

LIVRO DE RESUMOS

CONGRESSO CONSTRUÇÃO 2012

CONGRESSO CONSTRUÇÃO 2012

4º CONGRESSO NACIONAL | COIMBRA - 18, 19 E 20 DE DEZEMBRO



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



ITeCons



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

O CONTEXTO ATUAL DA REABILITAÇÃO ENERGÉTICA DO PARQUE EDIFICADO EM PORTUGAL

Maria Isabel Abreu^{1*}, Rui Oliveira² e Jorge Lopes²

1: Departamento de Construções Cívicas e Planeamento
Instituto Politécnico de Bragança
5301-857
e-mail: isabreu@ipb.pt, web: <http://www.ipb.pt>

2: Departamento de Construções Cívicas e Planeamento
Instituto Politécnico de Bragança
5301-857
e-mail: roliveira@ipb.pt, lopes@ipb.pt, web: <http://www.ipb.pt>

Palavras-chave: Reabilitação Energética, Parque Edificado, Políticas energéticas

Resumo. No seu Plano de Ação para a Eficiência Energética de 2011, a Comissão Europeia refere que o parque edificado apresenta um grande potencial de poupança energética. A nova Diretiva Europeia 2010/31/EU, em processo de transposição para legislação portuguesa, veio desafiar os estados membros a tomarem medidas ainda mais ambiciosas. Concretamente, estabelece que os estados membros elaborem planos periódicos onde constem instrumentos que reduzam as barreiras existentes e encorajem os investimentos na reabilitação do parque edificado. Estão nesta fase em período de discussão pública as linhas de orientação para a revisão do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética, permitindo uma apreciação preliminar das estratégias e intenções do estado português para os próximos anos. Embora o Sistema de Certificação Energética, segundo referências da Agência para a Energia (ADENE), tenha tido até agora uma boa execução, investigações recentes concluíram que é necessário incentivar os proprietários a implementarem mais frequentemente as medidas de melhoria energética propostas pelos peritos qualificados. As mais recentes estatísticas demonstram que a reabilitação é cada vez mais uma aposta crescente no setor da construção, contudo, outros estudos revelam que alcançar os objetivos pretendidos para 2020 em matéria de poupanças energéticas requer um aumento da taxa e da profundidade atual de reabilitação dos edifícios.

Este artigo apresenta uma panorâmica do estado do parque edificado nacional, tendo por base as mais recentes estatísticas disponíveis. Adicionalmente, com base em revisão bibliográfica e em diversos estudos que monitorizaram as políticas e os programas anteriormente implementados, nacionais e internacionais, pretende-se clarificar as condições atuais e o potencial do mercado da reabilitação energética em Portugal, recorrendo a uma análise comparativa entre Portugal e outros países com maior tradição de implementação de medidas e programas deste tipo.

Estudos recentes sugerem que os incentivos em vigor têm-se revelado insuficientes para motivar os proprietários para a reabilitação energética e que o processo de decisão de reabilitar é sempre um processo complexo que envolve uma série de fatores e atores. Desenvolvimentos futuros em diferentes áreas programáticas (enquadramento legal, regime de financiamento, formação profissional, política de preços) irão contribuir para uma melhor perceção dos "drivers" e constrangimentos da problemática de reabilitação energética em Portugal.

O CONTEXTO ATUAL DA REABILITAÇÃO ENERGÉTICA DO PARQUE EDIFICADO EM PORTUGAL

Maria Isabel Abreu^{1*}, Rui Oliveira² e Jorge Lopes²

1: Departamento de Construções Civas e Planeamento
Instituto Politécnico de Bragança
5301-857

e-mail: isabreu@ipb.pt, web: <http://www.ipb.pt>

2: Departamento de Construções Civas e Planeamento
Instituto Politécnico de Bragança
5301-857

e-mail: roliveira@ipb.pt, lopes@ipb.pt, web: <http://www.ipb.pt>

Palavras-chave: Reabilitação Energética, Parque Edificado, Políticas energéticas

Resumo. *No seu Plano de Ação para a Eficiência Energética de 2011, a Comissão Europeia refere que o parque edificado apresenta um grande potencial de poupança energética. A nova Diretiva Europeia 2010/31/EU, em processo de transposição para legislação portuguesa, veio desafiar os estados membros a tomarem medidas ainda mais ambiciosas. Concretamente, estabelece que os estados membros elaborem planos periódicos onde constem instrumentos que reduzam as barreiras existentes e encorajem os investimentos na reabilitação do parque edificado. Estão nesta fase em período de discussão pública as linhas de orientação para a revisão do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética, permitindo uma apreciação preliminar das estratégias e intenções do estado português para os próximos anos. Embora o Sistema de Certificação Energética, segundo referências da Agência para a Energia (ADENE), tenha tido até agora uma boa execução, investigações recentes concluíram que é necessário incentivar os proprietários a implementarem mais frequentemente as medidas de melhoria energética propostas pelos peritos qualificados. As mais recentes estatísticas demonstram que a reabilitação é cada vez mais uma aposta crescente no setor da construção, contudo, outros estudos revelam que alcançar os objetivos pretendidos para 2020 em matéria de poupanças energéticas requer um aumento da taxa e da profundidade atual de reabilitação dos edifícios.*

Este artigo apresenta uma panorâmica do estado do parque edificado nacional, tendo por base as mais recentes estatísticas disponíveis. Adicionalmente, com base em revisão bibliográfica e em diversos estudos que monitorizaram as políticas e os programas anteriormente implementados, nacionais e internacionais, pretende-se clarificar as condições atuais e o potencial do mercado da reabilitação energética em Portugal, recorrendo a uma análise comparativa entre Portugal e outros países com maior tradição de implementação de medidas e programas deste tipo.

Estudos recentes sugerem que os incentivos em vigor têm-se revelado insuficientes para motivar os proprietários para a reabilitação energética e que o processo de decisão de reabilitar é sempre um processo complexo que envolve uma série de fatores e atores. Desenvolvimentos futuros em diferentes áreas programáticas (enquadramento legal, regime de financiamento, formação profissional, política de preços) irão contribuir para uma melhor perceção dos “drivers” e constrangimentos da problemática de reabilitação energética em Portugal.

1. INTRODUÇÃO

A política energética desempenha hoje em qualquer país um papel vital e transversal a muitos sectores de atividade. Melhorar a eficiência energética tem hoje uma importância estratégica económica, social e ambiental. A fatia de consumo energético relacionada com o parque edificado é bem conhecida na maior parte dos países europeus. O entendimento é comum, o parque edificado representa um dos maiores potenciais para poupança e é considerado um alvo estratégico para conseguir atingir as metas de baixo carbono a longo prazo. Será a reabilitação energética do parque edificado existente uma missão possível a médio prazo? Em que sentido as estratégias levadas a cabo até agora em muitos países conseguiram estimular mais o mercado de reabilitação europeu? As características do parque edificado têm sido na última meia década objeto de estudo recorrente por diversos grupos de trabalho e de investigação. A comunidade académica concentra a sua atenção no potencial impacto que intervenções no parque edificado existente poderão ter nas poupanças energéticas de um país. Para isso é necessário inventariá-lo, conhecê-lo e estudá-lo.

Se ainda estão em fase de definição muitas das políticas e estratégias no domínio da energia para os edifícios novos, mais resiliente tem sido a definição das mesmas para o parque existente. A Comissão Europeia continua a reforçar a sua aposta e estima que renovar os edifícios existentes em grande escala poderá gerar poupanças de até 1000 euros por ocupante por ano e criar cerca de 2 milhões de empregos [1]. A procura energética nos edifícios mais que duplicará segundo a Agência Internacional de Energia, sendo 75% da energia consumida nos edifícios a que é consumida no sector residencial europeu, que representa a maioria dos edifícios [1]. Até agora a União Europeia conseguiu apenas 9% do seu objetivo de poupança energética dos 20% pretendidos para 2020 [1]. Desta forma, há todo o grande desafio em começar a definir as melhores estratégias para tornar o parque edificado existente mais eficiente energeticamente nos próximos anos e, neste sentido, a definição de políticas europeias e nacionais tem um papel fundamental. Contudo, o atual contexto económico e social na Europa, e particularmente em Portugal, não é nada favorável à implementação de medidas, tornando o desafio ainda mais complexo, sendo uma barreira à concretização efetiva e em tempo útil das referidas metas.

Este artigo apresenta uma breve caracterização do parque edificado e do mercado de reabilitação nacional, tendo por base os dados e as estatísticas disponíveis. Com base em revisão bibliográfica e em resultados de diversos estudos, quer nacionais quer internacionais, finalizados e em curso, pretende-se clarificar em que patamar se encontra o estado do conhecimento sobre o estado da reabilitação energética no plano internacional e no plano nacional. Recorrendo também a uma análise comparativa entre Portugal e outros países onde a implementação de medidas e programas está mais adiantadas e onde a compreensão das barreiras que têm obviado o crescimento deste mercado é mais conhecida. A partir daqui os resultados são discutidos numa perspetiva integradora, que aponta algumas diretrizes para desenvolvimentos futuros para este setor no plano nacional.

2. REVISÃO DO CONTEXTO LEGISLATIVO ATUAL

O Energy Action Plan para 2011-2020 considera os edifícios uma das áreas estratégicas fundamentais e propõe medidas e políticas mais rígidas que o anterior, com base no facto de que as medidas utilizadas até agora não estão a ser suficientes para atingir metas para 2020 [2]. O Plano Nacional para a Eficiência Energética (PNAEE) foi avaliado em 2010 e esteve em 2012 em fase de discussão pública. Neste plano, constavam as medidas renove casa e escritório, nomeadamente medida janela eficiente e medida isolamento térmico, e renováveis na hora. Neste novo plano, o Estado aparece na linha da frente, dando o exemplo. A avaliação do PNEE em 2010 [3] revelou que o impacto na poupança foi maior com as medidas de iluminação eficiente e mudança de equipamentos. também De notar, que quanto a campanhas de sensibilização, os consumidores/proprietários recordam as ligadas a mudança de comportamentos e instalação de painéis solares e menos à reabilitação construtiva.

Em relação à versão anterior, a revisão da EPBD trouxe algumas alterações, nomeadamente que em 2020 os edifícios novos deverão ser *Nearly Zero Energy* (NZEB), ou seja, de balanço energético quase nulo. Mas o desafio maior é conseguir este balanço nos edifícios existentes [4]. A transposição para a legislação nacional encontra-se em processo.

O Energy Roadmap 2050 [5], vertido no Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2050, em consulta pública [6], pretende encorajar a implementação de medidas de desempenho energético eficiente a longo prazo, quer nos edifícios públicos e privados. No entanto, reconhece-se que é necessária uma intervenção mais acelerada até 2020, se os objetivos quiserem ser atingidos em 2050.

A verdade é que muitos atores ligados ao setor dos edifícios consideram que a última versão da Diretiva para o Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD) não encoraja ao crescimento da taxa de reabilitação e esperavam que a Diretiva para a Eficiência Energética (DEE) pudesse vir complementá-la [1]. A nova Diretiva para a Eficiência Energética (DEE), em fase final de publicação, era vista como um documento legislativo capaz de lançar a renovação do parque existente, no entanto, alguns estados membros e o Conselho Europeu foram resilientes em concordar com alguns objetivos mais ambiciosos, que constavam nas intenções iniciais. Impõe que os Estados Membros renovem anualmente 3% da superfície total dos edifícios que sejam detidos pelo Estado ou estejam ocupados pela administração central [1]. Os edifícios ocupados pelo estado, representam pouca percentagem do parque edificado mas espera-se que funcionem como incentivadores à reabilitação. Os países são obrigados a definir metas para lá de 2020 para renovação e mobilização de investimentos no parque edificado, realizando planos de ação de 3 em 3 anos. As empresas fornecedoras também terão que reduzir as suas vendas em energia aos consumidores (1,5%/ano) por via de propostas de reabilitação do edificado, cujo pagamento se fará depois gradualmente via da fatura de energia. No que se refere ao financiamento, os Estados-Membros são incentivados a utilizar os Fundos Estruturais e os Fundos de Coesão para investir em medidas de eficiência energética. A abertura de avisos para candidaturas ao Fundo de Eficiência Energética encontra-se atualmente em andamento em Portugal.

3. O POTENCIAL DE REABILITAÇÃO DO PARQUE EDIFICADO PORTUGUÊS

3.1. A quantidade e a disponibilidade de informação

Estudos recentes [7][8][9] apontam para o facto de haver numa grande maioria dos países europeus, incluindo Portugal, relativa insuficiência de informação sobre as características do parque edificado, permitindo a continuação de algum desconhecimento. Há trabalho a desenvolver no sentido de estabelecer uma forma de melhorar e gerir a informação sobre o parque, de forma dinâmica, estruturada e consistente. É prioritário organizar base de dados ao nível de cada país, periodicamente atualizada, harmonizada com outros países, vocacionada para a recolha de indicadores relacionados com desempenho energético dos edifícios existentes. Em relação a Portugal, a informação quanto a utilização, tipologias, idade, tipo de ocupação está patente em recenseamentos do Instituto Nacional de Estatística (INE), contudo no que respeita a utilização da energia, consumos, soluções construtivas e equipamentos, desempenho energético e renovações energéticas, os dados existentes são muito reduzidos ou inexistentes. O caso de Portugal não é exclusivo, noutros países cenário é idêntico. Embora ainda registem uma modesta quantidade de informação, conhece-se a existência de bases de dados vocacionadas exclusivamente para a recolha de informação sobre reabilitação dos edifícios no Reino Unido e em França.

3.2. Características gerais

Os resultados provisórios dos Censos 2011 [10][11] indicam que a população residente em Portugal aumentou cerca de 2% em relação à última década. O número de edifícios destinados à habitação e recenseados em 2011 é de 3 543 595 sendo o número de alojamentos de 5 877 991. Relativamente a 2001, verifica-se um elevado crescimento dos alojamentos e dos edifícios, cerca de 16,3% e 12,1%,

respetivamente. O número de edifícios cresceu mais do que na década anterior (+9,6%) mas o crescimento do número de alojamentos (16,3%) foi inferior ao verificado nas décadas anteriores. Facto registado é que o crescimento dos alojamentos é bastante superior ao crescimento da população.

O número médio de alojamentos por edifício tem vindo a crescer, o que demonstra que a construção de habitação se faz cada vez mais “em altura”. Mesmo assim, o parque habitacional continua a ser predominantemente constituído por edifícios com apenas um alojamento destinado à habitação. (87,2%), sendo superior ao verificado em 2001 (86,9%). Como os edifícios exclusivamente residenciais são a esmagadora maioria, (93,3%), serão estes edifícios a representar a maioria do parque a necessitar de reabilitação.

O regime de ocupação predominante dos edifícios portugueses continua a ser do tipo ocupado pelo proprietário (73,5%), o que significa que a aposta do mercado da reabilitação tem de se vocacionar para este público. No entanto, verifica-se uma crescente importância de regimes de ocupação (arrendamento) mais favoráveis à mobilidade das pessoas.

3.3. Nível de envelhecimento

Segundo o INE, uma parte muito significativa do parque habitacional é relativamente jovem, o que determina que os índices de envelhecimento sejam relativamente baixos. Sendo o índice de envelhecimento, o número de edifícios construídos até 1960 (com mais de 50 anos), dividido pelo número de edifícios construídos após 2001, a média do índice de envelhecimento dos edifícios em Portugal é de 1,9, o que significa que o número de edifícios construídos até 1960 é menos do dobro daqueles que foram construídos após 2001. Não raro é o facto de alguns municípios apresentarem índices de envelhecimento inferiores a 1.

Considerando os edifícios construídos anteriormente a 1970 e considerando a taxa anual média de demolição dos últimos anos (3,5%) [10], existirão possivelmente perto de 1 350 000 edifícios com idade superior a 50 anos já a partir de 2020.

Já quanto aos edifícios mais recentes, o número de edifícios construídos nestes últimos 40 anos (1971 a 2011) representam 60% dos edifícios portugueses existentes atualmente. De salientar, que se construiu quase tanto nas décadas de 1971 a 1990 como nas décadas de 1991 a 2011, 1 139 090 e 1 033 890 edifícios, respetivamente. Haverá edifícios destas épocas a caminhar para idades superiores a 50 anos depois de 2020.

3.4. Níveis de desempenho energético mínimo

Se analisarmos à luz da primeira data a partir da qual passou a haver exigências de desempenho térmico, existem cerca de 2 509 705 edifícios construídos antes de 1990, ano da publicação do primeiro RCCTE, correspondendo a 70% do total de edifícios existentes atualmente. Sendo assim, existirão em 2020 muitos edifícios com mais de 30 anos e pouco eficientes. Previsões apontam para que os edifícios construídos até 1990 venham a contribuir, em 2050, com mais de 80% dos consumos no setor, caso não sejam intervencionados [1]. À semelhança do índice de envelhecimento calculado anteriormente, calculando quociente entre o número de edifícios construídos até 1990, ano de entrada em vigor do primeiro RCCTE, e o número de edifícios construídos após 1990, resulta num índice de 2,43. O que significa que os edifícios construídos antes de 1990 representam mais de duas vezes os construídos respeitando alguns requisitos térmicos. Assumindo uma taxa de renovação de edifícios anual de 3% e de demolição de 3,5% poderemos vir a ter, aproximadamente, em 2020, 2 350 000 edifícios, com menos de trinta anos e desajustados relativamente às metas quanto a níveis de desempenho energético. Como os ciclos de reabilitação correntes dos edifícios variam entre 30 e 40 anos, existem atualmente e nos próximos anos muitos edifícios nas condições de serem reabilitados, quer construtivamente, quer energeticamente. À medida que se caminhar para o ano de 2050, poderão ser cerca de 2 milhões de edifícios energeticamente pouco eficientes em idades próximas dos 60 anos.

De salientar ainda, que construir depois de 1990 e até 2009 (data de início da aplicação do Sistema de Certificação Energética a todos edifícios) também não é garantia de um bom ou razoável desempenho energético. Refira-se que nem todos os projetos nesta fase demonstraram a qualidade construtiva e o desempenho energético coerente com as exigências regulamentares da altura, muito devido ao inexistente controlo dos projetos e das obras.

4. O ESTADO ATUAL DO MERCADO DE REABILITAÇÃO ENERGÉTICA

4.1. Caracterização do mercado de reabilitação em geral

Comparativamente com outros países, os níveis de reabilitação em Portugal têm sido dos mais baixos à escala europeia. Um estudo de comparação a nível europeu, constatou que o investimento em reabilitação continua a ser menor do que na construção nova na maioria dos países, pese embora em alguns países, o número de edifícios reabilitados até possa ser superior [8].

Analisando o mercado de reabilitação português no seu todo pode-se referir que, segundo estatísticas do INE [10][11], a reabilitação na edificação é uma aposta crescente, embora lenta, no setor da construção em Portugal. Apesar da grande predominância de edifícios em construções novas (75,1% do total de construções), em 2011, cerca de 25% das obras concluídas respeitavam à reabilitação do edificado. Este facto pode resultar de algum reconhecimento de que existe uma saturação do mercado de novas habitações. Face ao ano de 2010, registou-se um aumento de 3,1% do número de edifícios reabilitados, sendo que a maior parte destes (70,3%) correspondem ainda a obras de ampliação. As obras de reconstrução correspondem à mais pequena fatia das obras de reabilitação do edificado (12,5%). A evolução das obras concluídas em edifícios no período de 1995 a 2011, aponta para duas fases de crescimento distintas. Até 2002, assistiu-se, a uma relativa estabilidade das reabilitações do edificado e, simultaneamente, a um aumento das construções novas. A partir de 2003 assiste-se a uma ligeira quebra nas obras de reabilitação, associada a uma tendência de diminuição das construções novas. A proporção entre o número de edifícios, para habitação familiar, em que foram realizadas obras de reabilitação e o número de edifícios resultantes de construção nova é de 21,6% no período compreendido entre 2001 e 2011, registando-se um aumento progressivo desta proporção nos últimos anos (5% ao ano), tendo atingido o seu valor máximo em 2011 (28,5%).

Quanto aos licenciamentos, a reabilitação do edificado está em crescimento: 45,8 obras de reabilitação por cada 100 construções novas licenciadas em 2011.

Já o número de fogos de habitação social em Portugal registou um aumento de cerca de 2 000 fogos (+1,9%) entre 2009 e 2011 e os municípios e outras entidades executaram obras de conservação em 3 000 edifícios (12%) e reabilitaram 9 073 fogos (7,7%) deste segmento.

4.2. O potencial e as condições do mercado de reabilitação energética

Estudos apontam para que, na maioria das situações, a reabilitação energética oferece uma solução final sustentável [9] e outros referem que o enorme parque existente na maioria dos países possui um potencial enorme de conservação de energia, significativamente maior que a fatia dos novos edifícios a construir [8]. A extensão da vida útil dos edifícios também conduz a menos impactos do que a demolição seguida da construção nova, embora o cada vez melhor desempenho dos novos edifícios possa estar a reduzir essa diferença [9]. Aliás *Kohler* [7] sugere que a construção nova devia ser fortemente abrandada em detrimento de uma aposta na melhoria do parque construído. Para conseguir poupanças de energia efetivas e reais deverá haver atuação nos edifícios existentes através de incentivos, caso contrario será difícil conseguir atingir a metas estabelecidas [12]. Apesar de uma ação de reabilitação ser espaçada no tempo, antecedida de uma decisão ponderada, pois envolve custos elevados, estima-se que este mercado tem as condições para se desenvolver em contínuo, por existirem milhões de edifícios com necessidades de melhorias nos próximos anos.

No entanto, o mercado de reabilitação energética, pela informação disponível, parece ter ainda um crescimento lento na maioria dos países europeus [8]. Os estudos que se conhecem em Portugal sobre as especificidades deste mercado ainda são poucos, de referir estudos da ADENE e estudos ligados a projetos internacionais que abrangeram também Portugal, referidos seguidamente. O conhecimento sobre este mercado carece de mais informação, não havendo ainda uma base de dados suficientemente madura e que abranja de forma integrada os múltiplos atores no processo.

4.3. O papel do sistema de certificação energética na reabilitação energética

O Sistema de Certificação Energética (SCE) funciona em pleno desde 2009. A verificação de conformidade da especialidade de comportamento térmico de um projeto de um edifício é agora realizado por peritos certificados e a emissão de certificados energéticos tem sido, segundo a ADENE, bem sucedida. Relativamente aos edifícios existentes, o certificado é apenas obrigatório no ato de venda ou aluguer e a posterior reabilitação energética é uma decisão voluntária do proprietário. A verdade é que a Diretiva só terá o efeito desejado de poupança energética se os proprietários realmente investirem em medidas de eficiência efetivas e reais.

O projeto Casa+ Building Codes [13], da ADENE foi o primeiro estudo que se debruçou sobre os primeiros certificados emitidos. Assenta na construção de uma base de dados sobre consumidores e proprietários, consumos e desempenhos, análise de viabilidade económica e de marketing e propostas de implementação, no sentido da melhor implementação de medidas de ação para a eficiência energética.

Os restantes estudos realizados pela ADENE, revelam o estado das frações em termos de desempenho energético e a condições no mercado de reabilitação energética [14]. Em três anos, foram emitidos 488 000 certificados energéticos. Cerca de 74% dos certificados correspondem a edifícios existentes. Nos edifícios existentes, 63,4% estão abaixo da classe energética B, sendo a maioria (32,3%) da classe C. O sector residencial representa a maior fatia na certificação realizada até agora (92%). As necessidades energéticas vão diminuindo, dos edifícios mais antigos para os mais recentes [15]. Para a estação climática de inverno mais rigorosa, os edifícios anteriores a 1990, têm necessidades de aquecimento que rondam os 265 a 334 kWh/m².ano, em contraponto com os edifícios construídos a partir de 1990 com necessidades abaixo dos 265 kWh/m².ano descendo até cerca de 112 kWh/m².ano nos edifícios mais recentes. Edifícios da década de 70 são os que apresentam o pior desempenho. Em 2020 estes edifícios terão mais de 40 anos. Quanto aos parâmetros térmicos, os coeficientes de transmissão térmica dos elementos construtivos têm vindo a diminuir gradualmente, o que significa que os elementos aplicados na envolvente possuem também cada vez melhores desempenhos [13]. Os sistemas solares existem ainda em apenas em 7% dos edifícios existentes.

A ADENE também procedeu a estudos de mercado sobre medidas de melhoria energética e comportamento do consumidor [16][17], onde auscultou o público em geral e os proprietários que solicitaram certificação dos seus imóveis/frações. Dos resultados concluiu que, 69% conhece a certificação energética e 59% consideram que pode influenciar o valor do imóvel. As razões para certificar prendem-se com: valorizar, melhorar o desempenho e vender. Quanto aos que solicitaram a certificação e que vivem nas habitações, 77,5% dos inquiridos leram o certificado energético mas só 18,6 % efetuaram obras de melhoria, embora 76% destes últimos tenham tido em consideração as recomendações. Estes indivíduos revelaram que não sentiram necessidade de fazer obras pois ainda toleram bem as condições de conforto interiores. As melhorias mais referidas foram de reabilitação e reparação em simultâneo, nos envidraçados e paredes e no sistema de aquecimento do ar e das águas, estes últimos para modelos mais eficientes. A maior parte dos inquiridos referiram que notaram melhorias, nomeadamente no consumo de energia e num maior conforto sentido, mas não estão familiarizados com as vantagens das medidas. A razão mais apontada para terem decidido efetuar melhorias tem a ver com a melhoria na qualidade de vida, seguida do tempo de duração da obra, do preço e do retorno do investimento. São 42,9% os inquiridos que referiu que não aproveitou a reabilitação para fazer obras de melhoria energética porque as soluções eram demasiado caras e

desconhecia outras soluções alternativas. Mas também referiram que se lhes garantissem um período de retorno inferior a 10 anos, estavam dispostos a investir.

Desta forma, segundo este estudo a reabilitação energética em Portugal parece encontrar ainda algumas barreiras à sua efetivação e os certificados não são garantia que a reabilitação se vai consumir [15][16]. Os proprietários necessitam sentir motivações para o fazer. Desde então, houve um esforço por parte da ADENE em incluir nos certificados medidas de melhoria para informação aos proprietários e os custos associados, obrigando a alterações na estrutura dos certificados. O SCE possibilita ao proprietário um conjunto de soluções de melhoria, hierarquizadas de acordo com a sua relevância. A correção de patologias construtivas seguida da intervenção na envolvente vêm no topo da prioridades. Em 94% dos certificados foram recomendadas medidas de melhoria em três grandes áreas: aquecimento de águas, energias renováveis e envolvente opaca. Se as medidas fossem implementadas, 85% dos edifícios estaria acima da classe B⁻. A emissão de manuais de apoio técnico com tipificação de soluções técnicas para apoio ao peritos também tem sido uma aposta gradual.

Outro estudo, de 2011, inserido no projeto Ideal EPBD, sob a alçada do *Intelligent Energy Europe Programme*, [18][19], refere que em Portugal o certificado é visto como um mero documento passivo e processual, uma carga adicional para os promotores e penalizador para o mercado imobiliário. Por sua vez, os senhorios também não sentem o incentivo necessário para reabilitar, já que não vão beneficiar diretamente da redução dos consumos energéticos e porque o mercado não permite exigir maiores rendas. Quanto aos construtores, também têm pouco interesse no tipo de medidas "não visíveis". As conclusões do Projeto Ideal EPBD revelam que embora o sistema esteja em pleno funcionamento, o controlo de qualidade da certificação necessita de ser maior. Há que haver melhorias no controlo do trabalho dos peritos e na disseminação das vantagens da certificação. Os proprietários parecem não compreender ainda pelo que estão a pagar, e nem parece ser o certificado a motivação para decidir reabilitar. As pessoas começam a reconhecer a importância mas ainda não são totalmente influenciadas pelas recomendações anexas ao certificado, refere ainda o mesmo estudo.

Alguns especialistas portugueses [4], possuem atualmente uma visão menos positiva e consideram que os proprietários não vão reabilitar se não sentirem uma forte motivação para o fazer. Motivação essa que terá que ser bem pensada pelos decisores políticos, bem como, por outros intervenientes com interesse neste setor. Como não se gasta muito em energia para climatizar, receia-se que os proprietários não deem valor a melhorias de eficiência energética nas suas habitações. O conhecimento discriminado dos consumos de energia por parte das famílias poderia ser um passo para sensibilizar os proprietários para a reabilitação.

4.4. O estado e a dinâmica do conhecimento à escala internacional

Nos últimos cinco anos observou-se uma forte dinâmica de estudos à escala internacional que se dedicaram à monitorização e avaliação da implementação da EPBD, das políticas e das medidas de eficiência energética nos edifícios. Estudos preliminares apontam para que a melhor e mais pertinente informação não parece estar a chegar aos decisores principais. Em vários países do espaço europeu, uma combinação de programas e políticas, juntamente com a certificação energética, encontra-se implementada há mais anos e poderão ser um interessante caso de estudo. O que se tem constatado é que a evolução nas poupanças energéticas nos edifícios, no sentido de atingir as metas europeias, tem sido insuficiente. Estes estudos servem também para conhecer os efeitos das barreiras ao crescimento do mercado de reabilitação e formular soluções no sentido de mudar o comportamento dos proprietários, servindo mais tarde também para ajudar a definir políticas. Como alguns incluem Portugal, consegue-se através deles uma perspetiva preliminar sobre os constrangimentos existentes à escala nacional. A troca de métodos, experiências e resultados entre países tem um papel importante. O projeto Concerted Action - Energy Performance of Buildings, da iniciativa da UE, entre 27 estados membros, tem discutido os parâmetros e a metodologia e visa promover o diálogo e troca de experiências entre países.

Os primeiros estudos iniciaram-se em países, como por exemplo na Alemanha, onde o mercado da

eficiência está estabelecido há mais tempo [20], revelaram em 2009 que, mesmo neste país, há muitas barreiras a serem ultrapassadas.

O programa Request, teve como objetivo promover a efetivação de medidas de melhoria indicadas no certificado energético, com o estreitamento da cadeia de valor entre proprietários, empresas e peritos. Desta forma, pretendeu-se criar um inventário de ferramentas para promover a realização das medidas de melhoria e desta forma estimular o mercado de reabilitação. No fim testaram-se, estas ferramentas através de projetos piloto. Os resultados do projeto foram apresentados muito recentemente em conferência.

O projeto Ideal EPBD 2008-2011 [21], já referido, que teve como objetivo monitorizar e avaliar o comportamento e a resposta dos consumidores/proprietários face à certificação energética de edifícios residenciais em 10 países do espaço europeu, incluindo Portugal, aponta para que não se estejam a conseguir os resultados esperados. Segundo as conclusões, em termos de poupanças energéticas, a EPBD traduziu-se, em muitos dos estados europeus, em pouco impacto na efetivação da tomada de medidas de reabilitação pelos proprietários. O mesmo estudo apontou ainda as primeiras barreiras ao crescimento do mercado de reabilitação de edifícios residenciais e desta análise, resultaram recomendações para aumentar a efetividade dos certificados energéticos.

Outro estudo, Europe's Buildings under the Microscope, realizado em grande escala pelo *Building Performance Institute Europe (BPIE)* [22], instituto criado apenas em 2010, avaliou as características e desempenho enérgico do parque edificado europeu, as políticas e o andamento do mercado de certificação energética. Este estudo aponta as estratégias que se têm traduzido em resultados positivos e as múltiplas barreiras encontradas. Portugal também foi contemplado.

O estudo anual, Indicador de Eficiência Energética 2012 para a Europa [23] publicado pelo *Institute for Building Efficiency*, auscultou executivos e empresários em países com mais aplicação de medidas, concentrando-se nos constrangimentos que impedem a implementação da eficiência energética. Apontou as poupanças nos custos e os incentivos governamentais como os principais motivadores e a falta de financiamento como a barreira mais sentida. Segundo este estudo, na Europa, o interesse pela eficiência energética entre os empresários da construção cresceu 15%. Um relatório mais aprofundado foi publicado em Junho de 2012 [24].

4.5. A informação e o comportamento dos proprietários e consumidores

Há resultados interessantes relativos a outro estudo levado a cabo pela ADENE [17], nomeadamente sobre o comportamento do consumidor face à eficiência energética e quanto ao sucesso de várias formas de informação e comunicação (campanhas, feiras, brochuras etc). O comportamento eficiente dos portugueses tem vindo a aumentar embora existam apenas 9,8% dos inquiridos preocupados com a eficiência devido ao preço da energia a subir. Cerca de 43,9% não consideram suficientes as campanhas de sensibilização e acham que deviam aumentar, bem como deveria haver mais incentivos à compra e instalação de equipamentos.

5. A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO DAS BARREIRAS À REABILITAÇÃO ENERGÉTICA

As políticas são ações de compromisso com efeitos a médio/longo prazo. De facto, é importantíssimo compreender para depois ter argumentos sustentados e saber como agir. E saber como agir é fundamental nesta área, já que com a definição de metas ambiciosas e médio/longo prazo para a eficiência energética com foco nos edifícios existentes, há necessidade de políticas fundamentadas e bem direcionadas, o que pressupõe clarificação e conhecimento do estado atual da situação.

A Comissão Europeia e os estados membros compreenderam que é altura certa para identificar constrangimentos ao crescimento do mercado de reabilitação energética e para avaliar os impactos das medidas e políticas até agora implementadas. A obrigatoriedade de realização de planos de ação periódicos pelos estados membros, obrigará a uma avaliação periódica do estado da situação. Nas muitas diferenças que existem entre países, algo comum tem sido encontrado. Há janelas de

oportunidade no sector da reabilitação energética que não estão a ser rentabilizadas e o conjunto de medidas implementadas está longe de ser o ótimo [23]. O potencial da reabilitação energética na maioria dos países ainda não está suficientemente explorado. Desta forma, a troca de informação e conhecimentos entre países continua a ser fundamental.

Recentemente um inquérito, realizado pela *European Alliance of Companies for Energy Efficiency in Buildings* (EuroACE) e também pelo *Institute for Building Efficiency* (IBE), durante a Semana Europeia para a Energia Sustentável (EUSEW) que se realizou em 2012, revelou que os *stakeholders* do setor da construção europeu têm uma consciência cada vez maior sobre os desafios e benefícios de implementar medidas de eficiência energética nos edifícios. Também reforça que as poupanças energéticas e os incentivos governamentais desempenham um papel fundamental na motivação dos decisores, enquanto a falta de financiamento continua a ser apontada como o maior entrave à concretização de medidas. Também ao nível dos países mais avançados na implementação deste tipo de medidas, este mesmo instituto conduziu em França, Alemanha e Reino Unido uma série de entrevistas a responsáveis do setor público dos edifícios [25]. Apesar de haver experiências positivas e potencial reconhecido, também aqui ainda há uma série de barreiras à reabilitação energética e falhas no mercado identificadas.

De uma forma geral, as principais áreas onde se registam barreiras são, entre outras: no enquadramento legal e administrativo; no financiamento; na disseminação do conhecimento/informação; na capacidade técnica do setor construtivo; no papel dos intervenientes ou atores no processo de reabilitação; na qualidade do parque edificado; na estrutura do mercado e em externalidades [21][22][26]. A barreira relativa ao financiamento é sem dúvida a mais sentida. Os custos com a reabilitação são elevados e não estimulam os proprietários. A falta de informação entre intervenientes no processo é desde logo também apontada como umas das principais barreiras. Por vezes, verifica-se uma mal avaliada e não convincente relação custo-benefício para o investidor, que se traduz em desincentivo à tomada de decisão. A falta de experiência dos profissionais e os poucos exemplos de boas práticas também são apontados como razões dissuasoras [8]. Em certos estudos [26], concluiu-se que as pessoas parecem não estar exclusivamente motivadas no processo de reabilitação pela poupança energética, há muitos outros fatores que se interligam. Políticas e esquemas de suporte públicos têm um papel fundamental, bem como, projetos à escala local, tais como organismos locais de aconselhamento no planeamento e consultores em energia. Outras barreiras são ainda referidas, tais como, a complexidade do comportamento humano, os fatores externos que o dificultam e o motivam; a tendenciosa e ingénua ideia que as criação de políticas é baseada em racionalidade económica, os ajustes tecnológicos, as empresas funcionando com negócio do tipo "as usual", estimativa de modelos de consumo com base em premissas erradas, dados de procura errados, etc. [27]. Muitas destas barreiras são praticamente comuns a todos os estados membros.

O mais recente projeto, o *Refurbishing Europe*, de 2012 [27], financiado por fundos europeus, refere que muito do conhecimento já existe mas o que falta é ambição política e aprendizagem mais acelerada dentro dos limites nacionais de cada estado membro. Dois aspetos importantes são mencionados. Primeiro, a reabilitação deve criar valor e segundo, economicamente a reabilitação energética deve realizada aquando de outros trabalhos de reabilitação, aproveitando sinergias.

Sabe-se que muitas barreiras apontadas para a falta de aposta na reabilitação energética e eficiência energética estão a conseguir ser ultrapassadas em alguns países devido a um maior conhecimento pelos estudos entretanto efetuados [28]. Nos países mais adiantados na implementação de medidas, os governos adotaram uma combinação de incentivos, visto conduzirem a resultados mais eficazes. *Beillan et al.* [29] concluiu que ações isoladas não têm os resultados esperados. Estes países já estão a tomar medidas para estimular o mercado. Compreenderam o que resultou e o que não está a resultar e estão a redefinir novas estratégias e políticas. As políticas são fundamentais, juntamente com instrumentos financeiros apropriados, ajudando a ultrapassar o efeito negativo dos custos iniciais [30]. *Kohler et al.* [7] refere que há um crescente reconhecimento que as políticas públicas necessitam, para serem bem sucedidas, cada vez mais de evidência científica e posterior avaliação

em conformidade com essa evidência. Mesmo com a informação correta, a consciência, os valores, as atitudes, a educação e a (relativa) capacidade financeira, os comportamentos de consumo de energia nem sempre são facilmente previsíveis pelos modelos atuais de compreensão [27].

Quanto a Portugal, existem os estudos da responsabilidade da ADENE e do Estado Português, e que apontam as primeiras luzes sobre assunto [12][16][31], tais como: alto investimento, recessão e económica, falta de atualização de profissionais e instaladores e falta de informação dos proprietários e decisores e falta de indicadores sobre o parque edificado. Segundo dados recolhidos, os portugueses têm consciência do seu impacto na eficiência energética mas ainda não traduziram isso em ações concretas. Há um salto entre a intenção e a ação. Parecem considerar que o investimento inicial é muito alto, que existem falta de incentivos, considerando que o que já realizam é suficiente no sentido da eficiência. Existe também a ideia que há falta de conhecimento de novas tecnologias e carência de profissionais verdadeiramente conhecedores do mercado. O período de retorno continua a ser muito longo para muitos proprietários e mesmo sendo rentável a longo prazo, este investimento é ainda visto com relutância. Há que apostar num conhecimento ainda mais exaustivo das barreiras no sentido ajudar à definição das políticas mais adequadas.

6. CONCLUSÕES

Dos estudos conhecidos, pode referir-se que o parque certificado português parece apresentar um relativamente fraco desempenho energético, o que significa que há um grande potencial de poupança energética nos edifícios existentes. Em simultâneo, existirão a partir de 2020, um grande número de edifícios, construídos anteriormente (<1970) e durante duas das décadas de maior intensidade construtiva (1971-1990), com idade superior a 30 anos, necessitando seguramente de medidas de reabilitação pelo seu envelhecimento natural.

A verdade é que o crescimento do mercado de reabilitação em geral, assim como da reabilitação energética, tem sido lento mas o potencial existe e está identificado, necessita é de medidas de estimulação. Os intervenientes no setor consideram que a informação ainda não chega a todos com a desejada clareza e oportunidade. Os proprietários portugueses são sensíveis mas não sentem as motivações suficientes para reabilitar. Muito poucos dos que pedem a certificação reabilitam energeticamente os seus edifícios e cerca de quase metade dos que reabilitam não aproveitam a reabilitação geral para fazer obras de melhoria do desempenho energético. A certificação energética está a funcionar mas não garante a posterior tomada de medidas de melhoria que levariam às poupanças.

Para além do referido, em Portugal carece-se do conhecimento e disponibilidade de certos indicadores sobre o estado do parque edificado, sobre o mercado de reabilitação energética e sobre as barreiras e motivações à implementação de medidas. Um observatório nacional do parque edificado e dos edifícios reabilitados vocacionado para indicadores ligados à eficiência energética, continuamente ou periodicamente atualizado, seria uma base de trabalho fundamental. É que das estatísticas conhecidas sobre reabilitação, existe pouca informação discriminada sobre o nível de renovação realizado e sobre as medidas de melhoria energética que foram implementadas.

Como as diretrizes europeias em energia são comuns, as instituições portuguesas e internacionais de investigação e desenvolvimento e outras associações do setor, deveriam constituir-se mais sob a forma de consórcios para desenvolvimento de estudos a uma escala mais alargada, trocando informação/experiências com alguma continuidade. Isto evidencia a necessidade de parcerias entre entidades para monitorizar e tratar a informação sobre estas matérias, tanto a nível nacional como internacional.

Fortes e sólidas políticas nacionais neste setor, complementares à regulamentação europeia, serão necessárias para conseguir atingir as metas ambicionadas de eficiência energética e de redução de gases efeito de estufa. Estas políticas deverão estar focadas no desenvolvimento, em larga escala, de estratégias operacionais para os edifícios construídos, sustentadas pela investigação e desenvolvimento. Como este processo tem um caráter gradual mas evolutivo, há necessidade de haver periodicamente uma compreensão clara e uma monitorização da eficácia das políticas

implementadas. O que se pretende também é ir no sentido de diminuir o fosso entre um conhecimento cientificamente sustentado sobre estas matérias e a implementação de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- [1] EuroActiv, *Cutting energy use in Europe's old building stock: Mission impossible?*, EuroActiv, EU news & policy debates across languages, <http://www.euroactiv.com/energy-efficiency/cutting-energy> 9 de Maio 2012, (2012).
- [2] Revista Climatização, *A urgência da reabilitação*, Tema principal, Revista Climatização, 5 Julho, pp 5-14, (2012).
- [3] Governo de Portugal, *Plano Nacional para a Eficiência Energética, Resultados 2010*, <http://www.adene.pt/pt-pt/PNAEE/Paginas/DocsPNAEE.aspx>, 9 Maio 2012 (2010).
- [4] Revista Climatização, *Temos que começar a reduzir as necessidades energéticas dos edifícios*, Revista Climatização, Entrevista, http://www.ineg.pt/download/5831/Entrevista_HG_DA_LA_CLIMATIZACAO.pdf, pp 28-37, (2012).
- [5] European Commission, *Energy Roadmap 2050*. COM(2011) 885, Publication Office of the European Union, Belgium, (2011).
- [6] Agência Portuguesa do Ambiente e Governo de Portugal, *Roteiro nacional de baixo carbono 2050*, Governo de Portugal, Ministério da agricultura do mar, do ambiente e do ordenamento do território, http://www.apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2012/RNBC_COMPLETO_2050_V04.pdf, (2012).
- [7] N. Kohler P. Steadman e U. Hassler, *Research on the building stock and its applications*. Building Research & Information Vol 37, pp 449-454, (2009).
- [8] F. Meijer L. Itard e M. Sunikka-Blank, *Comparing European residential building stocks: performance, renovation and policy opportunities*. Building Research & Information Vol. 37 (5-6), pp 533-551, (2009).
- [9] A. van der Thomsen e K. Flier, *Replacement or renovation of dwellings: the relevance of a more sustainable approach*. Building Research & Information Vol. 37(5-6), pp 649-659, (2009).
- [10] Instituto Nacional de Estatística, *Censos 2011, Resultados Provisórios*, INE, Lisboa, (2011).
- [11] Instituto Nacional de Estatística, *Estatísticas da construção e habitação 2011*, INE, Lisboa, (2012).
- [12] ADENE, *Energy Efficiency policies and measures in Portugal 2006-2007*, Monitoring of energy efficiency in EU27, http://www.odyssee-indicators.org/publications/PDF/portugal_nr.pdf, (2009).
- [13] R. Silva A. Bhardwaj D. Arvanitakis S. Parameswaran A. Fernandes P. Santos e M. Casquiço. M., *Casa+ Buildings Codes Project*, ADENE, Manchester Business School, Manchester University, Expo Energia 2009, Novembro 2009, Lisboa, <http://www.adene.pt/pt-pt/Actividades/Projectos/Documents/BCodes-CasAmais091119i.pdf>, (2009).
- [14] M. Casquiço, *Salubridade e conforto na reabilitação de edifícios - Certificação energética ao serviço do utilizador final*, ADENE, 14 Fevereiro de 2012, Lisboa, <http://www.slideshare.net/construcaosustentavel/manuel-casquiao-adene>, (2012).
- [15] P. Mateus, *Estratégia Nacional para a Energia 2020, Sistema de Certificação Energética. Oportunidade de intervir no meio edificado*, Seminário - Prosperidade renovável, ADENE, <http://www.slideshare.net/construcaosustentavel/francisco-passos-adene-13305452>, (2011).
- [16] ADENE, *Certificado energético e medidas de melhoria das habitações*, Estudo de Opinião, DATAE & ADENE, <http://www.adene.pt/pt-pt/Publicacoes/Paginas/welcome.aspx>, (2011).
- [17] ADENE e DATAE, *Mudança no comportamento no âmbito da eficiência energética*. Estudo de opinião, http://www.adene.pt/pt-pt/Eventos/Documents/MudancaComport_EE.pdf, (2011).
- [18] J. Backhaus C. Tigchelaar e M. Best-Waldhober, *Key findings & Recommendations of the Ideal-EPBD Project*, Final Report 2011, Situation of the EPBD implementation in Portugal.

- Ideal EPBD Project e Intelligent Energy Europe, http://www.ideal-epbd.eu/download/pap/Final_IDEAL_EPBD_result_oriented_report.pdf, (2011).
- [19] P. Fonseca A. Almeida U. Nunes, *Research results and policy recommendations of the IDEAL EPBD project addressing effective EPBD implementation and the Energy performance Certificate*, Ideal EPBD Project e Intelligent Energy Europe, http://www.ideal-epbd.eu/download/pap/PT_findings_recommendations.pdf, (2011).
- [20] R. Bleischwitz S. Giljum M. Kuhndt e F. Schimdt-Bleek, *Eco-innovation - putting the EU on the path to a resource and energy efficient economy*, Wuppertal Spezial 38, Wuppertal Institute. http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/ws38.pdf, (2009).
- [21] P. Tuominen e K. Klobut, *Energy savings potential in the building stock of nine member states of European Union*, VTT Technical Research Centre of Finland. IDEAL EPBD Project, http://www.ideal-epbd.eu/download/energy_savings_potential_paper.pdf, (2011).
- [22] Building Performance Institute, *Europe's Buildings under the Microscope, A country-by-country review of the energy performance of buildings*, Building Performance Institute. http://www.bpie.eu/eu_buildings_under_microscope.html. (2011).
- [23] J. Layke, *Energy efficiency indicator 2012*, European Results, Institute for Building Efficiency, <http://www.euroace.org/LinkClick.aspx?fileticket=BdogPN9d8Xs%3D&tabid=172>, (2012).
- [24] K. Managan J. Layke M. Araya e C. Nesler, *Driving Transformation to Energy Efficient Buildings, Policies and Actions: 2nd Edition*, Program Manager, Institute for Building Efficiency, Business Council for Sustainable Energy, Center for Clean Air Policy, US Green Building Council and World Green Building Council, <http://www.institutebe.com/energy-policy/Driving-Transformation-Energy-Efficient-Buildings2.aspx>, (2012).
- [25] A. Mayer e A. Ghiran, *EU Public-sector experiences with building efficiency: Exploring barriers to performance contracting and deep energy retrofits*, Issue brief, Institute for Building Efficiency e Johnson Controls, <http://www.institutebe.com/Existing-Building-Retrofits.aspx?lang=en-US>, (2011).
- [26] A. Huber I. Mayer V. Beillan A. Goater R. Trotignon e E. Battaglini, *Refurbishing residential buildings: A socio-economic analysis of retrofitting projects in five European countries*, <http://fedarene.org/documents/projects/EEW2/WSED/2011/Huber.pdf>, (2011).
- [27] B. Tofield e M. Ingham, *Refurbishment Europe, An EU Strategy for Energy Efficiency and Climate Action*, Led by Building Refurbishment, Executive Summary, Build with Care, Energy saving buildings, European regional development fund, Fevereiro de 2012, <http://www.buildwithcare.eu/news/231-refurbishing-europe>, (2012).
- [28] A. Uihlein P. Eder, *Policy options towards an energy efficient residential building stock in the EU-27*, Energy and Buildings Vol. 42, pp 791-798, (2010).
- [29] V. Beillan E. Cayre A. Goater. P. Laborgne A. Huber R. Trotignon U. Rochard A. Pouget e D. Novakov, *Socio-economic barriers and success factors in the development of low energy consumption housing. A comparative study in three European countries*. ECEE 2009 Summer Study, Act! Innovate! Deliver! Reducing Energy Demand Sustainably, pp 101-110, http://www.ecler.com/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=57&Itemid=44, (2008).
- [30] O. Tuominen K. Krzysztof A. Tolman e M. Best-waldhober, *Energy savings potential in buildings and overcoming barriers in member states of the European Union*, Energy and Buildings Vol 51, pp 48-55, (2012).
- [31] ATKearney & INESC Porto, *Recomendações para uma estratégia sustentável de eficiência energética e exploração de energias renováveis para Portugal*. Financiamento. ATKearney & INESC Porto, http://www2.inescporto.pt/SEE_JAN2012.pdf/, (2012).