy Policy*, pp. 2624-2630.

Bentzen, J. e Engsted, T. (1993), “Short- and long-run elasticities in energy demand: A cointegration approach”, Volume 15, Issue 1, pp. 9–16. *Energy Economics*.

Bernstein, M.A. e Griffin, J. (2005), “Regional Differences in the Price-Elasticity of Demand For Energy”, Technical Report, National Renewable Energy Laboratory, RAND.

Boletim Mensal de Economia Portuguesa, “Políticas Públicas de Energia em Portugal” N.º 6 junho 2011. Gabinete de Estratégia e Estudos; Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais. ISSN: 1646-9062

Borenstein, S. (2001), “The Trouble with Electricity Markets (and some solutions)”, *Power*, PWP-081.

Bowden, N. e Payne, J. E. (2009), “The causal relationship between U.S. energy consumption and real output: A disaggregated analysis.”, *Journal of Policy Modeling*, 31(2), pp. 180-188.

Branker, K., Pathak, M. J. M. e Pearce, J. M. (2011), “A Review of Solar Photovoltaic Levelized Cost of Electricity”, *Renewable & Sustainable Energy Reviews* 15, pp. 4470-4482.

Brown, J., Hendry, C. e Harborne, P. (2007), “Developing Radical Technology for Sustainable Energy Markets: The Role of New Small Firms”, *International Small Business Journal* 2007 25: pp. 603.

Brown, S.P.A e Yücel, M.L. (2002), “Energy prices and aggregate economic activity: an interpretative survey”, *The Quarterly Review of Economics and Finance* 42, pp. 193–208.

relatório Brundtland (1987), “Our Common Future- Report of the World Commission on Environment and Development”, United Nations 1987.

Burgermeister, J (2008), ”A Stimulus Package for Renewable Energy Would Benefit Economy and Climate, Says German Study “, *Renewable Energy World*. Disponível em:<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2008/11/a-stimulus-package-for-renewable-energy-would-benefit-economy-and-climate-says-german-study-54120>

Carvalho, D., et al. (2011), “Photovoltaic energy mini-generation: Future perspectives for Portugal.” *Energy Policy* 39, pp. 5465-5473.

Carvalho, T.F. (2009), “O Investimento Português no Brasil e os desafios do futuro”, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Tese de Doutoramento.

Casey, Z. (2013), “What does the economic crisis mean for the wind industry?”, EWEA, Wind energy.

Chang, T.H., Huang, C.M. e Lee, M.C. (2009), “Threshold effect of the economic growth rate on the renewable energy development from a change in energy price: Evidence from OECD countries”, *Energy Policy* 37, pp. 5796-5802.

China daily (2008), “Financial crisis already delaying green projects”, (01/12/2008).

Christiansen, A.C. (2001), “Technological change and the role of public policy: an analytical framework for dynamic efficiency assessments”, Report of the Fridtjof Nansen Institute, 2001. ISSN 0801-2431.

Comissão Europeia (2011), Communication from the Commission to the European Parliament, the council, the European Economic and Social committee of the regions; “A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050”, Brussels, 8.3.2011. COM (2011) 112 final.

_____ (2013), “Report from the commission to the European Parliament, the council, the European Economic and social committee and the committee of the regions - Renewable energy progress report”, Brussels, 27.3.2013 COM (2013) 175 final.

Conselho Europeu e Parlamento (2001), Directiva 2001/77/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de setembro de 2001, “relativa à promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis no mercado interno da electricidade”.

Cory, K., Couture, T. e Kreycik, C. (2009), “Feed-in Tariff Policy: Design, Implementation, and RPS Policy Interactions”, NREL.

Daniels, P.L. (2010), “Climate change economics and Buddhism – Part I: An integrated environment analysis framework”, *Ecological Economics* 69, pp. 952-961.

Decreto-Lei N.º 33-A/2005, de 16 de fevereiro, DR-I Série-A, “Ministério das atividades económicas e do trabalho”, 1180-(2).

_____ N.º 363/2007, de 2 de novembro, DR-I.ª Série - N.º 211 “Ministério da Economia e da Inovação.”, pp. 7979.

_____ N.º 339 - C de 29 de Dezembro, DR- I Série-A “Ministério da Economia e do Ambiente e do ordenamento do Território”, 8520-(2).

Dentinho, J.M. (2011), “As energias renováveis existem para todos e não se extinguem”, *Negócio Online* [Em linha] 30 Mai. 2011, Disponível em: http://www.jornaldenegocios.pt/economia/ambiente/detalhe/quotas_energias_renovaac uteveis_existem_para_todos_e_natildeo_se_extinguemquot.html

Diário da República (2008), 2.ª série - N.º 8 - 11 de Janeiro de 2008. Portaria nº 57/2008, Ministério da Economia e da Inovação, pp. 1478. Disponível em: <http://dre.pt/pdf2sdip/2008/01/008000000/0147801478.pdf>

DGEG (2012), Direção Geral de Energia e Geologia: “Balanço Energético Sintético 2012”.

_____ (2013), Direção Geral de Energia e Geologia, “Factura Energetica Portuguesa, 2012” N° 29-Abril 2013

Doitproperly (2009), “Relative / comparative costs of wind energy, nuclear energy, hydro power, coal power, natural gas, geothermal energy, and biomass”.

EcoDesenvolvimento (2010), “Conheça cinco países que mais investem em energia renovável no mundo”, (24/12/2010), Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/noticias/conheca-cinco-paises-que-mais-investem-em-energia>.

ECOTEC (2007), “Programa operacional de cooperação transnacional para o espaço atlântico 2007-2013”, Relatório de Avaliação Ambiental Estratégico. (29/01/2007) Research and Consulting.

Miguel Setas (2012), “EDP Investor Day, 5Anos de IPO – EDP no Brasil”, Disponível em: http://edp.infoinvest.com.br/ptb/3521/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20EDP%20Investor%20Day_VP%20Distribui%C3%A7%C3%A3o.pdf

ERSE (2011), “Tarifas e Preços para a Energia Elétrica e outros serviços em 2012 e parâmetros para o período de regulação 2012-2014”.

_____ (2012), ”ASECE Apoio Social Extraordinário ao Consumidor de Energia, Aspetos principais” 14 dezembro 2012.

European Commission: Energy and Environment, “Liberalisation of the electricity and gas markets”, Disponível em: http://ec.europa.eu/competition/sectors/energy/overview_en.html

European Wind Energy Association (2011), EU Energy Policy to 2050, Achieving 80-95% emissions reduction.

Eurostat: “Indicators for greenhouse gas emissions and air pollution (source: EEA)”, Last update: 10 jun 2013. Disponível em: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_air_ind&lang=en

Eurostat: “Supply, transformation, consumption - electricity - annual data”, Last update: 26-06-2013, Disponível em:

http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_105a&lang=en

European Environment Agency (2012), “Share of electricity production by fuel type, EU-27”. (22/03/2012), Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/share-of-electricity-production-by-6>

_____ (2013), “Greenhouse gas emission trends (CSI 010) - Assessment published May 2013.” (23/05/2013), Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emission-trends/greenhouse-gas-emission-trends-assessment-5>.

Figueira, A. (2013), “Recuo de Passos ameaça cluster eólico”. (11/03/2013) *Jornal de Notícias*.

Fouquet, D. e Johansson, T.B. (2008), “European renewable energy policy at crossroads-Focus on electricity support mechanisms”, *Energy Policy* 36, pp. 4079-4092.

Fouquet, D. e Witdouck, H. (2009), “Economic crisis, Rescue Packages in EU 27 and Renewable Energy”, E R E F, European Renewable Energies Federation.

Frondel, M., Ritter, N., Schmidt, C. e Vance, C. (2010), “Economic impacts from the Promotion of Renewable Energy Technologies: The German experience”, *Energy Policy*, Volume 38, pp. 4048–4056.

Georgopoulou, E. et al. (2003), “A multiple criteria decision-aid approach indefining national priorities for greenhouse gases emissions reduction in the energy sector”, ELSEVIR, *European Journal of Operation Research*.

Gómez, A. ,Zubizarreta, J., Dopazo, C., Fueyo,N. (2011), Spanish energy roadmap to 2020: socioeconomic implications of renewable targets. *Energy* 36, pp. 1973–1978.

Governo de Portugal (2012), “Relatório: A Evolução Recente do Desemprego”, (19/06/2012).

Grace, R.C. (2008), “California Feed-in Tariff Design & Policy Options”, California Energy Commission, Feed-in Tariff Workshop #3 – 01 dezembro 2008. KEMA, Sustainable Energy Advantage, LLC.

Green, R.J. and D. Newbery (1992), “Competition in the British Electricity Spot Market”, *Journal of Political Economy* 100(5): pp. 929-53.

Grotz, C. (2005), “Minimum price system compared with the quota model – which system is more efficient?”, German Wind Energy Association (BME).

HighBeam Research (2008), “Financial crisis already delaying green projects” (01/12/2008). Disponível na: <http://www.highbeam.com/doc/1A1-D94PNDR03.html>

Hofman, D.M. e Huisman, R. (2012), “Did the financial crisis lead to changes in private equity investor preferences regarding renewable energy and climate policies?”, *Energy Policy* 47, pp. 111-116.

Huang, et al. (2007), “Is the choice of renewable portfolio standards random?”, *Energy Policy*, 35, pp. 5571-5575.

IEA (2009), “Energy policies of IEA Countries: Portugal 2004 Review”, International Energy Agency, Paris.

Ioan, N. e Maria, U. (2009). “The Financial Crisis and the impact over the sectors of economy”

Jacobsson, S. e Bergek, A. (2004), “Transforming the energy sector: the evolution of technological systems in renewable energy technology”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 13, No 5, pp. 815-849

Jacobsson, S. e Lauber, V. (2006), “The politics and policy of energy system transformation-explaining the German diffusion of renewable energy technology”, *Energy Policy* 34, pp. 256-276.

Jäger-Waldau, A. (2007), “Photovoltaics and renewable energies in Europe”, *Science Direct*, pp. 1414-1437.

Jager, D. e Rathmann, M. (2008), “Policy instruments design to reduce financing costs in renewable energy technology projects”, Ecofys.

Jamasb, T e Pollitt, M. (2001), “Benchmarking and regulation: international electricity experience”, *Utilities policy* 9, pp. 107-130.

Jamasb, T. e Pollitt, M. (2005), “Electricity Market Reform in the European Union: Review of Progress toward Liberalization & Integration”, CEEPR, 05-003 WP

Jornal Oficial das Comunidades Europeias (2001), “Diretiva 2001/77/CE de 27 de Setembro de 2001 relativa à promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis no mercado interno da electricidade” (27/10/2001), Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.

____ (2003), “Diretiva 2003/30/CE de 8 de Maio de 2003 relativa à promoção da utilização de biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis nos transportes”, Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.

____ (2009), “Diretiva 2009/28/CE de 23 de Abril de 2009 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Directivas 2001/77/CE e 2003/30/CE” (05/06/2009), Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.

____ (2011), “Diretiva 2011/77/CE de 27 de setembro de 2011 que altera a Directiva 2006/116/CE relativa ao prazo de protecção do direito de autor e de certos direitos conexos”, (11/10/2011), Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.

Jornal Oficial da União Europeia (2009), “A recapitalização das instituições financeiras na actual crise financeira: limitação do auxílio ao mínimo necessário e salvaguardas contra distorções indevidas da concorrência”, (15/01/2009).

____ (2012), “Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia.” Artigo 5 – Título I: As Categorias e os Domínios de Competências da União, (26/10/2012).

Joskow, P.L. (1997), “Restructuring, Competition and Regulatory Reform in the U.S. Electricity Sector”, *The Journal of Economic Perspectives*, vol.11, No. 3, pp. 119-138.

____ (1998), “Electricity sectors in transition”, *The Energy Journal* 19 (2), pp. 25–55.

____ (2003), “The Difficult Transition to Competitive Electricity Markets in the U.S.”, CEEPR, 03-008 WP.

Kemp, J. (2011), “Five challenges facing the energy sector in 2012”, Reuters (07/11/11), Financial Post-Energy.

Klein, A, Held, A., Ragwitz, M., Resch, G., Faber, T. (2006), "Evaluation of different feed-in tariff design options – Best practice paper for the International Feed-in Cooperation", Energy Economics Group, Fraunhofer-Institute Systems and Innovation Research.

Klein, A., Held, A., Ragwitz, M., Resch, G., e Faber, T. (2007), "Evaluation of different feed-in tariff design options: Best practice paper for the International Feed-in Cooperation", Karlsruhe, Germany and Laxenburg, Austria: Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung and Vienna University of Technology Energy Economics Group.

Klein, A., Pfluger, B., Held, A., Ragwitz, M., Resch, G. (2008), "Evaluation of Different Feed-in Tariff Design Options: Best Practice Paper for the International Feed-in Cooperation", Fraunhofer ISI, *2nd Edition*. Berlin, Germany: BMU, October 2008.

Lameira, V.J., Quelhas, O.L. e Pereira, R.G. (2011), "O setor elétrico português: uma visão crítica", pp 201-209, Sistema & Gestão, Revista Eletrônica.

Lantz, E. e Hand, M. e Wiser, R. (2012), "The Past and Future Cost of Wind Energy", NREL.

Leaf, D., Verolme, H. J.H. e Hunt Jr, W. F. (2003), "Overview of regulatory/policy/economic issues related to carbon dioxide", Environment International 29, pp. 303-310.

Lewiner, C. (2010), "The Financial Crisis and its Impact on European Energy Security of Supply", ParisTech Review.

Liao et al. (2011), "A challenging approach for renewable energy market development", Renewable and sustainable Energy Reviews 15, pp. 787-793.

Littlechild, S.C. (2000), "Privatisation, Competition, and Regulation." The Institute of Economic Affairs, London.

Markandya, A. (2009), "Energy and Climate Change: Impacts and Adaptation."

Markard, J. e Truffer, B. (2006), "Innovation processes in large technical systems: Market liberalization as a driver for radical change?", Research Policy 35, pp. 609-625.

Marques, A. C. e Fuinhas, J.A. (2012^a). “Is renewable energy effective in promoting growth?”, *Energy Policy* 46, pp. 434-442.

Marques, A. C., Fuinhas, J.A. (2012^b), “Are public policies towards renewable successful? Evidence from European countries”, *Renewable Energy* 44, pp. 109-118.

Marques, A. C., Fuinhas, J.A. e Manso J.R.P. (2010), “Motivations driving renewable energy in European countries: A panel data approach”, *Energy Policy* 38, pp. 6877-6885.

Martins, Á. e Santos, V. (2005), “Formulação de Políticas Públicas no Horizonte 2013 relativas ao tema Energia”, Instituto Superior de Economia e Gestão.

Mattoo, A. e Subramanian, A. (2010), “Equity in Climate Change: An Analytical Review”, Banco Mundial.

McKibbin, W.J. e Wilcoxen, P.J. (2002), “The Role of Economics in Climate Change Policy”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 6, number 2, pp. 107-129.

Meireles, M., Soares, I. e Oscar, A. (2012), “Are we Following the Right Path? Assessment of the Portuguese Electricity Generation on Atmospheric Emissions”, *European Research Studies*, Volume XV, Special Issue on Energy 2012.

Menanteau, P., Finon, D. e Lamy, M.L. (2003) “Prices versus quantities: choosing policies for promoting the development of renewable energy”, *Energy Policy* 31, pp. 799-812.

Menz, F., Vachon, S. (2006), “The effectiveness of different policy regimes for promoting wind power: experiences from the States”, *Energy Policy* 34, pp. 1786–1796.

Meyer, J., Manguiera, J., Nazareth, P. (2002), “Energia Portugal 2001”. Ministério da Economia no âmbito do programa E4, (02/02/2002) Instituto Superior Técnico, Energy Management and Policy.

Miguel, A. e Saraiva, J. (2008), “Dossier: As energias renováveis e o impacto na economia mundial”, 29-11-2008, Portal das Energias Renováveis.

Ministério das Finanças (2012), Relatório do Orçamento de Estado Português para 2013 (Política Energética), Disponível em:

http://www.portugal.gov.pt/media/736269/oe2013_rel.pdf

New Energy Finance (2009),” The global financial crisis and its impact on renewable energy finance”, Unep; Frankfurt School of Finance & management.

_____ (2010),“Global Trend in Sustainable Energy Investment 2010”, Unep, Bloomber.

_____ (2011),“Global Trend in Renewable Energy Investment 2011”, Unep Collaborating Centre for Climate & Sustainable Finance, Frankfurt School, Bloomber.

_____ (2012),“Global Trend in Renewable Energy Investment 2012”, Unep Collaborating Centre for Climate & Sustainable Finance, Frankfurt School, Bloomber.

_____ (2013),“Global Trend in Renewable Energy Investment 2013”, Unep Collaborating Centre for Climate & Sustainable Finance. Frankfurt School, Bloomber.

OCDE (2009), “Policy Responses to the Economic Crisis: *Investing in Innovation for Long-Term Growth*”.

Olivier, Jos G.J., Maenhout, G.J. e Peters, J. (2012), “EDGAR – Trends in Global CO₂ Emissions, 2012 report”, Comissão Europeia, Join Research Centre.

relatório OPTRES D7 (2006), “Assessment and optimization of renewable support schemes in the European electricity market”, Work Package 6 Interaction with other policies and markets, Comissão Europeia.

Owen, A.D. (2006), “Renewable energy: Externality costs as market barriers”, Energy Policy, pp. 632-642.

Palma, F.M. (2009), “As Energias Renováveis em Portugal.” (11/03/2009) *Business Fair ISEG-Espírito Santo Research Sectorial*.

Paula, H. (2012), “EDP Renováveis: Estamos preparados para investir menos do que o previsto”, (19/06/2012), *Jornal de Negócios*. Disponível em: http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/edp_renovaacuteteveis_estamos_preparados_para_investir_menos_do_que_o_previsto.html.

Pollitt, M.G. (2012), “The role of policy in energy transitions: Lessons from the energy liberalisation era”, *Energy Policy* 50, pp. 128-137.

Quercus (2012), “Quercus faz balanço ambiental de 2012, indicando melhores e piores factos, e apresenta perspetivas para 2013”, Disponível em: <http://www.quercus.pt/comunicados/2012/comunicados-dezembro/781-balanco-ambiental-2012>.

Ragwitz, M., et al. (2007), “Assessment and optimization of renewable energy support schemes in the European electricity market: Final Report”, Optimization of Renewable Energy Support (OPTRES) project, Karlsruhe, Germany.

Raupach M.R., et al. (2007), “Global and regional drivers of accelerating CO₂ emissions”, PNAS.

Relatório ECOTEC (2007), Programa operacional de cooperação transnacional para o espaço atlântico 2007-2013, Relatório de Avaliação Ambiental Estratégico.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, DR—I SÉRIE-B, N.º 204—24 de Outubro de 2005.

Rickerson, W.e Grace, R.C. (2007), “The Debate over Fixed Price Incentives for Renewable Electricity in Europe and the United States: Fallout and Future Directions”, The Heinrich Böll Foundation.

Riberio, E. (2012), “Renováveis “deram salto enorme” em Portugal”(15/08/2012), *Jornal Económico*. Disponível em: <http://economico.sapo.pt/noticias/nprint/150258.html>.

Ricardo Reis (2013), “The Portuguese Slump and Crash and the Euro Crisis”, Final Conference Draft to be presented at the Spring 2013 Brookings Panel on Economic Activity. (21/03/2013) Columbia University.

Ringel, M. (2006), “Fostering the use of renewable energies in European Union: the race between feed-in tariffs and green certificate”, *Renewable Energy* 31, pp. 1-17.

Saleiro, M.A. (2006), “Custos Financeiros e Sociais da Geração de Electricidade em Parques Eólicos”, Universidade do Minho, Escola de Engenharia Departamento de Engenharia Biológica, Tese de Mestrado.

Santillán, P.L. et al. (2010), "The economic crisis and the urban electric power curve demand", *International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'10)* Spain, (23 a 25 Março, 2010). European Association for the Development of Renewable Energies, Environment and Power Quality (EA4EPQ)).

Schwabe, P., Cory, K. e Newcomb, J. (2009), "Renewable Energy Project Financing: Impacts of the Financial Crisis and Federal Legislation", NREL, Innovation for Our Energy Future.

Selassie, A.A. (2012)., "Portugal's Economic Crisis: Diagnostics and Remedies" FMI, Apresentação da Ordem dos Economistas (12/12/2012).

Scott, M. (2008), "Not Easy Being Green: The Downturn Hits Renewable Energy", Spiegel Online International.

Shahbaz, M., Tang, C.F. e Shabbir, M. (2011), "Electricity consumption and economic growth nexus in Portugal using cointegration and causality approaches", Volume 39, Issue 6 2011, pp. 3529–3536, Energy Policy.

Simões, C.C. (2011), Conclusões do Inquérito "A Internacionalização das Empresas Portuguesas" Mestrado em Economia Internacional e Estudos Europeus (ISEG).

Scott, M. (2008), "Not Easy Being Green: The Downturn Hits Renewable Energy", (02/12/2008) Spiegel Online International Disponível em: <http://www.spiegel.de/international/business/not-easy-being-green-the-downturn-hits-renewable-energy-a-593921.html>.

Solomon, B.D. e Krishna, K. (2011), "The coming sustainable energy transition: History, strategies, and outlook", Energy Policy 39, pp. 7422-7431.

Sousa, T.A., et al. (2005), "Estudo do Panorama das Energias Renováveis na União Europeia e Sugestões para Portugal." ENER'05-Conferência sobre Energias Renováveis e Ambiente em Portugal. Dept. Electrónica Industrial, Universidade do Minho.

Systemtechnik, L.B. et. al. (2010), EU Energy Markets in Gas and Electricity – State of Play of Implementation and Transposition, 2010, Parlamento Europeu, Policy Department Economic and Scientific Policy.

Tratado da União Europeia e Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia, Disposições sobre os Parlamentos Nacionais na tratado de Lisboa.

Urban, F. e Mitchell, T. (2011), “Climate change, disasters and electricity generation”, *Strengthening Climate Resilience*, Discussion Paper 8.

van Ruijven, B. e van Vuuren, D.P. (2009), “Oil and natural gas prices and greenhouse gas emission mitigation”, *Energy Policy* 37, pp. 4797-4808.

Weitzman, M.L. (1974), “Prices vs Quantities”, *Oxford Journals The Review of Economic Studies*, vol. 41, No. 4, pp. 477-491.

Zervos, A., Lins, C. e Muth, J. (2010), “RE-thinking 2050: A 100% Renewable Energy Vision for the European Union”, EREC.

12th EurObserv’ER Report (2012), Relatório “O Estado das Energias Renováveis na Europa” Observ’ER. Ricardo Pinheiro Alves e Tomás Oliveira da Silva. BMEP.

Net Grafia

http://ec.europa.eu/competition/sectors/energy/electricity/electricity_en.html

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

<http://www.eea.europa.eu/>

<http://www.energiasrenovaveis.com/>

<http://www.erec.org/>

<http://www.erse.pt/pt/Paginas/home.aspx>

<http://www.ewea.org/>

<http://www.paineissolares.gov.pt/>

<http://www.pordata.pt/Home>

Anexos – Inquérito

Inquérito sobre Energias Renováveis

Este inquérito surge na sequência da realização da Dissertação do Mestrado em Economia da Faculdade de Economia do Porto, sobre o tema As Energias Renováveis e a Produção Elétrica a partir das mesmas.

Peço a sua colaboração para responder a todas as questões até ao final do inquérito. As informações fornecidas serão tratadas de forma confidencial e para fins exclusivamente académicos.

*Obrigatório

1. Idade *

- Menos de 30
- De 30 a 40
- De 41 a 50
- Mais de 50

2. Género *

3. Habilitações Literárias *

- 12º ano
- Licenciatura
- Mestrado
- Outro

4. Frequência atual de algum curso *

- Licenciatura
- Mestrado
- Pós-Graduação
- Não frequento

5. Rendimento Mensal *

- 0 a 500€
- 500€ a 1000€
- 1000€ a 2000€
- Mais de 2000€

6. Como se sente sensibilizado relativamente aos efeitos nefastos das energias de origem fóssil? *

1 - Nada; 2 - Pouco; 3 - Muito; 4 - Totalmente

	1	2	3	4	
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente

7. Na sua opinião, qual é o tipo de energia renovável mais utilizada em Portugal? *

- Energia Biomassa
- Energia Eólica
- Energia Geotérmica
- Energia Hídrica
- Energia Solar
- Outra:

8. Indique o grau de aproveitamento de Portugal, nas suas potencialidades, em Energias Renováveis: *

1 - Nenhum; 2 - Pouco; 3 - Algum; 4 - Muito

	1	2	3	4	
Nenhum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

9. Como classificaria o Investimento Português na Eletricidade a partir de Energias Renováveis? *

1 - Nenhum; 2 - Pouco; 3 - Algum; 4 - Muito

	1	2	3	4	
Nenhum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

10. Na sua opinião, o Estado deveria contribuir no Investimento dessa produção para uso doméstico? *

1 - Nada; 2 - Pouco; 3 - Algum; 4 - Muito

	1	2	3	4	
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

11. Classifique o seu conhecimento quanto aos incentivos e apoios fiscais existentes nesta área. *

1 - Nada; 2 - Pouco; 3 - Algum; 4 - Muito

	1	2	3	4	
Nenhum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

12. Face aos elevados custos nos incentivos ao investimento em energias renováveis, concorda com o investimento nas mesmas? *

1 - Discordo em absoluto; 2 - Discordo; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo; 5 - Concordo totalmente

	1	2	3	4	5	
Discordo em absoluto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

13. Concorda com o pagamento de incentivos à produção de Eletricidade a partir de Energias Renováveis, por parte dos contribuintes?: *

1 - Discordo em absoluto; 2 - Discordo; 3 - Não concordo nem discordo; 4 - Concordo; 5 - Concordo totalmente

	1	2	3	4	5	
Discordo em absoluto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

14. Em relação ao pagamento do investimento em Eletricidade a partir de Energias Renováveis, na fatura mensal da eletricidade, estaria disposto a: *

- Reduzir
- Manter
- Aumentar

15. De que forma se sente afetado pela crise financeira atual? *

1 - Nada; 2 - Pouco; 3 - Muito; 4 - Totalmente

	1	2	3	4	
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente

16. A crise afetará o investimento na produção Eletricidade a partir de Energias Renováveis?: *

1 - Nada; 2 - Pouco; 3 - Muito; 4 - Totalmente

	1	2	3	4	
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente

17. Face à atual crise, o Estado, perante a sua contribuição no Investimento em Eletricidade a partir de Energias Renováveis, deveria: *

- Reduzir
- Manter
- Aumentar

18. Atualmente usufrui de alguma forma de aproveitamento de Energia Renovável no domicílio? *

18.1. Se respondeu sim, qual?

19. Os cortes governamentais aos incentivos ao Investimento em Eletricidade a partir de Energias Renováveis afetaram / afetariam a sua decisão de produção doméstica? *

1 - Nada; 2 - Pouco; 3 - Muito; 4 - Totalmente

	1	2	3	4	
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente

A sua resposta ao inquérito foi registada.

Obrigado pela sua colaboração.