



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | A 4ª ENERGIA

A IMPORTÂNCIA DAS CIDADES PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- os casos das cidades do Porto e Estocolmo -

Trabalho Final na modalidade de Dissertação apresentado à Universidade
Católica Portuguesa para obtenção do grau de mestre em gestão

por

Maria Fernanda Alves Monteiro Fontes de Carvalho

sob orientação de

Professora Doutora Alexandra Leitão

Faculdade de Economia e Gestão

setembro de 2013



CATÓLICA

UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Faculdade de Economia e Gestão

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | A 4ª ENERGIA

A IMPORTÂNCIA DAS CIDADES PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

[Os casos das cidades do Porto e Estocolmo]



Maria Fernanda Alves Monteiro Fontes de Carvalho
Orientação de Professora Doutora Alexandra Leitão

Porto | setembro 2013



Agradecimentos

À Professora Doutora Alexandra Leitão pelas suas preciosas orientações.

À Agência de Energia do Porto, na pessoa de Eng. António Varela pelo tempo e informação disponibilizada.

À Câmara Municipal do Porto, na pessoa do Dr. Pinho da Costa que tão breve e empenhadamente atendeu ao meu pedido para esclarecimentos sobre o tema.

À Cidade de Estocolmo (Stockolms stad), na pessoa de Emma Hedberg, pelos esclarecimentos e documentação enviada.

Aos meus amigos e colegas de mestrado pelo apoio incondicional.

Um agradecimento muito especial à minha família, principalmente ao meu pai, pela sua paciência e dedicação.

Ao meu marido, por tudo!



Resumo

Desenvolve-se nesta dissertação uma abordagem do candente tema da *eficiência energética* na ótica das cidades, estruturas que concentram pessoas e atividades “gulosas” de variados tipos de energia e, portanto, emissões de GEE.

Para se perceber a importância da *eficiência energética* houve que contextualizar o tema, ou seja, perceber o surgimento e a atualidade do conceito de desenvolvimento sustentável, designadamente na sua relação com o fim da energia barata e com as alterações climáticas.

Importante foi também perceber o tratamento deste tema a nível das políticas internacionais. Avaliou-se a produção legislativa da UE e a sua transposição para a legislação nacional e qual a importância e resultados dessas políticas com vista ao desenvolvimento sustentável. Para concretizar esta avaliação utilizou-se a metodologia de caso de estudo comparado, tendo-se analisado os Planos de Ação para a EE do Porto e de Estocolmo, desenhados e apresentados ao Pacto de Autarcas. A análise comparada destes casos e o enquadramento teórico realizado permitiram perceber, entre outros aspetos, que: (i) as condições socioculturais e económico-financeiras são determinantes para a formatação e a implementação de medidas de EE; (ii) as medidas de EE devem ser adaptadas à realidade de cada cidade; (iii) a EE deve ser pensada em consonância com os planos de ordenamento do território a nível nacional, regional e local já que as cidades vivem de interações com a sua envolvente; (iv) as cidades devem pensar a Gestão da EE atribuindo-lhe recursos e mecanismos de financiamento, definindo responsabilidades, objetivos e cronogramas e monitorizando os planos com regularidade, utilizando métricas concretas.



Abstract

This dissertation develops the burning theme of *energy efficiency* applied to the cities, structures that concentrate people and activities "greedy" of energy and therefore with lots of GHG emissions.

To further understand the importance of *energy efficiency* we've contextualized the topic, by understanding the emergence and the importance of the concept of sustainable development, the relation with the end of cheap energy and climate change.

It was also important to realize the treatment of this theme at the level of international policies mainly the legislative production of the EU and its transposition into national legislation. It was also important to understand the results of these policies and their strict proximity to the concept of sustainable development. To accomplish this evaluation we used the methodology of compared case study. Therefore, we analyzed the action plans for the EE of Porto and Stockholm cities, designed and presented to the covenant of mayors. The comparative analysis of these cases and the theoretical framework held allowed us to realize, among other aspects, that: (i) the socio-cultural and economic-financial conditions are crucial for formatting and implementing EE measures; (ii) the EE measures should be adapted to the reality of each city; (iii) the EE should be considered in line with spatial planning at the national level, regional and local levels since the cities live from interactions with its surroundings; (iv) cities must think the EE management assigning it resources and financing mechanisms, defining responsibilities, goals and timelines and monitoring the plans on a regular basis, using concrete metrics.



Índice

Agradecimentos	iii
Resumo.....	iv
Abstract	v
Índice	vi
Índice de figuras, gráficos e tabelas	x
Índice de figuras.....	x
Índice de gráficos	xi
Índice de tabelas.....	xi
Abreviaturas.....	xiii
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objeto.....	4
1.3. Estrutura da Dissertação.....	8
2. Revisão Bibliográfica Desenvolvimento Sustentável e Eficiência Energética	10
2.1. O Desenvolvimento sustentável e as alterações climáticas	10
2.2. A Eficiência energética – conceito e a sua importância económica e ambiental.....	22
2.2.1. A eficiência energética na União Europeia	28



2.2.2.	A eficiência energética em Portugal.....	35
3.	Metodologia	47
3.1.	Conceptualização – Metodologia de caso comparado	47
3.2.	Critérios de seleção dos casos de estudo	49
3.3.	Definição da metodologia de recolha de informação	51
4.	Caso de estudo 1 Cidade do Porto.....	53
4.1.	Sinóptico de metodologia adotada.....	53
4.2.	Enquadramento.....	53
4.3.	Análise do Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto.....	56
4.4.	Análise da implementação das medidas do Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto	62
4.5.	Discussão.....	68
5.	Caso de estudo 2 Cidade de Estocolmo	73
5.1.	Sinóptico da metodologia adotada.....	73
5.2.	Enquadramento.....	73
5.2.1.	Eficiência energética na Suécia breve descrição.....	75
5.3.	Análise do Plano de Ação para o Clima e Energia de Estocolmo.....	77
5.4.	Planos de Ação	79
5.4.1.	Plano de Ação para o Clima e Energia 2010-2020.....	79
5.4.2.	Plano de Ação para o Clima e Energia de 2012-2015.....	80



5.5. Análise da implementação das medidas dos Planos de Ação para o Clima e Energia de Estocolmo	83
5.6. Discussão.....	87
6. Discussão comparativa dos casos de estudo.....	92
7. Conclusões finais.....	103
Bibliografia.....	112
Anexos.....	126
ANEXO I A dependência energética de Portugal em números.....	126
ANEXO I.2 PNAC– resultados 2008-2010.....	132
ANEXO I.3 – EE nos edifícios e nos transportes	135
1. <i>Eficiência energética</i> – Edifícios.....	135
2. <i>Eficiência energética</i> – Transportes.....	137
ANEXO II Matriz energética do Porto 2004 e 2008.....	141
ANEXO II.1 Plano de ação para a energia sustentável do Porto2010 (PAES-P).....	142
ANEXO II.2 Guião para as entrevistas realizadas à AdE Porto e C.M.P....	146
ANEXO III Planos de Ação para o Clima e Energia da Cidade de Estocolmo	148
III.1. Plano de Ação para o Clima e Energia da Cidade de Estocolmo (PACE-E 2010-2020)	148



III.2. Plano de Ação para o Clima e Energia da Cidade de Estocolmo (PACE-E 2012-2015) – <i>outlook</i> para 2030	151
ANEXO IV Indicadores de EE da Cidade de Estocolmo Barómetro.....	164
ANEXO V <i>Benchmarks of excellence</i> identificados no Pacto de Autarcas	170



Índice de figuras, gráficos e tabelas

Índice de figuras

Figura 1- Síntese dos fluxos do Sistema-Cidade	6
Figura 2 - Sistema de Energia Elétrica	24
Figura 3 - Metodologia de caso de estudo utilizada na presente dissertação.....	48
Figura 4 - Metodologia a que as cidades signatárias do Pacto de Autarcas têm que obedecer.....	51
Figura 5 - Metodologia do caso de estudo 1	53
Figura 6 - Matriz Energética do Porto de 2008	56
Figura 7 - Emissões de CO2 associadas a cada fonte de energia para o ano de 2008	57
Figura 8 - Energia final por setor de atividade 2004 vs 2008.....	58
Figura 9 - Emissões de CO ₂ por setor de atividade 2004 vs 2008.....	59
Figura 10 - Metodologia do caso de estudo 2	73
Figura 11 - Pensar a Gestão da Eficiência Energética nos países.....	105
Figura 12 - A cidade como um Sistema Energético aberto	107



Índice de gráficos

Gráfico 1 - Comparação das fontes de energia primárias para produção de energia elétrica relativo aos países da OCDE.....	26
Gráfico 2 - Dados relativos aos países da OCDE	26
Gráfico 3 - Dados relativos aos países da OCDE-Europa.....	27
Gráfico 4 - Consumo de energia primária na UE, projeções para 2020 (antes da Diretiva 2012/27/UE)	30
Gráfico 5 - Gráfico indicativo sobre potenciais poupanças energéticas a alcançar com as novas medidas previstas na nova Diretiva 2012/27/UE.....	31
Gráfico 6 - Economias Energéticas Acumuladas.....	43
Gráfico 7 - Impacto por Programa	43
Gráfico 8 - Impacto das medidas implementadas – Programa Renove Casa e Escritório.....	45
Gráfico 9 - Programa Iluminação Eficiente.....	45
Gráfico 10 - Impacto das medidas implementadas – Programa Eficiência energética do Estado	46

Índice de tabelas

Tabela 1 - Tabela resumo do PNAEE 2016.....	39
---	----



Tabela 2 - Tabela resumo com as estimativas gerais da implementação do Plano de Ação para o Clima e Energia 2012-2015 83



Abreviaturas

ADENE – Agência para a Energia

AdE Porto - Agência de Energia do Porto

AIE – Agência Internacional de Energia

CE – Comissão Europeia

CELE – Comércio Europeu de Licenças de Emissão

CMP – Câmara Municipal do Porto

DGEG – Direção Geral para a Energia e Geologia

DGOTDU – Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

EE – Eficiência Energética

EEDS – Estratégia Europeia de Desenvolvimento Sustentável

ENDS – Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável

ENE – Estratégia Nacional para a Energia

FEE – Fundo de Eficiência Energética

GEE – Gases com Efeito Estufa

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PACE-E – Plano de Ação para o Clima e Energia de Estocolmo



PAES-P – Plano de Ação para a Energia Sustentável da Cidade do Porto

PNAEE – Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética

PNAER – Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis

PQ – Protocolo de Quioto

SCE – Sistema Nacional de Certificação Energética

UE – União Europeia

WWF – World Wide Fund For Nature



1. Introdução

1.1. Enquadramento

A energia tem um papel fundamental na vida das sociedades modernas, sendo a sua disponibilidade um elemento essencial para a manutenção de um acelerado processo de desenvolvimento económico e social a nível global de forma sustentada (Dincer, 1999; Kothari, Tyagi, Pathak, 2010). À disponibilidade de energia barata correspondeu, durante muito tempo, um longo e extraordinário período de progresso, em níveis historicamente nunca registados (Girardet, Mendonça, 2009). Contudo, nas décadas mais recentes, cerca do final do século XX, o Mundo começou a aperceber-se de uma realidade bem diferente, com vários fatores de ameaça, económicos e ambientais, de dimensão tal que a até então, a quase indiscutível disponibilidade de energia barata, começou a ser vigorosamente colocada em causa (Dincer, 1999).

Com efeito:

- i) A excessiva extração de petróleo, gás e carvão, com esgotamento de algumas reservas conhecidas, evidenciou que a energia fóssil não é inesgotável (Kothari, Tyagi, Pathak, 2010). Apesar de tudo existem várias perspetivas quanto ao fim das reservas de combustíveis fósseis conforme referem Shafiee e Topal, 2009);
- ii) A investigação científica dos ciclos climáticos detetou que o aumento de concentração na atmosfera de CO₂, decorrente da utilização da energia fóssil, está a conduzir o mundo para uma catástrofe climática (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012; Omer, 2011);



- iii) Diversos conflitos regionais em zonas de produção provocaram com alguma frequência problemas de abastecimento (Kothari, Tyagi, Pathak, 2010);
e, muito particularmente,
- iv) O acelerado desenvolvimento de economias que antes estavam estagnadas, especialmente as economias de países asiáticos densamente povoados como a China e a Índia, trouxe para o mercado global um enorme mundo novo de consumidores que impôs a exponenciação do consumo de energia a nível mundial, fazendo subir os preços da energia fóssil para valores até há pouco tempo inimagináveis e tornando verdadeiramente críticos os problemas ambientais associados à libertação do CO₂ (International Energy Agency, 2012b).

Ou seja, o dealbar do século XXI, assinala o termo do tempo da energia barata que chega com a 1ª crise do petróleo de 1973. Vislumbra-se num horizonte relativamente próximo o fim das reservas da energia fóssil – segundo Shafiee e Topal (2009) é estimado que o fim das reservas de petróleo, carvão e gás sejam dentro de 35, 107 e 37 anos respetivamente - agora um bem escasso, ademais perigoso por ser extremamente danoso para o clima, suscetível de criar uma catástrofe de imprevisíveis consequências, num tempo geológico de não mais que um simples piscar de olhos, quiçá num horizonte de apenas 2 ou 3 gerações da espécie humana. Num momento destes esperar-se-ia que a sociedade e a economia reagissem com normalidade, fazendo surgir alternativas credíveis e mais eficientes, capazes de substituir aqueles fatores de produção de energia por outros de valor equivalente mas menos danosos. Só que não é esse ainda o caso: a economia de baixo carbono tarda a impor-se, as alternativas conhecidas às fontes fósseis de energia, concretamente as energias renováveis, são ainda caras, tão pouco se encontraram até agora soluções técnicas eficientes, baseadas



em energias limpas, para certas formas de consumo de energia, por exemplo para os transportes rodoviário ou marítimo, que requerem autonomia e segurança de utilização, algo que ainda não foi possível reunir em qualquer forma de energia alternativa, seja ela energia elétrica, pilha de hidrogénio ou qualquer outra (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012).

Três grandes tipos de energia disponíveis – fóssil, nuclear, renovável – nenhuma solução inquestionável. Fóssil e nuclear, ambas tecnologias ambientalmente sujas e de reservas limitadas, uma delas também perigosa. Renovável ainda caro e incapaz de acorrer diretamente a alguns tipos de solicitações (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2012).

Que alternativa então? Só uma, para já, se afirma como podendo ser realmente eficaz, contudo transitória (mas urge ganhar tempo...), concretamente, fazer melhor uso dos recursos energéticos mundiais, reduzindo o consumo de energia por unidade de produção (IEA, 2008; Omer, 2008), ou seja, mais prosaicamente falando, reduzir o desperdício e poupar energia, contudo mantendo ou melhorando os processos produtivos ou os consumos domésticos e industriais. Tão só se trata de promover a *Eficiência Energética, a verdadeira 4ª energia*, seja a fonte de energia de origem fóssil ou renovável. Pelo menos até que a tão ansiada fusão nuclear - o processo químico que permite a existência de estrelas, completamente limpo e com disponibilidade quase infinita na natureza – deixe de ser uma ficção e se torne uma realidade economicamente sustentável. Só que ninguém sabe quando isso será possível.

Promovendo a *eficiência energética* estarão as sociedades a poupar recursos, a reduzir os seus endividamentos, a aumentar a competitividade, a diminuir a sua dependência energética (IEA, 2008; Taylor *et al.*, 2010) e, acima de tudo, a ganhar tempo para que novas e mais económicas formas de produção de



energia renovável, ou a fusão nuclear, se tornem economicamente viáveis, substituindo as tão danosas formas tradicionais de produção.

O desafio que ao Homem se coloca é um desafio global, contudo assimétrico porque a racionalidade de utilização de energia diverge de sociedade para sociedade, de economia regional para outras economias regionais, e nem sempre os mais desenvolvidos são sequer os mais racionais (IEA, 2008). Portugal, apesar de um extraordinário investimento na produção de energias limpas, não é contudo ainda um bom exemplo porque a produtividade da energia é ainda muito baixa, consumindo a sua economia mais energia por unidade produzida (ver Anexo I) do que muitos países da União Europeia, algo que representa um fator de agravamento dos problemas económicos do presente.

1.2. Objeto

Não cabe numa simples dissertação de um Mestrado qualquer análise globalizada da temática da *eficiência energética*, muito menos alguma quantificação do seu relevo económico. Outrossim não será o caso de alguma análise mais específica e particularizada de aspetos concretos ou áreas de especial interesse de aplicação de políticas suas promotoras. Assim se entendeu fazer uma avaliação do estado da arte em ambientes onde, até intuitivamente, se pressente que a promoção de políticas de *eficiência energética* será especialmente reprodutiva, caso é o do ambiente urbano, feito de espaços e elementos passivos de gestão pública – ou por ela influenciáveis – cada vez mais gulosos de variadas formas de energia. Mobilidade, conforto, visibilidade, serviços, tudo rima com energia, tudo requer a sua abundância mas, em contrapartida, tudo também apresenta enorme apetência pelo seu desperdício.



Ou seja, sabendo-se que cada vez mais se assiste à urbanização das sociedades (United Nations, 2012; WWF, Global Footprint Network, Living Conservation, 2012; DGOTDU, 2008) nenhuma política geral de promoção de *eficiência energética* poderá ser realmente bem-sucedida acaso seja negligenciada a gestão integrada e racional da utilização de energia em ambiente urbano.

Ao longo dos últimos séculos a população mundial tem vindo a concentrar-se nos centros urbanos, estimando-se que 52,1% da população mundial viva atualmente em pequenas, médias e grandes cidades. Espera-se que nos próximos anos esta percentagem aumente, principalmente na Ásia e África (WWF, 2012). No caso da Europa os números são elevados, estimando-se que 72,9% da população se concentra nos centros urbanos, enquanto em Portugal o número baixa para 61,1%.

São as cidades, portanto, os locais por excelência de concentração de pessoas e serviços. São também por isso os grandes centros consumidores de energia e, portanto, emissores de GEE, responsáveis pelo consumo de 75% da energia mundial e pela emissão de cerca de 80% de GEE (Fitzgerald, 2010). Uma vez que a tendência para os próximos anos é de aumento populacional nas cidades, isto significa que haverá aumento da concentração das necessidades energéticas). Só em Portugal a área dos edifícios e dos transportes, em conjunto, representam mais de metade da utilização de energia final (DGEG, 2010).

Segundo estudos realizados sobre estas tendências, o crescimento populacional das cidades verificar-se-á não nas grandes cidades mas sim nas pequenas e médias cidades (WWF, 2012), que tenderão a tornar-se médias ou grandes. O que obriga a dar especial atenção ao seu ordenamento tendo em consideração as questões de sustentabilidade e, portanto, também de *eficiência energética*.



Confrontam-se assim as cidades com dois desafiantes exercícios, de um lado a gestão da utilização eficiente da energia, de outro, o equilíbrio entre a produção e a distribuição de energia de forma eficiente. O que requer a compreensão da cidade de uma forma global, como um sistema energético complexo e dinâmico, em constante interação com o território envolvente onde ocorre a produção e distribuição de energia (DGOTDU, 2008). Todas estas questões nos levam a refletir sobre a importância do ordenamento do território para a sustentabilidade energética, para a sustentabilidade das cidades e, portanto, das paisagens.



Figura 1- Síntese dos fluxos do Sistema-Cidade

Fonte: DGOTDU (2008)

É publicamente conhecida e reconhecida a necessidade de intervenção nos principais vetores de consumo de energia nas cidades. Existe a percepção pública, também, que a generalidade das áreas urbanas tem alguma estratégia definida para promoção da *eficiência energética* nas suas áreas de influência. Mas como o têm feito? Têm políticas integradas visando a coordenação de estratégias setoriais relativas a cada um dos principais vetores de consumo, por exemplo, transportes, edifícios, habitação ou serviços públicos? Qual a importância do planeamento urbano na definição dessas estratégias integradas?



Uma estratégia eficaz pode restringir-se aos limites da cidade ou à área de influência de uma autarquia? A metodologia da abordagem é influenciada pela geografia, pelo clima ou pelo nível de desenvolvimento económico e social? Depende de alguma especificidade cultural? Havendo políticas instaladas, que resultados se têm obtido? Como se monitoriza?

São estas questões genéricas, quase de pública percepção. Muitas outras se nos suscitam, o universo de possíveis análises é extraordinariamente vasto, tão vasto que inviabiliza qualquer ambição de alguma análise global ou sequer com algum significado estatístico.

Consideradas estas restrições, associadas às que decorrem da naturalmente limitada ambição que pode ser atribuída a uma dissertação de Mestrado, optamos por dirigir o nosso estudo para uma avaliação do “estado da arte” suportada em análise comparativa de dois casos, suficientemente dissimétricos por serem representativos de diferentes realidades, e portanto de diferentes soluções de um mesmo problema, que o é de toda a humanidade, assim realisticamente visando objetivos concretos de recolha e avaliação seja de diferentes modos de abordagem, seja de resultados que puderam já ser obtidos - se é que alguns são já visíveis - seja de recolha e interpretação de melhores práticas passíveis de replicação.

Afinal, mais em concreto, são objetivos principais desta dissertação:

- Determinar e discutir formas de implementação de estratégias de promoção de *eficiência energética* nas cidades conforme materializadas em concretos planos de ação;
- Determinar as vantagens de implementação de medidas de EE de forma estruturada/planeada;



- Determinar as melhores práticas de entre os casos analisados (gestão de planos e medidas concretas) e a possibilidade da respetiva replicação em outros casos, designadamente nos casos aqui analisados;
- Compreender em que medida a EE contribui para cidades mais “verde” e mais sustentáveis;
- Compreender o papel das entidades públicas no processo de comunicação e implementação das medidas de EE nas cidades;
- Compreender a importância do planeamento urbano na prossecução de estratégias de EE.

Naturalmente, a análise destes casos de estudo específicos requer uma prévia e tanto quanto possível atualizada revisão e sistematização do estado do conhecimento relativo a processos e políticas de *eficiência energética*.

Sobre estas duas vertentes do estudo realizado se debruça esta dissertação. No final espera-se que possamos ter dado um pequeno contributo para a discussão sobre como promover políticas de *eficiência energética*. Terá esta dissertação valido mesmo a pena, acaso este pequeno contributo possa inspirar alguma ação concreta de poderes públicos ou interesses privados, por exemplo na nossa cidade de residência, ou algum estudo complementar ou derivado.

1.3. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação encontra-se estruturada em sete capítulos principais. O primeiro capítulo destina-se a uma pequena introdução ao trabalho, o enquadramento ao estudo desenvolvido, os objetivos que se pretendem atingir e a descrição da estrutura da dissertação. No segundo capítulo expõe-se a revisão bibliográfica realizada sobre o tema e sobre conceitos adjacentes



identificados como sendo cruciais ao desenvolvimento do trabalho. É a compreensão do estado da arte de conceitos como *eficiência energética*, *desenvolvimento sustentável*, *alterações climáticas*, a nível nacional e europeu, que conduzem o desenvolvimento desta dissertação. Relativamente ao terceiro capítulo, nele é realizada a exposição da metodologia seguida na dissertação, ou seja, o caso de estudo comparado. Este capítulo encontra-se portanto organizado em três subcapítulos onde: i) se realiza uma breve conceptualização da metodologia de caso comparado, aplicado a esta dissertação; ii) se justificam os critérios que estão por detrás da escolha dos casos de estudo desenvolvidos e, finalmente iii) a definição da metodologia de recolha de informação para cada caso de estudo.

O quarto e quinto capítulos fazem a exposição dos dois casos de estudo seleccionados, ou seja o caso de estudo sobre a cidade do Porto e o caso de estudo sobre a cidade de Estocolmo. Por questões metodológicas estes dois capítulos, ou seja, os dois casos de estudo, encontram-se organizados da mesma forma o que facilita a posterior comparação entre as duas cidades. Assim sendo estes dois capítulos têm uma organização em subcapítulos onde se expõe: i) a metodologia seguida; ii) um pequeno enquadramento da cidade em questão; iii) uma breve análise do plano de ação para a EE de cada cidade; iv) a análise de implementação desse mesmo plano de ação e, finalmente, v) a discussão individual de cada caso de estudo. O sexto capítulo acolhe a discussão comparativa dos casos de estudo que resulta das análises anteriormente realizadas no quarto e quinto capítulos. Finalmente o sétimo capítulo desenvolve as principais conclusões retiradas da elaboração deste trabalho e propõe algumas novas linhas de investigação.



2. Revisão Bibliográfica | Desenvolvimento Sustentável e Eficiência Energética

2.1.O Desenvolvimento sustentável e as alterações climáticas

É impossível falar em *eficiência energética* (EE) sem antes interligar este conceito com o conceito de desenvolvimento sustentável e as políticas europeias e nacionais correspondentes.

Todas as atividades desenvolvidas pelo homem utilizam energia, a qual, contudo, pode ter variadas origens. (Silva *et.al*, 2009)

Da utilização de energia resultam sempre impactos, ambientais, económicos e sociais, contudo de intensidade e qualidade variáveis conforme as diferentes proveniências/utilizações de energia, pelo que de nenhum modo pode ser aceitável qualquer estratégia de desenvolvimento sustentável que ignore ou não tenha em devida conta esses impactos e, conseqüentemente, o que lhes dá origem.

Por ser seu objetivo contribuir para a máxima produtividade e racionalidade da unidade de energia produzida, pode decerto concluir-se que a adoção de uma estratégia pró *eficiência energética* é, atualmente, talvez a melhor forma de minimização dos impactos negativos da produção/utilização de energia, seja qual for a sua proveniência e, por isso, segundo a IEA¹, parece incontestável a

¹ <http://iea.org/topics/energyefficiency/>



sua indispensável inclusão como um vetor poderoso para alcançar o desenvolvimento energético sustentável das sociedades do futuro. Promover a *eficiência energética* corresponde a contribuir para a mitigação do impacto de problemas como a) as alterações climáticas (reduzindo as emissões de GEE), b) a crescente escassez de combustíveis fósseis e, c) as dificuldades económicas que o Mundo vive na atualidade, diminuindo a despesa e dependência energética dos países (IEA, 2008; Taylor *et al.*, 2010).

Contudo a EE constitui apenas uma parte da solução destes problemas. É necessário também pensar o investimento no desenvolvimento continuado da eficiência e competitividade das energias renováveis como a outra grande e fundamental peça para a sustentabilidade do planeta (Omer, 2011). Para tal é essencial trabalhar tecnologias eficazes e inovadoras que contribuam para a transposição dos desafios energéticos dos próximos anos, sem contudo comprometer o desenvolvimento económico, social e ambiental (Omer, 2011).

Desenvolvimento sustentável é um conceito de definição relativamente recente. Segundo o relatório Brundtland datado de 1987 (de Gro Harlem Brundtland, ex-primeira ministro da Noruega e copresidente - com Mansour Khalid - da Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento), considera-se sustentável todo o desenvolvimento que visa corresponder às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações suprirem as suas próprias necessidades.

O conceito de desenvolvimento sustentável é alargado e interdisciplinar (Rogers *et al.*, 2008), assentando em três pilares fundamentais: sociocultural, económico e ambiental. Nesses pilares se sustenta o documento Brundtland que apresenta uma lista de medidas que considera vitais para a resolução dos problemas socioeconómicos e ecológicos das sociedades modernas, as quais, entre outras questões relevantes, vão desde a limitação do crescimento



populacional à garantia da alimentação a longo prazo, à preservação da biodiversidade e dos ecossistemas (United Nations, 1987) e enfim, à *necessidade de diminuição do consumo de energia*.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi finalmente colocado no centro da política mundial pela Cimeira da Terra realizada no Rio de Janeiro em 1992, na sequência do relatório da Comissão Mundial para o Ambiente e o Desenvolvimento (“relatório de Brundtland”) em 1987 e da conferência de Estocolmo de 1972, a primeira conferência realizada sobre ambiente.

Da Cimeira da Terra resultaram documentos importantes, tais como:

- A Carta da Terra;
- Três convenções:
 - Biodiversidade, desertificação e mudanças climáticas;
 - Declaração de princípios sobre florestas;
 - Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento;
- Agenda 21

Outra conclusão importante desta conferência foi a verificação da necessidade de organização de uma outra conferência mundial, específica para a temática das alterações climáticas, a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climática. A partir daqui importa referir a conferência das partes organizada em Quioto, Japão, (COP 3) cujo resultado visível foi a subscrição do designado Protocolo de Quioto por um número relevante de países (e também não subscrito, ou ratificado, por um outro importante grupo de países, entre eles os EUA).

Dez anos depois da Cimeira da Terra, realizou-se a Cimeira Mundial Rio + 10 que teve lugar na África do Sul em 2002. O objetivo desta cimeira foi a discussão da implementação de um novo protocolo que se pretendia mais



global, a designada Agenda 21, espécie de programa de “governo” ambiental do planeta para o séc. XXI, que, contudo, acabou por se revelar um relativo insucesso, centrando-se essencialmente em questões de cariz social e em outros compromissos não quantitativos. Entretanto já foi realizada uma nova cimeira mundial, o Rio + 20 em junho de 2012 que acima de tudo, se saldou apenas pela renovação do compromisso político planetário para com o desenvolvimento sustentável.

Em qualquer dos casos, em cima da mesa sempre esteve a necessidade de garantir um compromisso mundial com o desenvolvimento sustentável.

O Protocolo de Quioto integra os compromissos assumidos pelos países industrializados relativos à redução das emissões de gases com efeito estufa (GEE). O objetivo deste protocolo é o de reduzir as emissões em 5,2% em relação aos níveis de 1990, durante o período de 2008-2012. O Protocolo de Quioto foi negociado em 11 de dezembro de 1997, aberto para assinaturas em 1998, ratificado pela Comunidade Europeia em 29 de abril desse mesmo ano. O Protocolo de Quioto só se tornou lei internacional após a sua ratificação pela Rússia em fevereiro de 2005, momento em que se completou a condição pré-estabelecida para o seu vinculativo reconhecimento internacional: a sua ratificação por pelo menos 55 países que, em 1990, totalizassem 55% das emissões de GEE das Partes integrantes no Anexo 1 da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas.

Indo mais longe do que o genericamente proposto no Protocolo de Quioto, a UE comprometeu-se a reduzir as suas emissões em 8% em relação aos níveis de 1990, definindo complementarmente objetivos diferenciados para cada estado membro através de um acordo de partilha de responsabilidades realizado a nível comunitário. No que diz respeito a Portugal foi acordado limitar o crescimento das suas emissões a 27% face às emissões registadas em 1990.



Um dos mecanismos descritos pelo Protocolo de Quioto é o do “Comércio de Emissões”² que permite aos países converter a quota de emissões em licenças ou direitos de emissão transacionáveis: os países, ao reduzirem as suas emissões ganham novos direitos de emissão que podem posteriormente ser vendidos a outros países (United Nations, 1998). No caso Europeu este processo encontra-se traduzido no seguinte documento: Licenças de Emissão - Diretiva 2003/87/CE.

De assinalar os Acordos de Copenhaga e Cancun que representam importantes instrumentos pós-Quioto.

O Acordo de Copenhaga, realizado aquando da conferência de Copenhaga (COP 15) em dezembro de 2009, constituiu a primeira etapa para o pós-Quioto. Este Acordo veio reconhecer as alterações climáticas como um dos maiores desafios e ameaças da atualidade, tendo sido reconhecido que o pico das emissões de GEE deveria ser alcançado o mais cedo possível. Foi também reconhecido o papel do combate à desflorestação como uma medida importante para ajudar à redução de emissões.

Os 2 países mais poluidores e mais reticentes a compromissos para baixar as emissões, os EUA e a China (G2) estabeleceram, aquando esta conferência, um pacto vago, que acabaram por impor a uma Cimeira antes paralisada pelas suas objeções.

Resumindo, os países ricos não estão dispostos a financiar para que os países em desenvolvimento possam recorrer a tecnologias mais limpas e os países emergentes como a China, a Índia e o Brasil só admitem contribuir para o

² http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php,



esforço comum na exata medida da sua condição e apenas se os países mais desenvolvidos como os EUA assumirem compromissos efetivos. Isto constitui um problema para os países que não têm condições para responder aos desastres climáticos.

O Acordo de Cancun decorreu da Conferência com o mesmo nome (COP 16), em 2010, cujo principal objetivo consistiu no relançamento do processo internacional de negociação com vista a um acordo global e abrangente. Esta Conferência contou apenas com políticos de 2ª linha uma vez que as expectativas eram baixas. Contudo dela resultou um pacote de importantes decisões, designadamente, a confirmação do objetivo de limitar o aumento da temperatura global a um máximo de 2 °C; um quadro de apoio aos países em desenvolvimento, para que estes possam fazer face às calamidades resultantes das alterações climáticas; mecanismo que visa evitar a desflorestação e a degradação das florestas; a criação de um fundo verde “*Green Climate Fund*” que visa operacionalizar as ações de redução das emissões de GEE e de desflorestação nos países em desenvolvimento - o Banco Mundial será o responsável pelo fundo num 1º momento sendo depois substituído por uma comissão própria inserida na Convenção-Quadro das Nações Unidas; tendo em vista a potenciação da capacidade tecnológica dos países em desenvolvimento, foi estabelecido um mecanismo que promove o desenvolvimento e a transferência de tecnologia para estes países. Em suma, apesar de não terem resultado desta conferência metas em concreto, ficou facilitada a adoção de um novo tratado na próxima Cimeira em Durban (COP 17) em 2011.

Em dezembro de 2012, na Conferência das Nações Unidas de Doha (COP 18), apesar de se pretender ir mais além e encontrar um consenso político para estabelecer as bases de um acordo mundial sobre o clima previsto para 2015, tal como foi aprovado na Cimeira de Durban em 2011, apenas foi decidido *que o*



Protocolo de Quioto seria prolongado até 2020. De facto durante esta Conferência continuou a verificar-se uma enorme divergência em algumas matérias entre países como EUA e China, e muitos países menos desenvolvidos e mais frágeis.

De referir que entre os países em desenvolvimento que ficaram isentos de reduzir as suas emissões, estão a Índia e a China. Este último emite 26,3% de GEE em consumo energético, e portanto é mesmo o maior emissor de CO₂.

Com vista a operacionalizar as suas responsabilidades no âmbito da subscrição do PQ a UE definiu diversos vetores estratégicos de atuação coordenada dos seus membros. Um deles, talvez o mais relevante, foi a recomendação de implementação de políticas integradas de *eficiência energética*, assim se consumando uma estratégia ativa de diminuição da libertação de GEE - atrasando e limitando, na medida do possível, o talvez já irreversível processo de aumento gradual de temperatura – e, simultaneamente, de redução do consumo de energias fósseis, que começam a escassear, tornando-se de custo in comportável, dando assim mais tempo ao desenvolvimento e consolidação de novas e competitivas tecnologias de produção de energias limpas e renováveis e assim também contribuindo para a saúde económica a nível mundial por alívio da pressão sobre os preços da energia, promovendo portanto a melhoria do potencial de crescimento global.

Seguindo estas orientações, em termos de iniciativas concretas relacionadas com as alterações climáticas para a UE é de referir o seguinte³: i) o programa europeu para as alterações climáticas; ii) o sistema europeu de comércio de

³ http://ec.europa.eu/clima/policies/brief/eu/index_en.htm



emissões; iii) legislação que promove a implementação de energias renováveis; iv) o programa para a EE na Europa; v) suportar o desenvolvimento de tecnologias para captura e armazenamento de carbono em instalações industriais e de produção energética.

Estas iniciativas vão em linha com a Estratégia de Desenvolvimento Sustentável Europeia⁴ adotada no Conselho Europeu de Gotemburgo, em 2001 e mais tarde renovada em junho de 2006. Esta estratégia contempla as seguintes domínios de ação: i) Alterações climáticas e energia limpa; ii) Saúde pública; iii) Exclusão social, demografia e migração; iv) Gestão e conservação dos recursos naturais; v) Transportes sustentáveis; vi) Pobreza no mundo e os desafios do desenvolvimento; vii) Consumo e produção sustentável. De notar que a maioria destas iniciativas são de cariz ambiental e serviram para inspiração para o caso português que, em termos de desenvolvimento sustentável desenvolveu um documento estratégico intitulado "Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável" colocado em discussão pública em 2002. Com base nos contributos recolhidos durante o período de discussão pública, este documento cedeu o seu lugar, em agosto de 2004, a um novo documento, que dele evoluiu, concretamente a *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS 2005-2015)* (APA, 2008).

A ENDS 2015, e o respetivo Plano de Implementação, foram aprovados pela RCM nº 109/2007 de 20 de agosto. Esta estratégia, que integra os princípios gerais da EEDS, procura assumir-se como o instrumento político para o desenvolvimento do país, a implementar até 2015. São vetores desta estratégia de desenvolvimento sustentável respostas adequadas a desafios tais como

⁴ <http://ec.europa.eu/environment/eussd/>



“alterações climáticas e energia limpa”, “transportes sustentáveis”, “consumo e produção sustentáveis”, “conservação e gestão dos recursos naturais”, “saúde pública”, “inclusão social, demografia e migração”, “pobreza global e desafios do desenvolvimento sustentável”, sem esquecer políticas transversais como a educação, a formação ou a investigação e desenvolvimento, bem como os instrumentos económicos e de financiamento.

Concretizando um pouco mais, a ENDS 2015⁵ apresenta sete objetivos principais:

1. Preparar Portugal para a “Sociedade do Conhecimento”;
2. *Crescimento Sustentado, Competitividade à Escala Global e Eficiência Energética*
3. Melhor Ambiente e Valorização do Património
4. Mais Equidade, Igualdade de Oportunidades e Coesão Social
5. Melhor Conectividade Internacional do País e Valorização Equilibrada do Território
6. Um Papel Ativo de Portugal na Construção Europeia e na Cooperação
7. Uma Administração Pública mais Eficiente e Modernizada

Retenhamos, em particular, o capítulo dedicado à temática da *eficiência energética*, aqui expressamente assumida como um dos pilares da estratégia de sustentabilidade do país. Define o ENDS a necessidade de promoção de crescimento económico mais eficiente no uso da energia e dos recursos naturais e com menor impacto no ambiente, designadamente no que se refere às

⁵ RCM n.º 109/2007, de 20 de Agosto



alterações climáticas (RCM n.º 109/2007, de 20 de agosto). Para alcançar este objetivo propõe-se a adoção das seguintes principais medidas⁶:

- *Mobilidade mais sustentável contribuindo para redução das emissões de poluentes atmosféricos e do ruído, particularmente nos centros urbanos;*
- *Maior utilização de fontes primárias de energia com menos impactos ambientais negativos, designadamente com menores emissões de gases com efeito de estufa e melhor aproveitamento de recursos energéticos endógenos.*
- *Melhoria da eficiência energética e de uso de recursos naturais nos setores da energia, indústria, comércio e serviços, contribuindo para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa.*

E as seguintes metas:

- *Reduzir o consumo final de energia em 1%/ano, relativamente à média dos últimos cinco anos (2001-2005).*
- *Atingir 39% da produção de eletricidade, a partir de fontes de energia renovável (ondas, biomassa, biogás, hídrica, eólica, fotovoltaica) até 2010.*
- *Aumentar o consumo de biocombustíveis em percentagem do total de combustíveis utilizados nos transportes (atingir 5,75% em 2010).*

Datado de 2009, está já disponível para consulta o 1º Relatório bienal de execução, da ENDS 2015. O 2º Relatório bienal, de 2011, está ainda indisponível

⁶ RCM n.º 109/2007, de 20 de Agosto



por, à presente data, se encontrar ainda em estado de “submetido para aprovação”⁷.

O 1º Relatório de execução bienal⁸ avalia o estado em que se encontra a implementação da ENDS, percorrendo os sete objetivos expressos anteriormente. Esta avaliação é feita com base nos contributos dos diferentes setores responsáveis pela temática constante em cada um dos objetivos. Relata, portanto, as principais ações e atividades que vêm sendo realizadas em Portugal em matéria de Desenvolvimento Sustentável. No subcapítulo relativo a *eficiência energética* o relatório refere as medidas do Governo realizadas até à data e que contemplam a aprovação do Plano de Ação para a Eficiência Energética que será analisado mais à frente nesta dissertação. Este relatório refere ainda medidas como a publicação do Decreto-Lei 26/2009, de 27 de janeiro que transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva 2005/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de julho - *Ecodesign*. Esta diretiva define os requisitos de conceção ecológica dos produtos que consomem energia.

De referir também a aprovação de medidas fiscais como as descritas no Decreto-Lei 108/2007, de 12 de abril, que estabelece uma taxa sobre as lâmpadas de baixa *eficiência energética* e o desincentivo fiscal ao uso do gasóleo de aquecimento, através do aumento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento para os setores residencial e de serviços.

Pode pois concluir-se pela evidência do estatuto central que a *eficiência energética* possui nas estratégias Europeia e Nacional que visam alcançar um efetivo

⁷ <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=143&sub2ref=734>

⁸ http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/ENDS2015_Relatorio_Progresso_1ano.pdf



modelo de desenvolvimento sustentável com coordenação intraeuropeia. E, ainda que não tão manifestamente, pode também concluir-se pela importância que, para além da EE, vão assumindo outras estratégias complementares relacionadas com a energia que contribuem para o desenvolvimento sustentável, designadamente a promoção do rápido aumento da produção das energias renováveis e, de igual modo, do desenvolvimento e implementação de tecnologias de fixação de CO₂ (BCSD Portugal, 2005).

Como instrumento de política do Governo que suporta o cumprimento do PQ pelo Estado Português e que integra um conjunto de Políticas e Medidas públicas setoriais de mitigação de GEE deve ser referido o Programa Nacional para as alterações climáticas – PNAC 2006 (RCM nº 104/2006, de 23 de agosto). A monitorização do cumprimento das medidas do PNAC pode ser consultada através do site www.cumprirquioto.pt. No Anexo I.2 pode-se encontrar a sistematização da execução das medidas entre 2008 e 2010. Existem ainda outros dois instrumentos concebidos para o mesmo efeito disponibilizados pelo Governo: o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (RCM nº 1/2008 de 4 de janeiro) PNALE II (2008-2012) - aplicável a um conjunto de instalações fortemente emissoras de GEE e incluídas no CELE. Este plano impõe tetos às emissões de CO₂ a um conjunto de instalações industriais; o Fundo Português de Carbono – FPC (DL nº 71/2006 de 24 de março) que visa o desenvolvimento de atividades para a obtenção de créditos de emissão de GEE pelo Governo, designadamente através do investimento em mecanismos de flexibilidade do PQ. O FPC promove assim, a aquisição de Unidades de Cumprimento no âmbito dos Mecanismos de Flexibilidade do PQ, bem como a redução adicional de emissões de GEE através de projetos domésticos.



2.2.A Eficiência energética – conceito e a sua importância económica e ambiental

*The world currently invests more than \$1 trillion per year in energy, much of it going toward the energy systems of the past instead of building the clean energy economies of the future.*⁹

Por *eficiência energética* entende-se a utilização racional da energia garantindo o mesmo ou maior quantidade de produção de bens e serviços¹⁰. Entende-se que será possível melhorar significativamente os índices de *eficiência energética* através de tecnologias e medidas comportamentais que ajudem à redução dos consumos, comparativamente com os processos utilizados convencionalmente, contudo, como acima referido, sempre *garantindo o mesmo nível de produção de bens e serviços*¹¹. A adoção deste conceito de eficiência pode conduzir a significativas reduções do consumo de energia capazes de grandes impactos, tanto económicos como na redução da emissão de GEE para a atmosfera (IEA, 2008; Taylor *et al.*, 2010). A *eficiência energética* pode ser trabalhada a vários níveis e em várias escalas, seja no que diz respeito às políticas de ordenamento do território, às empresas ou mesmo ao nível do pequeno consumidor.

A EE pode também ser trabalhada quer na fase de produção de energia elétrica quer nas fases de distribuição e consumo (Oikonomou *et al.*, 2009).

⁹ <http://www.sustainableenergyforall.org/>

¹⁰ <http://iea.org/topics/energyefficiency/>

¹¹ <http://www.portal-eficienciaenergetica.com.pt/conceitos.html>



Em concreto, podem descrever-se substanciais impactos gerados pela aplicação de medidas e tecnologias de EE, quais sejam, por exemplo, entre outras vantagens diretas e indiretas, o reforço da competitividade das empresas e dos países, a redução da fatura energética dos países e consequente diminuição da dependência energética, ou a redução de emissão de gases com efeito estufa (IEA, 2008; Taylor *et al.*, 2010). Mas cabe aqui sublinhar a crítica distinção entre *eficiência energética* e *poupança energética*: poupança de energia, quando vista isoladamente, representa simples redução do consumo de energia, logo redução da atividade para a qual é utilizada (Oikonomou *et al.*, 2009); já *eficiência energética* representa um conceito bem mais complexo, de *otimização* do consumo de energia, ou seja, de poupança sem redução da atividade, quiçá mesmo com aumento de atividade apesar de redução de consumo ¹² (Oikonomou *et al.*, 2009).

Para Portugal, país sem recursos associados à produção de energia fóssil, assume particular e relevante importância o contributo positivo que se antevê a EE possa dar para uma efetiva e consolidada redução dos desequilíbrios das suas balanças externas, comercial e de pagamentos (consultar no Anexo I onde expomos dados sobre a dependência energética de Portugal).

Para além da energia utilizada nos transportes, que provém na sua grande maioria diretamente de fontes fósseis, existe uma outra forma de energia diretamente utilizável pelos consumidores cuja importância no mercado lhe confere estatuto suficiente para análise individualizada: a energia elétrica. À escala global a produção de energia elétrica é feita a partir de i) fontes primárias não renováveis – fósseis - como o carvão ou o petróleo, ii) de fontes renováveis

¹² <http://iea.org/topics/energyefficiency/>



como a água corrente, o vento ou o sol e, iii) a partir de uma terceira fonte, também não renovável, a cisão nuclear. Ou seja: embora a energia elétrica seja “absorvida” pelo consumidor com aparência de energia limpa, tal só parcialmente corresponde à verdade. Desejavelmente deve a produção de energia elétrica evoluir gradualmente para o privilégio de fontes renováveis, dado que é segundo essa forma de energia elétrica que se estima que as fontes de energia verdadeiramente “limpas” se materializarão na vida diária das sociedades.

Dada a importância da energia elétrica para a qualidade de vida da sociedade atual, designadamente das sociedades urbanas, e, uma vez que esta dissertação desenvolve uma abordagem da *eficiência energética* no âmbito das cidades, importa conhecer em pormenor o ciclo da energia elétrica (ver Figura 2). A compreensão deste ciclo é relevante na perceção da forma como se poderá intervir nas suas diferentes fases (produção, distribuição, consumo) de forma a alcançar a máxima *eficiência energética*.

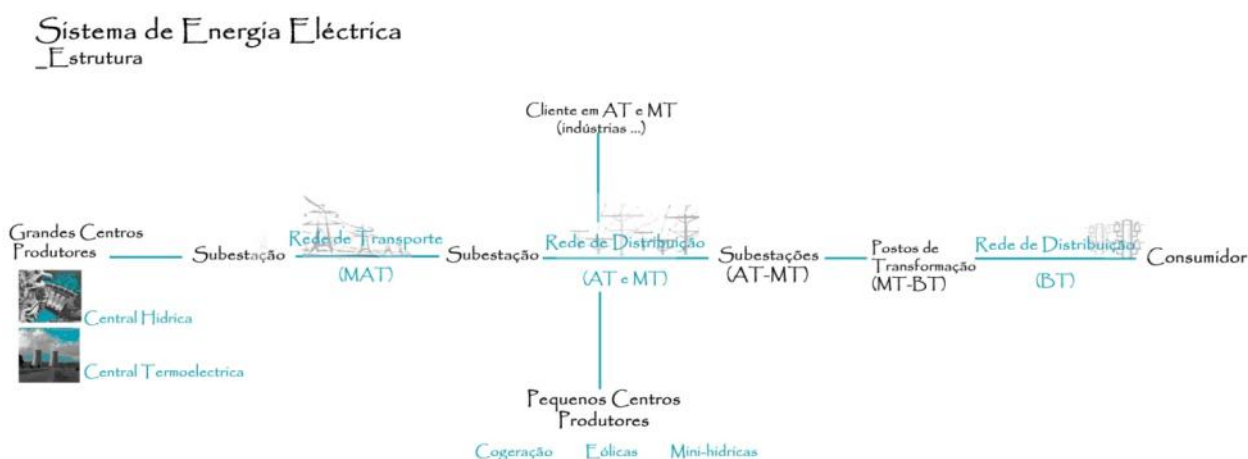


Figura 2 - Sistema de Energia Elétrica

Fonte: Curado *et al.* (2011)



A imagem ilustra o ciclo da energia elétrica desde a produção ao momento de consumo (Curado *et al.*, 2011). Analisando este esquema melhor poderá compreender-se a necessidade e importância de trabalhar a *eficiência energética* ao longo das várias etapas do ciclo e não apenas na fase de consumo. Contudo, uma vez que nos queremos debruçar sobre o papel das sociedades urbanas no objetivo da maximização da *eficiência energética* nas cidades, entendemos dirigir a nossa atenção para a componente do ciclo que mais bem pode ser percebida e potenciada por estas sociedades, concretamente a fase de consumo de energia elétrica, isto é, a última fase deste ciclo, assim enquadrando uma abordagem que contempla a avaliação de medidas diretas de eficiência mais dirigidas à população, aos “cidadãos das cidades”. Sem prejuízo, obviamente, de continuar a relevar a necessidade de grande e especializada atenção às outras fases do ciclo da energia elétrica como forma de otimização da EE nas cidades.

A abordagem deste tema deve fazer-se com atenção ao contexto e tendências definidos e estudados a nível global. Fá-lo-emos a partir de uma análise de dados recolhidos a partir da informação disponibilizada pela Agência Internacional da Energia.

Segundo as estatísticas mensais publicadas pela Agência Internacional da Energia em setembro de 2012 verifica-se que a produção de energia elétrica nos países da OCDE diminuiu 0.9 pontos percentuais comparativamente com o mesmo período de 2011 (jan-set) (Gráfico 1). Contudo, a produção de energia a partir de fontes fósseis aumentou 1 ponto percentual em 2012 ao contrário da tendência que se havia verificado de diminuição de 2010 para 2011. A produção a partir de fontes renováveis, também aumentou em 1 ponto percentual de 2011 para 2012 conforme se tem verificado como tendência nos últimos três anos (Gráfico 1 e Gráfico 2).

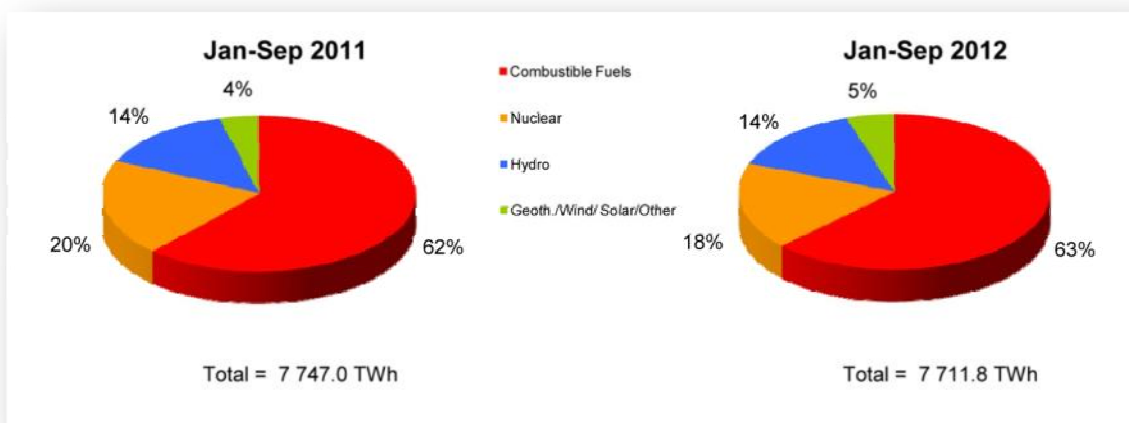


Gráfico 1 - Comparação das fontes de energia primárias para produção de energia elétrica relativo aos países da OCDE

Fonte: Agência Internacional de Energia (2012)

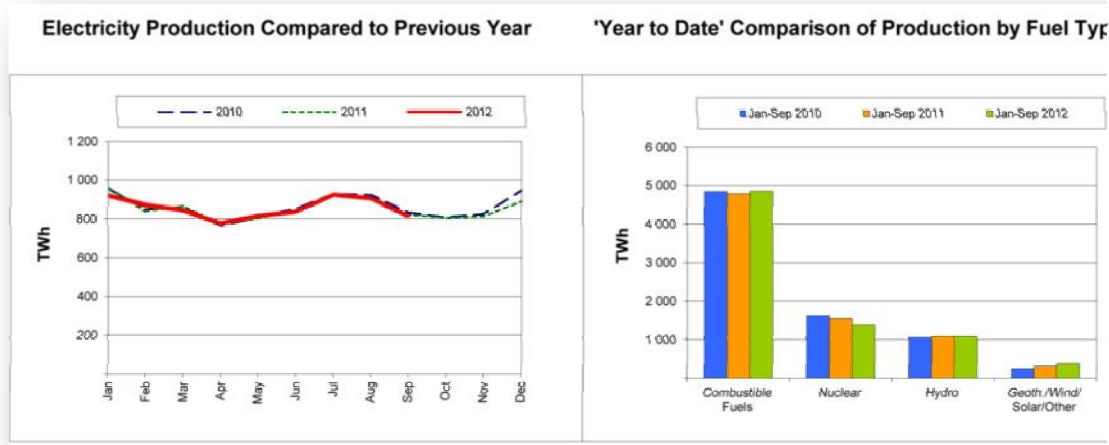


Gráfico 2 - Dados relativos aos países da OCDE

Fonte: Agência Internacional de Energia (2012)

Em saudável contraponto, nos países da OCDE Europa, a produção de energia elétrica a partir de energias renováveis aumentou cerca de 27,7% entre setembro de 2011 e setembro de 2012, o que pode mostrar indiretamente a crescente preocupação dos países da União Europeia em implementar as políticas de energia sustentável e de *eficiência energética*. De facto, segundo análise dos



gráficos (Gráfico 3) relativos aos últimos 3 anos, verifica-se que a tendência Europeia é de aumentar a sua produção a partir de fontes de energia renovável enquanto que se verifica uma descida da produção a partir de combustíveis fósseis (Gráfico 3).

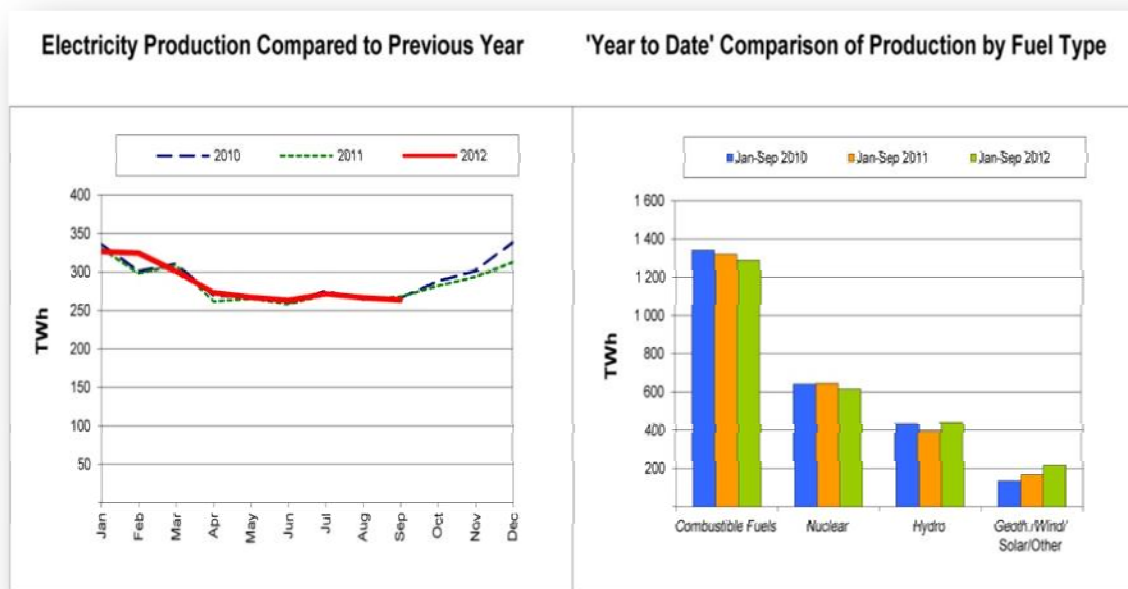


Gráfico 3 - Dados relativos aos países da OCDE-Europa

Fonte: Agência Internacional de Energia (2012)

Em paralelo a Europa mostra sinais de querer desenvolver a crescente integração entre as suas políticas energética e ambiental o que, a nível Europeu, se reflete na designada “Política Energética para a Europa” (Livro Verde da CE, de 8 de março de 2006) e, a nível de Portugal, na “Estratégia Nacional para a Energia” (RCM n.º 29/2010, de 15 de abril).



Vemos assim o mundo a caminhar em direção à energia sustentável, uma energia que se pretende acessível a todos, limpa e mais eficiente capaz de gerar mais oportunidades a todos os níveis¹³.

2.2.1. A eficiência energética na União Europeia

A política energética a nível europeu, assenta em quatro pilares fundamentais: i) *existência de um mercado de energia funcional*; ii) *passagem para uma economia de baixo carbono*; iii) *aumento da eficiência energética*; e, iv) *criação de uma nova abordagem nas relações com outros países*. Com esta política pretende-se alcançar uma Europa menos dependente energeticamente, mais eficiente e ambientalmente exemplar. É ainda definida em vários documentos de estratégia, por exemplo:

i) A Estratégia Europa 2020, adotada em 2010 que consagra um conjunto de medidas visando a ultrapassagem da crise económica, sendo uma das iniciativas associadas a descrita no documento intitulado “Uma Europa eficiente em termos de recursos”;

ii) O Livro Verde “Estratégia europeia para uma energia sustentável, competitiva e segura” que abrange temas como o desenvolvimento de uma energia segura, competitiva e sustentável para a Europa. (Livro Verde da Comissão, de 8 de março de 2006, "Estratégia europeia para uma energia sustentável, competitiva e segura" (COM(2006) 105 final));

¹³ <http://www.sustainableenergyforall.org/about-us>



iv) o Plano de Ação para a *eficiência energética* de 2007 (COM(2006) 545) e a Diretiva Europeia para a *eficiência energética*, adotada em 2012 (Diretiva 2012/27/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro).

Estes documentos estratégicos, em especial o Plano de Ação para a EE de 2007 e a Diretiva Europeia para a *eficiência energética*, têm como objetivo controlar e reduzir a procura de energia (no consumo e no abastecimento), a fim de se obter até 2020 uma poupança de 20% no que diz respeito ao consumo anual de energia primária (comparativamente às previsões de consumo de energia para 2020), aumentar a produção de energia a partir de fontes renováveis em 20% e diminuir, também em 20%, a emissão de gases com efeito estufa para a atmosfera (COM(2006) 545 e Diretiva 2012/27/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro). Este objetivo corresponde a uma poupança de cerca de 1,5 % por ano até 2020. Isto é, pretende-se economizar 368 milhões de toneladas de equivalente de petróleo (Mtep) até 2020 em relação ao consumo previsto para esse mesmo ano no valor de 1842 Mtep (caso da não implementação de qualquer tipo de medida). O objetivo último é diminuir a dependência energética da UE de fontes de energia fósseis (COM(2006) 545 e Diretiva 2012/27/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro).

Este plano previa que num intervalo de 6 anos se procederia a uma avaliação dos resultados, entretanto realizada em 2012. As conclusões dessa avaliação intercalar não foram positivas: segundo a CE, atingiram-se valores de *eficiência energética* pouco significativos já que se verifica pouca redução nos consumos (ver Gráfico 4) (MEMO/11/149, março de 2011). Estes resultados, devem-se não só a questões relacionadas com a governação dos países como também a questões relativas ao setor da construção e indústria (MEMO/11/149, março de 2011). Segundo o mesmo documento os setores com maior potencial para aplicação das medidas de EE são os setores da habitação, transportes e terciário



assim como o setor de transformação de energia [habitação, transportes e terciário são setores com relação direta com o ambiente urbano].

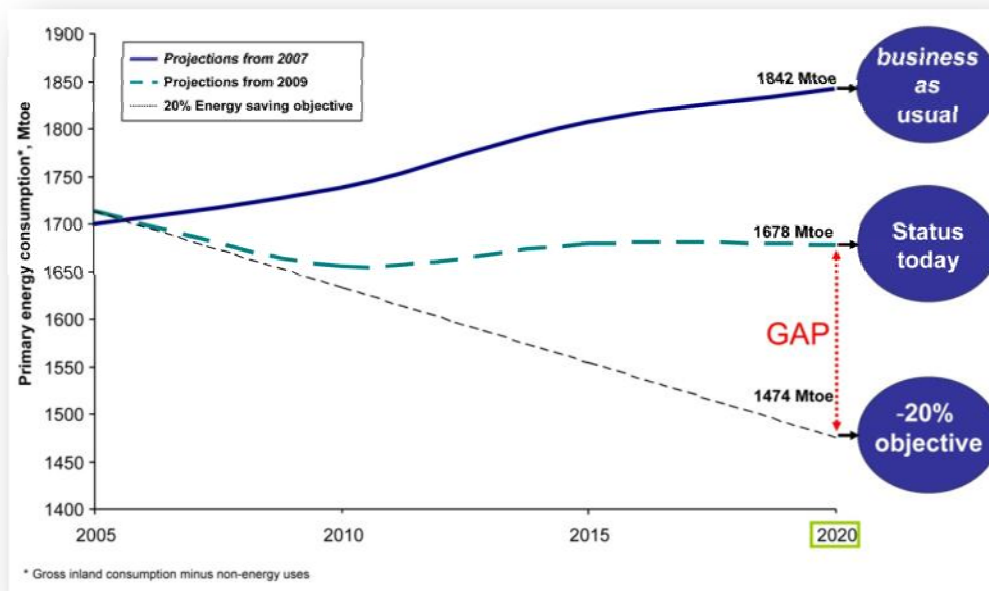


Gráfico 4 - Consumo de energia primária na UE, projeções para 2020 (antes da Diretiva 2012/27/UE)

Fonte: DGE, Comissão Europeia

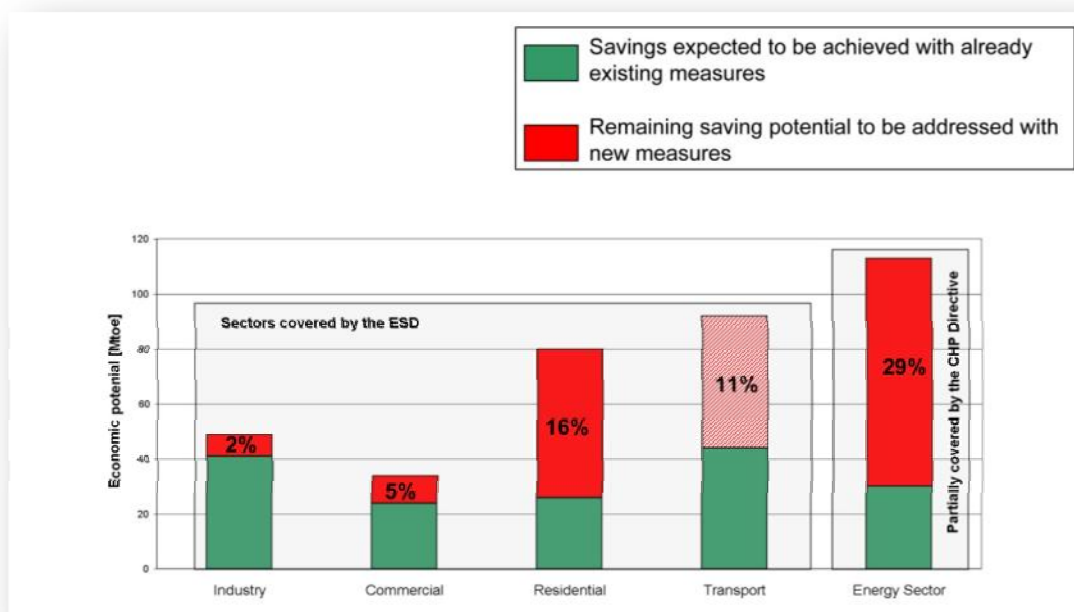


Gráfico 5 - Gráfico indicativo sobre potenciais poupanças energéticas a alcançar com as novas medidas previstas na nova Diretiva 2012/27/UE

Fonte: DGE, Comissão Europeia

Consequência dos maus resultados dessa avaliação (ver Gráfico 4), entendeu a Comissão Europeia promulgar uma nova Diretiva, a Diretiva 2012/27/UE, de 25 de outubro, do Parlamento Europeu e do Conselho - relativa à EE, que altera as Diretivas 2009/125/CE e 2010/30/UE e revoga as Diretivas 2004/8/CE e 2006/32/CE. Esta nova Diretiva, contempla novas medidas a implementar pelos países da União Europeia. Estas novas medidas são essenciais para se poder alcançar o objetivo 20-20-20, estabelecido em 2007.

Esta nova Diretiva aposta em medidas setoriais dirigidas ao setor público, proprietários, serviços, abastecimento de energia e indústria. Estabelece que os países membros devem identificar e definir metas que possam contribuir para o resultado comum, tendo sido estabelecido que seria necessário adotar a nível nacional programas de monitorização e avaliação (Diretiva 2012/27/UE). O setor público é apresentado como o exemplo orientador e, como tal, a nova Diretiva



indica que deve haver a preocupação de adquirir produtos, serviços ou edifícios dotados da mais elevada performance a nível de *eficiência energética*. A meta de renovação de edifícios públicos deve ser de 3% (por área) todos os anos. Aponta igualmente para a necessidade de executar planos de eficiência e a introdução de sistemas de gestão de energia a nível público (Diretiva 2012/27/UE).

Para o setor da construção privada a CE propõe que os Estados membros indiquem novas medidas para que os custos de renovação possam ser divididos entre o inquilino e o senhorio no caso do arrendamento e também apontam para a necessidade de criar novas empresas de serviços energéticos, medida que pode ajudar a impulsionar a renovação (Diretiva 2012/27/UE).

Por outro lado, ao nível das empresas energéticas, a nova Diretiva propõe que os grandes fornecedores sejam instados a cortar o consumo de energia segundo um nível pré-definido pelo cliente seja ao financiamento de instalações conservativas de energia, como vidros duplos em casas particulares, capazes de contribuir para o corte de consumos, recuperando os custos através dos preços da energia. Relativamente às grandes empresas, são estas incentivadas a realizarem auditorias energéticas independentes e periódicas, ficando os estados membros responsáveis pelo estímulo neste sentido (Diretiva 2012/27/UE).

Conseguir obter os níveis de *eficiência energética* ambicionados pelo Plano de *eficiência energética* lançado pela UE implica a implementação de um conjunto de medidas que abarquem os mais variados setores relacionados com a produção, distribuição e consumo de energia. A implementação destas medidas de EE pressupõe igualmente uma mudança de mentalidades e de comportamentos dos consumidores que terá que ser gradual, daí o espaço temporal que é proposto.



Em termos práticos e, de uma forma resumida, este Plano de Ação pretende:

- Limitar a utilização de energia na UE
- Construir um mercado integrado de energia a nível europeu
- Melhorar a segurança e dar poder ao consumidor
- Aumentar a liderança Europeia a nível de inovação e desenvolvimento de tecnologias energéticas
- Aumentar a dimensão do mercado de energia Europeu

Uma vez que os setores da construção e dos transportes são os que representam o maior potencial de poupança energética, a UE pretende:

- Acelerar o rácio de renovações dos edifícios e dos equipamentos;
- Introduzir o conceito de *eficiência energética* em todo o setor público incluindo no que diz respeito a aquisição de serviços, produtos, etc;
- Desenvolver programas financeiros que visem o objetivo da EE;
- Melhorar os sistemas de transportes sustentáveis;
- Reduzir a dependência europeia do petróleo.

Decorrentes destas Diretivas e Planos de Ação surgiram iniciativas e movimentos lançados pela Comissão Europeia que aqui também importa destacar. É o caso do *Pacto de Autarcas (covenant of mayors)* que visa o apoio às autarquias locais na implementação das medidas de energia sustentável¹⁴. Uma vez que 80% do consumo energético e de emissão de CO₂ está associado à atividade urbana, este pacto poderá constituir-se como uma ferramenta adequada para integração do Plano de Ação europeu para a EE e dos planos existentes ao nível das próprias nações. Nos termos do Pacto, as cidades, depois

¹⁴ http://www.pactodeautarcas.eu/index_pt.html



de assinarem o documento (voluntariamente) e, como forma de assumirem o compromisso político, obrigam-se a apresentar um “Inventário de Referência das Emissões” e, um ano após a assinatura, têm que apresentar um Plano de Ação para as Energias Sustentáveis (PAES) que terá de incluir um conjunto de medidas estratégicas a implementar nos anos subsequentes. Após a entrega do PAES, as cidades necessitam proceder à monitorização da sua evolução o que implica a entrega regular de relatórios de implementação, assim permitindo trabalhar a melhoria contínua dos processos¹⁵.

Para além desta iniciativa, outras existem que importa referir, como por exemplo a IEE (*Intelligent Energy Europe*) que estuda as oportunidades para redução dos consumos de energia e o incentivo à utilização de energias renováveis¹⁶. Mais ligadas à área dos transportes registam-se as iniciativas CIVITAS¹⁷, a ELTIS¹⁸ (*The urban mobility portal*) e a *Sustainable Urban Mobility Campaign*¹⁹ e, ligada à área da construção, a *BuildUp* que promove a troca de conhecimentos na área da poupança energética em edifícios²⁰.

Para além destas existem outras iniciativas de carácter mais geral mas que no seu fundo têm como objetivo apoiar os objetivos estabelecidos pela CE para a EE.

¹⁵ http://www.pactodeautarcas.eu/index_pt.html

¹⁶ <http://ec.europa.eu/energy/intelligent/>

¹⁷ <http://www.civitas-initiative.org/>

¹⁸ <http://www.eltis.org/>

¹⁹ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-735_en.htm

²⁰ <http://www.buildup.eu/pt>



2.2.2. A eficiência energética em Portugal

A Estratégia Nacional para a Energia (RCM nº 29/2010, de 15 de abril que revoga a RCM nº169/2005 de 24 de outubro), é o documento que define a política energética para o país, apresentando as principais medidas estratégicas relativas ao setor energético tendo em vista o desenvolvimento económico do país, a promoção da concorrência no mercado da energia, a criação de emprego, a promoção da energia renovável e da *eficiência energética* fomentando a independência energética do país e a diminuição da emissão de GEE (RCM nº 29/2010).

A Estratégia Nacional para Energia 2020 tem elencados os seguintes objetivos que foram delineados tendo em mente a necessidade de Portugal cumprir as metas definidas a nível Europeu: a) reduzir a dependência energética externa de Portugal para 74% em 2020 (segundo a DGEG²¹, em 2011, é de cerca de 79,3%), tentando para isso produzir internamente o equivalente a 60 milhões de barris de petróleo; b) cumprir as metas europeias no que diz respeito ao combate das alterações climáticas; c) reduzir o saldo importador em 25%, face a 2008, com a energia produzida a partir de fontes endógenas; d) criar riqueza e um cluster energético no setor das energias renováveis; e) desenvolver um cluster industrial para promover a *eficiência energética*; f) promover o desenvolvimento sustentável (RCM nº 29/2010), criando condições para o cumprimento das metas de redução de emissões assumidas por Portugal no quadro europeu

21

<http://www.dgeg.pt/aaaDefault.aspx?f=1&back=1&codigono=77387764AAAAAAAAAAAAAAAAAA>



Para alcançar estes objetivos será necessário garantir que 60% da energia elétrica e que 31% do consumo de energia final sejam produzidos a partir de fontes renováveis, conseguindo-se em simultâneo uma *redução em 20% do consumo final de energia sem comprometimento do crescimento económico*.

Ou seja: a ENE2020 estabelece estratégias para melhorar a competitividade, o crescimento, a independência energética e o desenvolvimento sustentável através da implementação de energias renováveis e medidas de EE. Mais concretamente a ENE2020 desenvolve-se segundo cinco eixos principais: i) agenda para a competitividade, crescimento e a independência energética e financeira, que inclui a liberalização do mercado energético; ii) aposta nas energias renováveis (este eixo é desenvolvido no Plano de Ação para as Energias Renováveis); iii) promoção da *eficiência energética* (este eixo é detalhado no Plano Nacional para a *eficiência energética*, que mais à frente se abordará em pormenor, sendo que o seu objetivo principal é a promoção da mudança de comportamentos visando a diminuição do desperdício de energia em todas as vertentes seja na produção, distribuição ou consumo); iv) garantia de segurança de abastecimento de energia, (sendo um dos pilares básicos de uma estratégia para a energia, este eixo visa promover a diversificação de fontes de energia); e, v) sustentabilidade da estratégia energética – económica e ambiental - (que contempla, para além da introdução de concorrência, a criação um fundo de equilíbrio tarifário para gerir o impacto da produção renovável nas tarifas) (RCM nº 29/2010).

Tendo em conta o ENE2020 e, no seguimento do Plano de Ação Europeu para a EE, lançado em 2007 e da Diretiva 2006/32/CE de 5 de abril, Portugal lançou em 2008 o Plano Nacional para a Eficiência Energética – Portugal Eficiência 2015 (2008-2015) (RCM nº 80/2008, de 20 de maio) já revogado pelo RCM nº 20 de 10 de abril. Neste plano são apresentadas as medidas e as políticas a desenvolver



pelo país para alcançar os níveis de EE indicados pela União Europeia no seu Plano de Ação, conhecido como 20/20/20. O Plano Nacional antecipa o prazo estipulado no Plano de Ação Europeu e ultrapassa a meta prevista na Diretiva n.º 2006/32/CE. Assim sendo, foi estabelecido para Portugal, para o horizonte de 2020: objetivo geral de redução no consumo de energia primária de 25% e um objetivo específico para a Administração Pública de redução de 30%.

O ENE 2020 encontra-se igualmente em articulação com o Programa Nacional para as Alterações Climáticas aprovado pela RCM n.º 119/2004, de 31 de julho, revisto pela RCM n.º 104/2006, de 23 de agosto, e com o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE II), aprovado pela RCM n.º 1/2008, de 4 de janeiro.

Relativamente ao Plano Nacional de Ação para a EE, foi aprovado pela RCM n.º 20/2013 de 10 de abril, um novo Plano Nacional de Ação para a *eficiência energética* (PNAEE 2016) e o PNAER 2020, revogando assim as RCM n.º 80/2008 de 20 de maio e n.º 29/2010 de 15 de abril.

Apesar de o PNAEE 2008-2015 e o PNAER 2010 terem sido aprovados separadamente, o governo considerou que a atualização destes planos deveria ser feita de forma integrada para assim se potenciar a eficácia e eficiência dos mesmos, questão essencial tendo em conta a conjuntura económica atual e, também, o contexto energético dos dias de hoje (RCM n.º 20/2013 de 10 de abril).

Este planos pretendem reduzir a dependência energética e garantir a segurança de abastecimento, através da promoção de um mix energético equilibrado.

No que ao PNAEE diz respeito, o objetivo principal da sua revisão tem a ver com a projeção de novas ações e novas metas para 2016 tendo em conta a nova Diretiva n.º 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de



outubro e a realidade nacional; revisão de métodos para monitorização de resultados e redefinição do modelo de governação do PNAEE (RCM nº 20/2013 de 10 de abril). Assim sendo temos que: a maioria das medidas do PNAEE 2008 vão ter continuidade com algumas alterações relacionadas com as metas; inclusão/extinção de algumas ações; eliminação/substituição de medidas não implementadas de difícil quantificação; reforço de medidas existentes (RCM nº20/2013 de 10 de abril).

Tendo em conta o PNAEE 2008 que incluía apenas quatro áreas de atuação (transportes, estado, residencial e serviços, e indústria), estabelecendo três áreas transversais de atuação (comportamentos, fiscalidade, incentivos e financiamentos), o novo PNAEE 2016 abrange agora seis áreas específicas: Transportes, Residencial e Serviços, Indústria, Estado, Comportamentos e Agricultura que agregam 10 programas que visam a EE conforme se pode verificar na Tabela 1:

ÁREAS						
	Transportes	Residencial e Serviços	Indústria	Estado	Comportamentos	Agricultura
PROGRAMAS	Eco Carro	Renove Casa & Escritório	Sistemas de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia	EE no Estado	Comunicar EE	EE no setor agrícola
	Mobilidade Urbana	Sistema de EE nos Edifícios				
	Sistema de EE nos transportes					

Tabela 1 - Tabela resumo do PNAEE 2016

Fonte: RCM n.º 20/2013 de 10 de abril

Assim sendo temos a área dos **Transportes** que engloba os programas *Eco Carro* (tributação verde; pneu verde; Mobi.E); *Mobilidade urbana* (Promoção da Mobilidade sustentável e da adoção de boas práticas; Utilização de transportes e soluções de mobilidade energeticamente mais eficientes); *Sistema de EE nos transportes* (Oferta de Transporte Ferroviário de Passageiros; Regulamento de Gestão dos Consumos de Energia nos Transportes; Apoio à instalação de equipamentos de enchimento de pneus a nitrogénio; Sistema de Gestão de Frotas e promoção da eco-condução).



Relativamente à área **Residencial e Serviços** são apresentados os programas: *Renove Casa e Escritório* (Promoção de equipamentos mais eficientes; Iluminação eficiente; Janela Eficiente; Isolamento Eficiente; Calor Verde); *Sistemas de EE nos edifícios* (medidas que resultam do processo de certificação energética - SCE); *Integração de fontes de Energia Renováveis Térmicas/Solar Térmico* (medidas para promoção de integração de fontes de energia renovável nos edifícios e equipamentos residenciais e de serviços. Para a área da Indústria foi formulado o programa Sistema de EE na Indústria. O programa para a área do **Estado** denominado EE no Estado abarca um conjunto de medidas dirigidas à *Certificação Energética dos Edifícios do Estado e Contratos de Gestão de Eficiência Energética*. Abarca também as medidas constantes no Programa de EE na Administração Pública o ECO.AP, medidas relativas às frotas de transporte do Estado e Iluminação pública. No que diz respeito à **Agricultura** o programa denominado EE no setor agrário tem em vista a redução de consumos energéticos no setor. A área de **Comportamentos** integra medidas que visam a promoção de hábitos e atitudes de consumidores energeticamente eficientes como a recomendação de produtos eficientes como *Energia nas Escolas; Energias nos transportes; Energia em casa; Energia no trabalho; contadores inteligentes*. Estas medidas comportamentais por serem de difícil medição são consideradas medidas adicionais à meta estabelecida para o PNAEE 2016 (RCM n.º 20/2013 de 10 de abril). No Anexo I.3 encontra-se especificado questões relevantes relativas às áreas de Transportes e Edifícios (área Residencial e Serviços) importantes serem considerados nesta dissertação uma vez que, para além de serem os setores mais consumidores de energia final, (estas duas áreas representam em conjunto cerca de 54,4% da Energia final consumida em Portugal (DGEG, 2010), são os setores que se encontram diretamente ligados à promoção da EE nas cidades.



Assim sendo, o PNAEE 2016 prevê uma poupança de 8,2%, próxima da meta indicativa definida pela UE de 9% de poupança de energia até 2016, contando com os contributos na redução dos consumos energéticos dos vários setores de atividade.

O plano vai ser executado recorrendo a medidas regulatórias como: Imposição de penalidades sobre equipamentos ineficientes; Obrigatoriedade de etiquetagem energética; Mecanismos de diferenciação fiscal, como o Fundo de Eficiência Energética (D.L. n.º 50/2010, de 20 de maio, regulamentado pela Portaria n.º 26/2011, de 10 de janeiro) e o Fundo de Apoio à Inovação; o PPEC - Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica, promovido pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos no quadro do PNAC; Fundo Português de Carbono (FPC), (D.L. n.º 71/2006, de 24 de março) que apoia projetos que visam a redução de emissões de gases com efeito de estufa; Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) e outros instrumentos financeiros comunitários, tais como a iniciativa JESSICA, focalizada para a reabilitação e desenvolvimento urbano sustentáveis (RCM n.º 20/ 2013, de 10 de abril).

Analisadas as críticas do setor²² verifica-se que os novos planos apresentam o seguinte: Têm metas a longo e médio prazo e muito poucas a curto prazo; Desconhece-se o objetivo da EE no Estado para 2013 e 2014; Não está identificado quem vai responder pelos objetivos ou seja, não há atribuição de responsabilidades; o documento apresenta um número excessivo de medidas, sem identificar prioridades.

²² www.ambienteonline.pt



Existe ainda um conjunto de outras diretivas nacionais, transpostas de diretivas europeias estruturantes para o setor energético, mais especificamente relativas à EE: o DL n.º 71/2008 de 15 de abril que criou o Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia ou o Decreto -Lei n.º 78/2006, de 4 de abril, que aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios que resulta da transposição para direito nacional da Diretiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia, de 16 de dezembro de 2002, relativa ao desempenho energético dos edifícios.

O aumento de EE que se pretende para Portugal é essencial para alcançar os objetivos previstos, quer na Estratégia Nacional para a Energia 2020, quer para cumprir os objetivos traçados pela UE em matéria de EE e de alterações climáticas e, uma vez que Portugal é muito dependente de energia externa (ver Anexo I) torna ainda mais imperativo o cumprimento destes objetivos.

Uma vez que, por força das circunstâncias ainda não é possível analisar os resultados da aplicação do PNAEE 2016, resta analisar os resultados de 2010 resultantes da aplicação das medidas constantes no PNAEE 2008. Segundo esses dados, supondo que se manterá a taxa de crescimento de 2010, e conforme se pode verificar no gráfico abaixo, admite-se que Portugal ultrapassará em 2015 os objetivos gerais estipulados.

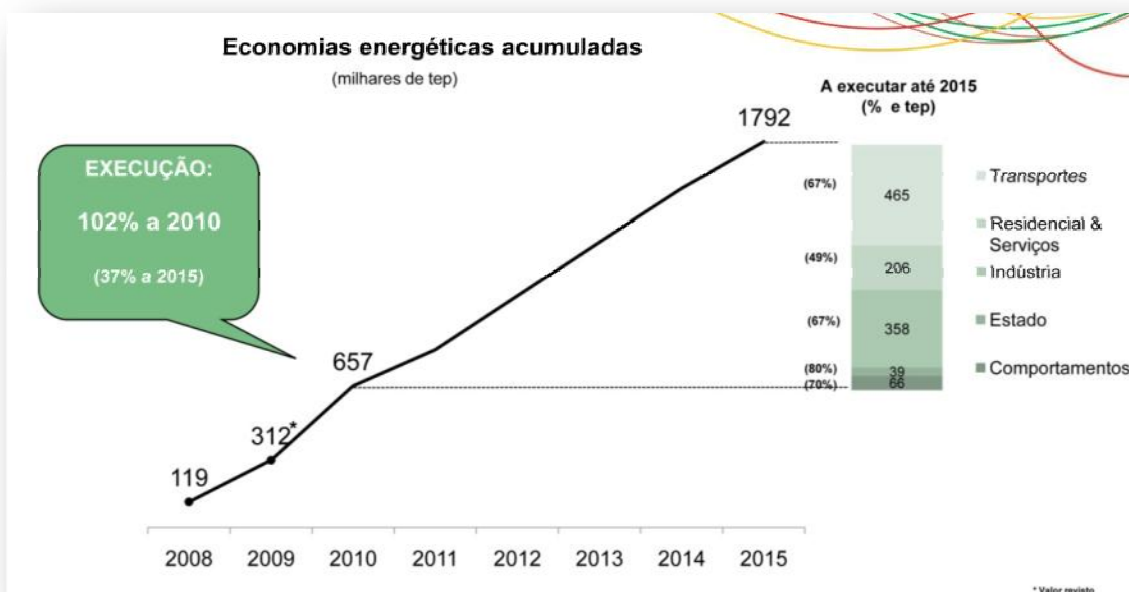


Gráfico 6 - Economias Energéticas Acumuladas

Fonte: ADENE (2011)

Analisando esta informação podemos constatar que a maior contribuição para a execução do programa chega da área “Residencial e Serviços”(ver Anexo I.3) a par com os “Transportes”(ver Anexo I.3).

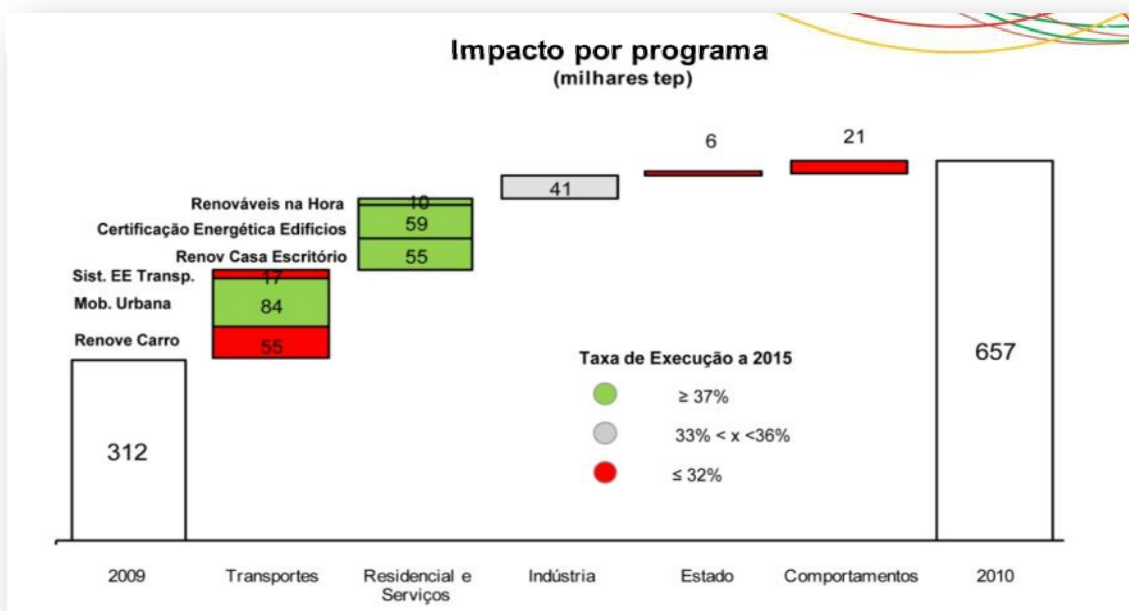


Gráfico 7 - Impacto por Programa

Fonte: ADENE (2011)



Pode por isso constatar-se que é necessário haver ajustes relativamente à execução de alguns programas nomeadamente relativamente ao Estado (programa com piores resultados em 2010), Indústria e Comportamentos.

Relativamente aos transportes, em 2010, as redes de metro foram um forte contribuinte para a eficiência na mobilidade urbana tendo tido um crescimento face a 2009 de cerca de 3,3%. Quanto à adesão à motorização elétrica registou-se em Portugal uma das maiores adesões a este sistema de transporte na UE com uma percentagem de vendas anuais de veículos elétricos e híbridos de 0,80%, a terceira mais alta a nível europeu. Portugal encontrava-se, à data, a instalar a primeira rede pública à escala nacional de pontos de carregamento dinamizada pela plataforma tecnológica MOBI.E. contudo, este programa não teve prosseguimento, muito afetado que foi pela crise financeira de 2011 em diante.

Em termos acumulados, o impacto das medidas nesta área representa 33% da meta de referência a 2015.

No que diz respeito à área residencial e serviços, mais concretamente o Programa “Renove Casa e Escritório”, obtiveram-se em 2010 os seguintes resultados:

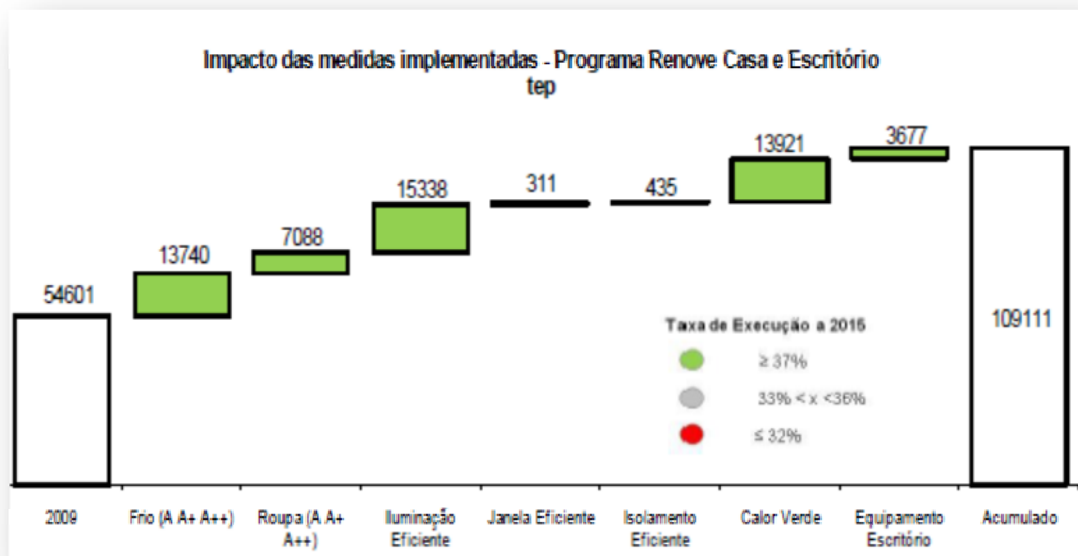


Gráfico 8 - Impacto das medidas implementadas – Programa Renove Casa e Escritório

Fonte: ADENE (2011)

Tendo o parque de iluminação eficiente triplicado.

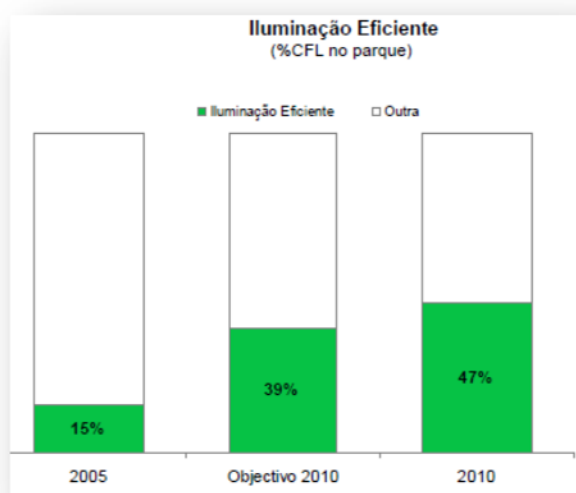


Gráfico 9 - Programa Iluminação Eficiente

Fonte: ADENE (2011)

Em termos acumulados, o impacto das medidas nesta área representa 68% da meta de referência a 2015, estando por isso a cumprir os objetivos.

Relativamente à Indústria, o impacto das medidas nesta área representa 33% da meta de referência a 2015.

Relativamente à área do Estado foi lançado o programa ECO.AP com o objetivo de melhorar a EE nos edifícios e iluminação pública como prioridades (ver Anexo I.3 – EE nos edifícios).

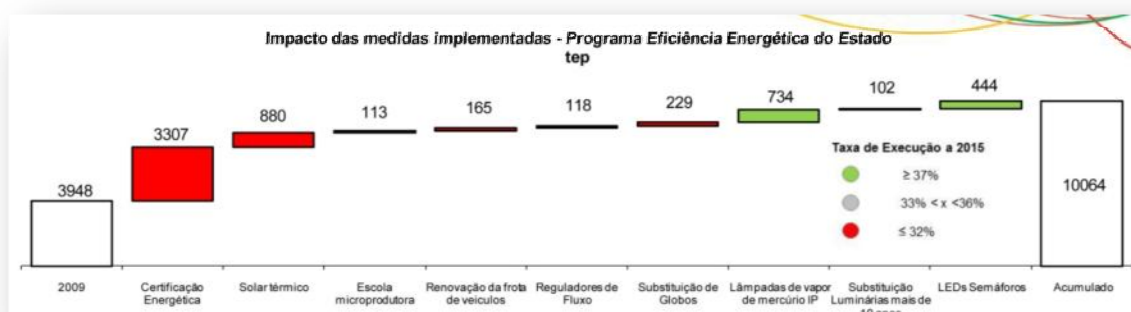


Gráfico 10 - Impacto das medidas implementadas – Programa Eficiência energética do Estado

Fonte: ADENE (2011)

Assim sendo, em termos acumulados, o impacto das medidas nesta área representam 20% da meta de referência a 2015, registando-se uma tendência de atraso face aos objetivos propostos.

A ausência de dados de 2011 e 2012 é contudo muito mais preocupante. *Teme-se que o dramático agravamento da crise económica e financeira do Estado tenha levado à interrupção de muitas destas ações, conduzindo à estagnação o processo de promoção da eficiência energética a nível nacional* (o programa colateral de carros elétricos é um exemplo visível, paralisado que está praticamente desde 2010).



3. Metodologia

3.1. Conceptualização – Metodologia de caso comparado

A estratégia de investigação adotada neste estudo suporta-se na *metodologia de estudo de caso comparativo*. Como refere Yin (2003) esta metodologia é eficaz quando se pretende compreender de forma holística as características de eventos reais, da atualidade, se entendidas como processos organizacionais ou relacionais existentes. Esta metodologia é indicada para responder a questões do tipo “como” e “porquê” (Yin, 2003) ajudando a confirmar ou a ampliar o conhecimento que se tem sobre o objeto de estudo. Para a situação em concreto entendeu-se que o estudo de caso seria uma boa forma de obter pistas de investigação e mesmo algumas conclusões através da comparação de duas situações concretas, simultaneamente semelhantes e dissimétricas. Sem prejuízo, deve ter-se em conta que é necessário avaliar com muita prudência qualquer tentadora generalização de resultados que possam ser obtidos, uma vez que este método de investigação supõe o estudo de situações concretas (Yin, 2003), logo por vezes condicionadas por singularidades que nem sempre é fácil distinguir e isolar.

Na Figura 3 apresenta-se uma sinopse desta metodologia adaptada de Yin (2003). No nosso caso específico optou-se por aplicar a metodologia ao estudo das estratégias de promoção de *eficiência energética* em duas cidades europeias que pudessem ser consideradas razoavelmente representativas. Para cada uma das cidades selecionadas recolhe-se analisa-se e discute-se toda a informação relativa a estratégias de EE seguindo-se, numa fase final, o cruzamento da informação obtida individualmente. Esta recolha de informação é realizada através de observação direta, pesquisa documental e, no estudo do caso nº 1,



também através da realização de entrevistas não estruturadas para as quais foi realizado um guião (ver Anexo II.3) com determinadas linhas orientadoras a abordar durante o encontro para que não fosse esquecido nenhum tema importante, facilitando a conversação, sem ser necessário colocar questões de resposta direta (Yin, 2003). Durante a entrevista foram abordadas alguns tópicos que não constavam no guião mas que seguiram no decorrer da conversa. Estas entrevistas duraram entre 30 a 50 minutos. A partir da análise desta informação será possível formular algumas conclusões sobre o tema.



Figura 3 - Metodologia de caso de estudo utilizada na presente dissertação

Adaptado de Yin (2003)

A correta aplicação desta metodologia permite estruturar a análise comparada das opções políticas e estratégicas, e seus resultados, no que diz respeito à aplicação do conceito de EE e aos processos de gestão adotadas por estas duas cidades, com vista a possível conceptualização de melhores práticas. Depois de analisada e interpretada, compara-se a informação relevante relativa às duas situações escolhidas, dedicando-se especial atenção aos respetivos planos de ação para a energia, disponíveis no site do Pacto de Autarcas, aos relatórios e às políticas e, no caso do Porto, também à utilização de informação recolhida a partir das entrevistas realizadas e da observação direta experimentada.



Numa primeira fase são avaliados, na generalidade, os planos de ação para a *eficiência energética* elaborados pelas duas cidades e os seus respetivos resultados quantitativos e qualitativos, quando publicamente divulgados.

Após esta análise das duas situações em paralelo, seguindo-se para tal uma mesma estrutura, é realizada uma comparação entre as duas situações, o que permite a ambicionada avaliação de melhores práticas, quiçá desembocando nalguma recomendação que possa ser aproveitada para melhoramento de desempenho a algum (ou ambos) dos casos avaliados, ou a outros não avaliados que estejam em estádios semelhantes.

3.2. Critérios de seleção dos casos de estudo

Tendo em conta a dimensão dos impactos ambientais gerados nas cidades, com consideráveis pegadas ecológicas, entendemos interessante o estudo qualitativo de dois casos concretos para compreender como têm vindo a ser aplicadas as políticas e conceitos de EE, formulados a nível europeu e/ou nacional.

A primeira escolha teria de ser a do caso do Porto, a cidade que nos acolhe. Núcleo urbano de média dimensão a nível europeu, integrado numa importante área metropolitana, sito no sul da Europa, clima temperado, mediano nível de desenvolvimento. Por contraponto a esta realidade entendemos que a segunda opção deveria ser algo de dimensão urbana sensivelmente semelhante, contudo representativa de uma quase oposta realidade. Escolhemos Estocolmo: Europa do Norte, “*best in class*” em termos de desenvolvimento social e cultural, clima extremo. Ademais com alguma informação publicamente acessível e uma [descoberta] simpatia de um dos seus agentes, disponível para nos orientar no acesso a outros dados importantes para esta análise, também públicos, contudo menos evidenciados.



Condição exclusiva da escolha dos casos de estudo foi a sua participação no Pacto de Autarcas, aqui identificado como um dos programas europeus de referência ligados à promoção da EE nas cidades. Tanto Porto como Estocolmo cumpriam esse requisito já que a ele aderiram em fevereiro de 2009.

Através deste pacto, as cidades Europeias comprometem-se a reduzir as emissões de GEE mais do que aquilo que se encontra estipulado pela UE. É o principal movimento europeu que envolve as cidades voluntariamente na diminuição da emissão de GEE e no aumento da EE. Os signatários do pacto - as cidades - obrigam-se a cumprir uma série de requisitos, genericamente indicados na Figura 4.

Através da assinatura do Pacto (Passo 1) a cidade formula uma declaração pública de compromisso com os objetivos da UE, obrigando-se a criar as condições para os cumprir, incluindo estruturas administrativas adequadas e, logo numa primeira fase, a realização de um inventário sobre as suas emissões de CO₂ e sobre os seus consumos energéticos tendo em consideração os vários setores de atividade existentes. Este inventário funciona como ponto de partida para a elaboração do PAES – Plano de Ação para a Energia Sustentável, cuja implementação e monitorização integram o Passo 2 definido no Pacto dos Autarcas, cujo terceiro e último Passo (Passo 3) compreende a elaboração e entrega de relatórios de implementação bienais, assim se aferindo da efetividade das medidas adotadas.

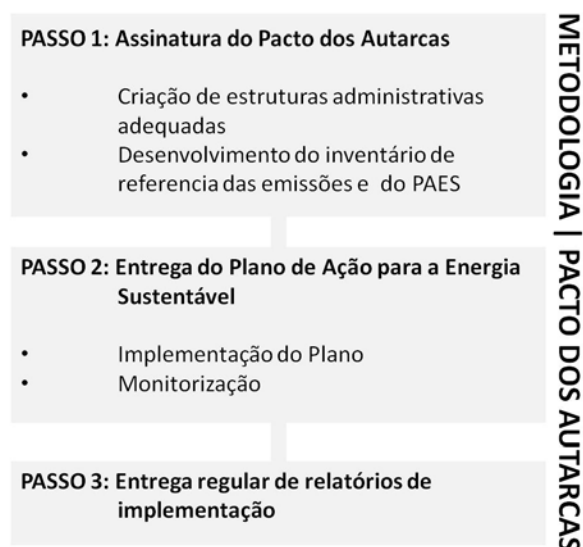


Figura 4 - Metodologia a que as cidades signatárias do Pacto de Autarcas têm que obedecer

Fonte: <http://www.pactodeautarcas.eu> (2013)

3.3. Definição da metodologia de recolha de informação

O estudo dos casos selecionados requer a recolha de toda a informação relevante que esteja disponível relativa à abordagem da temática de EE nas duas cidades. Para o caso de estudo nº 1 – o Porto – desenvolveu-se alguma pesquisa documental, a partir da internet, consultando-se para isso os sites do Pacto de Autarcas, da CMP, da AdE Porto e do Porto Vivo que disponibilizam os vários documentos relevantes que tratam a temática da EE na cidade do Porto. Complementarmente, aplicou-se o método de observação direta favorecido pelo facto de, à data da realização deste estudo, a autora desta dissertação se encontrar a trabalhar na CMP em regime de prestação de serviços. O estudo foi ainda enriquecido pela obtenção de dados através do método de entrevista, concretizado através de algumas reuniões na CMP na pessoa de Dr. Pinho da Costa e na Agência de Energia do Porto na pessoa do Eng. António Varela.



Para o caso de estudo nº 2 -Estocolmo - a pesquisa restringiu-se à recolha de documentação disponível na internet, designadamente nos sites do Pacto dos Autarcas, da cidade de Estocolmo, OCDE e UE, entre outras entidades, que referem Estocolmo como um dos exemplos a seguir em matéria de ambiente, sustentabilidade e EE. Tendo em conta as intransponíveis condicionantes físicas não foi obviamente possível aplicar a este caso de estudo os métodos de observação direta ou de entrevista. No entanto, como forma de obtenção de mais informação relevante, foi realizado contacto via e-mail com a entidade local responsável pela temática da EE, concretamente a *Environmental and Health Administration – Energy and Climate Unit*, na pessoa de Emma Hedberg que, muito simpática e colaborativamente, cedeu a informação relativa à implementação e monitorização do Plano de Ação para o Clima e Energia de Estocolmo.

4. Caso de estudo 1 | Cidade do Porto

4.1. Sinóptico de metodologia adotada

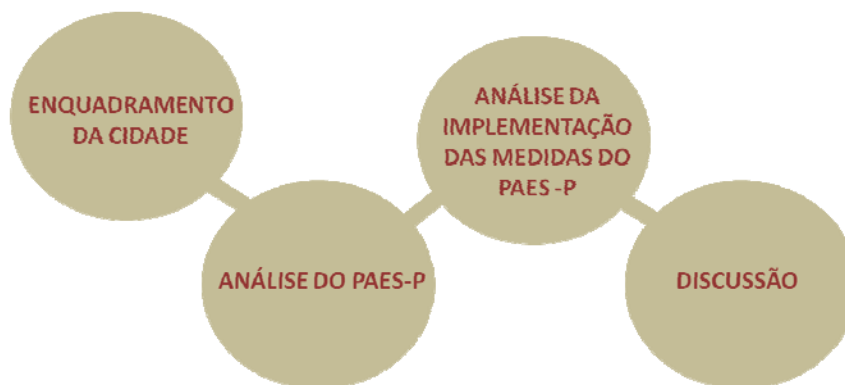


Figura 5 - Metodologia do caso de estudo 1

4.2. Enquadramento

Segundo dados recolhidos no ano de 2011 (Instituto Nacional de Estatística, 2011), a cidade do Porto abrigava nessa data 237584 habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de 5.736,1 habitantes/km². É limitada a sul pelo Rio Douro, a Oeste pelo Oceano Atlântico, a Norte e Este pelos Concelhos de Matosinhos, Maia e Gondomar. A sua paisagem pode definir-se como urbana densa e consolidada onde os espaços verdes têm pouca expressão e falta de conectividade. A rede viária existente é compacta, composta essencialmente por dois tipos de vias: as primárias (VCI, Circunvalação, IC29) e as secundárias (avenidas, ruas). Integra um importante nó ferroviário que interliga as linhas do Norte (ligação ao Sul do país), do Minho (Braga e Espanha) e do Douro. Dispõe de uma rede urbana e suburbana de metro ligeiro que cobre o Centro e a zona Leste da Cidade, e os concelhos da Maia, Matosinhos, Póvoa de Varzim, Vila do Conde, Vila Nova de Gaia e Gondomar



num total de 70Km de linha. De notar que a Área Metropolitana do Porto, espaço de características urbanas e suburbanas que se articula em torno da Cidade, se estende por uma área muito mais relevante, albergando bem mais de 1 milhão de pessoas divididos por vários municípios.

Porque o Plano de Ação para a Energia Sustentável da cidade do Porto se circunscreve aos limites administrativos da cidade do Porto, este estudo também só pôde considerar e avaliar a estratégia de EE no interior desses limites. Em nosso entender esta é uma visão limitada e, desde logo, uma debilidade relevante do Plano de Ação do Porto. É que, em termos de energia, a cidade não é um sistema isolado, antes revela elevada complexidade, com articulação e forte interação com a sua envolvente próxima, muito especialmente com muitos dos municípios pertencentes à Área Metropolitana do Porto. A debilidade só seria reparada se a estratégia para a *eficiência energética* tivesse em devida conta as principais áreas envolventes à cidade, não só pelas semelhanças paisagísticas existentes, mas também pela complementaridade existente entre a cidade do Porto e a sua envolvente, partes um mesmo sistema energético com integrada distribuição e consumo de energia (*vide* os evidentes casos da rede de transportes e dos serviços e utilidades que só podem ser objeto de seguras medidas promotoras de efetiva eficiência caso tenham em conta o sistema metropolitano, avaliando-o como um todo unitário).

Apesar desta debilidade, são patentes as preocupações da cidade do Porto com o desenvolvimento sustentável, manifestadas não só na assinatura do Pacto de Autarcas, conforme já anteriormente referido, mas também na implementação e divulgação de algumas iniciativas expressas em documentos como a *Estratégia*



para a Sustentabilidade da cidade do Porto²³, publicado em fevereiro de 2009 e que apoiou a candidatura da cidade ao Pacto de Autarcas. Outra importante iniciativa é o *Observatório Para a Sustentabilidade Energético-ambiental dos Edifícios da Cidade do Porto*, que teve como objetivo “verificar o nível de desempenho e as tecnologias das soluções construtivas e dos sistemas, bem como desenvolver uma Base de Dados que permita caracterizar e edificado licenciado da cidade, tanto em termos energéticos como ambientais”²⁴.

É importante também referir o Sistema *SIM Porto*²⁵, programa de informação e análise de operações urbanísticas que assegura o cumprimento dos objetivos estipulados no Plano Diretor Municipal do Porto e o *Guia de Termos de Referência para o Desempenho Energético-Ambiental – Reabilitação de Edifícios do Centro Histórico do Porto*²⁶, publicado em 2010 que, tal como o nome indica, encerra em si uma série de medidas de projeto e execução a implementar para melhorar o desempenho energético dos edifícios do Centro Histórico do Porto. Este guia foi realizado em colaboração entre a CMP, AdEPorto, Porto Vivo e Direção Regional de Cultura do Norte.

²³ Agência de Energia do Porto (2009)

²⁴ <http://www.cm-porto.pt/gen.pl?p=stories&op=view&fokey=cmp.stories/10968>

²⁵ CMP (2007)

²⁶ Porto Vivo - SRU, AdE Porto, Laboratório de Física das Construções (2010)

4.3. Análise do Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto

O Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto foi realizado com base numa matriz energética realizada para o Porto em 2004 e 2008. Esta matriz energética constituiu-se como fundamental elemento de diagnóstico da utilização de energia no Município tendo sido, por isso, a principal ferramenta para definição da estratégia consagrada no Plano de Ação para a Energia Sustentável da Cidade do Porto (AdE Porto, 2008).

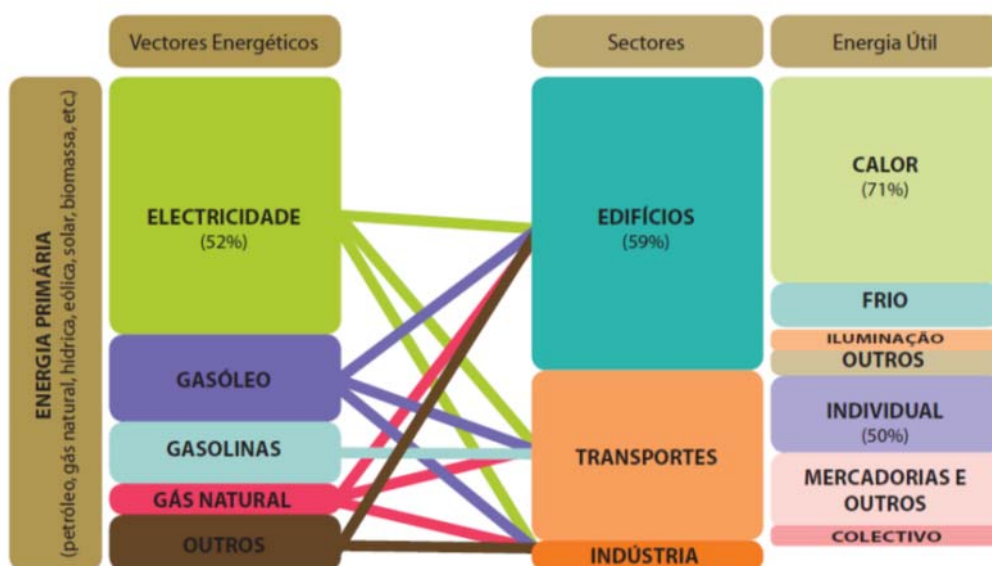


Figura 6 - Matriz Energética do Porto de 2008

Fonte: Agência de Energia do Porto (2008)

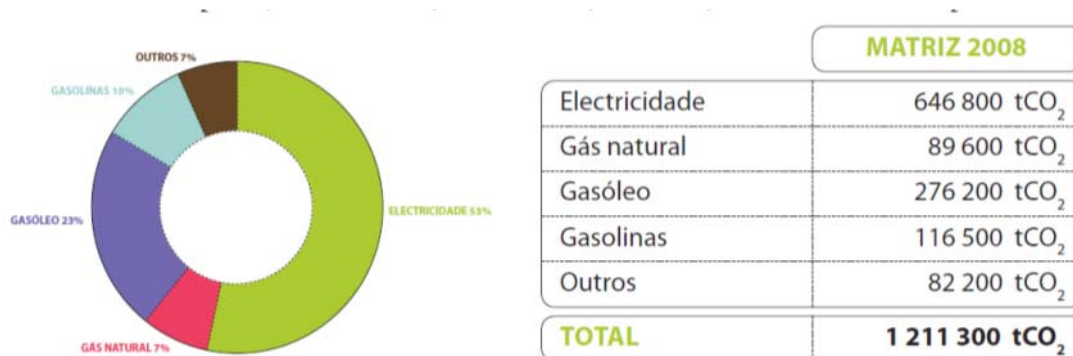


Figura 7 - Emissões de CO2 associadas a cada fonte de energia para o ano de 2008

Fonte: Agência de Energia do Porto (2008)

Olhando estes dados pode verificar-se a preponderância da eletricidade entre as fontes de energia mais utilizadas no Concelho. O mesmo relatório refere que, predominantemente, esta eletricidade é ainda produzida a partir de energias fósseis e outras formas ainda pouco eficientes. Pode ainda verificar-se a baixa penetração do gás natural e das energias renováveis. O setor que mais consome energia, à semelhança do que se verifica a nível nacional, é o setor dos edifícios, com 58% do consumo de energia primária (AdE Porto, 2008). Na Figura 7 discriminam-se as emissões de CO2 para cada tipo de energia primária, verificando-se que a eletricidade, como a fonte mais utilizada no Concelho, é a maior emissora de CO2. O setor dos edifícios é o emissor de CO2, por classe. A matriz energética indica ainda que os valores unitários anuais de emissões de CO2 são de 5,6 ton. per capita (residente) e de 4,6 ton. per capita (utilizador). Os valores relativos aos dados de 2004 são semelhantes aos de 2008 (ver Anexo II) pelo que se pode concluir que entre 2004 e 2008 a realidade energética na cidade do Porto não se alterou de forma significativa. Importa referir, contudo, que, o consumo final de energia diminuiu em 12% entre 2004 e 2008. Segundo os relatórios disponíveis, este decréscimo no consumo de energia decorre de



causas diversas, umas positivas outras nem tanto, quais são a abertura de novas linhas de metro em 2005, a migração de habitantes do Porto para a periferia, a desaceleração económica e a continuação de introdução do gás natural. As Figura 8 e

Figura 9 especificam de forma mais detalhada as alterações no consumo de energia final e das emissões de CO₂ entre 2004 e 2008 (CMP; AdE Porto, 2010).

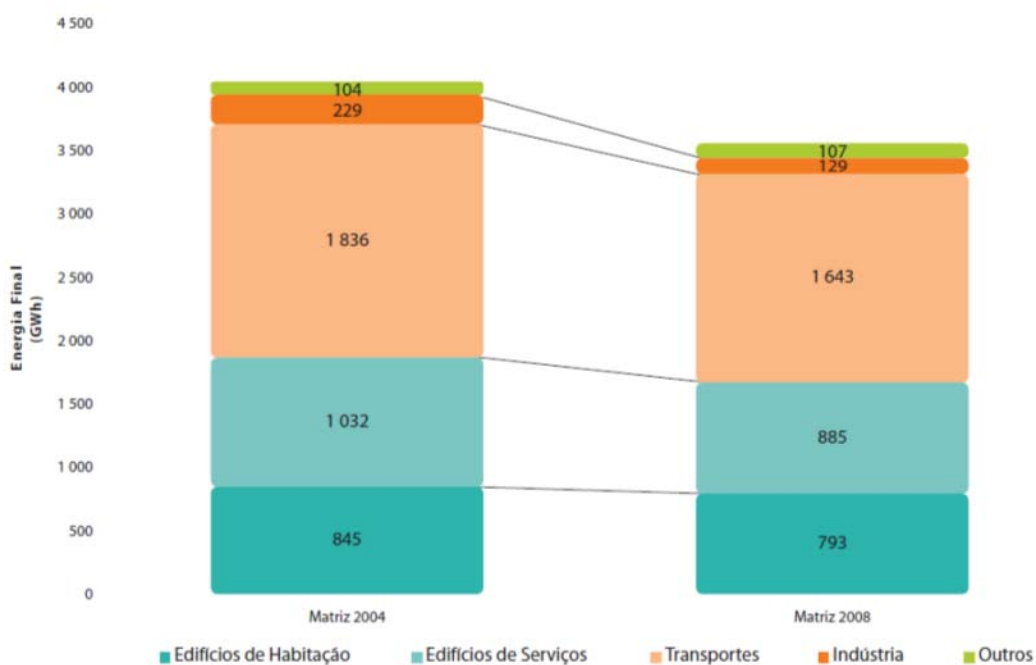


Figura 8 - Energia final por setor de atividade | 2004 vs 2008.

Fonte: Câmara Municipal do Porto; Agência de Energia do Porto (2010)

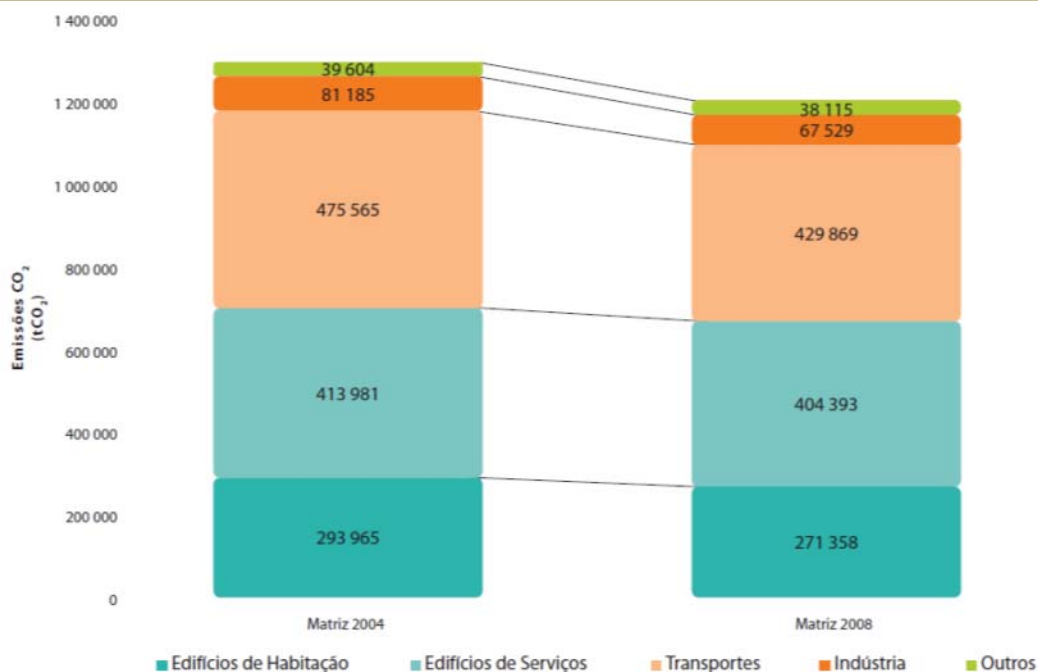


Figura 9 - Emissões de CO₂ por setor de atividade | 2004 vs 2008

Fonte: Câmara Municipal do Porto; Agência de Energia do Porto (2010)

As matrizes energéticas da cidade do Porto calculadas para 2004 e 2008 foram elementos essenciais para a caracterização dos consumos de energia na cidade, assim possibilitando a definição de medidas para a *eficiência energética* tendo em consideração prioridades de ação (CMP; AdE Porto, 2010).

Partindo desta caracterização energética desenvolveu-se e publicou-se o PAES-P (Plano de Ação para a Energia Sustentável – Porto), assim se cumprindo com os requisitos do Pacto de Autarcas (CMP; AdE Porto, 2010).

O PAES-P define as principais ações que devem ser implementadas na cidade com vista à promoção da *eficiência energética*. O principal objetivo quantitativo aí definido é a redução de emissões de CO₂ em 45% até ao ano de 2020, com um aumento da EE em 20% relativamente ao ano de 2004.

Estes valores alvo foram estabelecidos tendo em consideração as metas europeias descritas no Plano de Ação para a Eficiência Energética de 2007 e a



Diretiva Europeia para a Eficiência Energética e as medidas nacionais descritas no Plano Nacional de Ação para a EE, tendo sido estabelecido que se atuaria principalmente segundo os seguintes principais vetores de eficiência: a) Redução da dependência de combustíveis fósseis, b) Aumento da penetração de energias renováveis, e c) Promoção da EE.

Para alcançar os objetivos o plano propõe uma metodologia de atuação segundo duas diferentes perspetivas: o lado da oferta (produção/distribuição/fornecimento de energia) e o lado da procura (utilizadores de energia, isto é, consumo). O lado da procura é estruturado segundo os setores consumidores, nomeadamente edifícios, transportes e indústria. Nas Tabelas 1 e 2 do Anexo II.1 encontra-se expressa a metodologia para especificação das medidas a adotar pelo município para alcançar os objetivos estipulados (CMP; AdE Porto, 2010). O PAES-P²⁷ define também o peso relativo das medidas de âmbito local e as de âmbito nacional. Assim sendo conforme se pode ver nas Tabelas 1 e 2 Anexo II.1, o município adotou medidas que têm em consideração: - **lado da oferta** - que compreendem a mudança de vetor energético, medidas respeitantes à implementação de coletores solares em habitações privadas e bairros sociais e produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis quer através do aproveitamento de resíduos quer através de micro e mini geração (ver Tabelas 1 – Anexo II.1); - **lado da procura** - identifica medidas de EE para, o setor do parque edificado, para o setor da mobilidade e transportes, iluminação pública e semaforização e abastecimento de água na cidade (ver Tabela 2 - Anexo II.1).

²⁷ CMP; AdE Porto (2010)



A monitorização do PAES-P é realizada a cada biénio pelo que, tendo em conta que o Plano de Ação tem a data de outubro de 2010, já em 2012 deveria ter sido concluído um relatório de implementação do Plano de Ação reportando os resultados das ações implementadas até ao momento. Contudo, não foi possível obter qualquer informação que o confirmasse, o que leva a crer que não existe ainda nenhum documento que descreva, de forma metódica, as ações desenvolvidas até ao momento, ou tão pouco que caracterize e valorize o respetivo impacto (balanço entre investimento/retorno).

O PAES-P estipula ainda uma estimativa do investimento e dos custos marginais com a implementação do plano.

4.4. Análise da implementação das medidas do Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto

Relativamente ao estado atual de implementação das ações foi possível obter, através das entrevistas realizadas e também através de observação direta a seguinte informação:

O.1. Mudança de vetor energético

Não existe qualquer informação relativamente a esta ação.

O.2. Solar Térmico vs. Eletricidade vs. Gás Natural

O.2.2. - Instalação de coletores solares térmicos na habitação social

Ação não cumprida. Estava previsto até 2012 mas não foi conseguido até à data.

O.2.3. – Instalação de coletores solares térmicos na habitação privada

Não se conhecem resultados. As medidas relativas a habitações privadas são de difícil controlo. [considera-se que esta ação só terá resultados se associada a algum sistema de incentivos; contudo o Governo anulou recentemente os anteriores benefícios fiscais à utilização individual de energias renováveis].

O.3. Produção local de eletricidade a partir de fontes renováveis

O.3.1 Valorização dos resíduos sólidos urbanos

A valorização energética dos resíduos sólidos urbanos é, desde há cerca de uma década atrás, (bem) tratada a nível da Área Metropolitana do Porto, através de duas unidades de excelência, uma para valorização



energética (incineração com produção de energia elétrica) outra para valorização biológica (compostagem). A ação proposta está portanto a ser implementada, contudo não é uma ação nova proposta no PAES, antes é uma ação de continuidade. Bom exemplo, mas raro, de uma abordagem integrada ao sistema urbano da AMP.

O.3.2. Solar Fotovoltaico

Ação ainda não implementada. Mantém-se a intenção de implementação das micro e minigerações de energia, contudo, dadas as atuais dificuldades financeiras do País e da Autarquia, não parece muito viável que os STCP tenham as necessárias condições para investimento.

P.1. Parque edificado

P.1.1. Edifícios municipais (novos ou grandes remodelações)

Ação parcialmente implementada em edifícios municipais para habitação no decurso de programas de reabilitação de alguns bairros sociais. Ainda existe algum trabalho a realizar neste sentido uma vez que o programa não foi totalmente concluído.

Relativamente à reabilitação de Edifícios Institucionais constam no plano os seguintes: Mercado Ferreira Borges, Mercado do Bolhão, Pavilhão Rosa Mota, Mercado Bom Sucesso. Até à data apenas foram reabilitados o Mercado Ferreira Borges e o Mercado Bom Sucesso, este por recurso a investimento privado. Supõe-se que estas reabilitações tenham integrado medidas de *eficiência energética*, com saldo relativo positivo (produtividade energética), embora muito provavelmente o saldo energético final seja negativo dada a maior intensidade de utilização dos espaços.



P.1.2. Habitação e pequenos edifícios de serviços – não municipais

Ação iniciada.

Através da Sociedade de Reabilitação Urbana - Porto Vivo, SRU têm sido promovidas ações de reabilitação de alguns edifícios no centro histórico do Porto. Estas reabilitações têm tido em conta as questões de *eficiência energética* e o SCE (Sistema Nacional de Certificação Energética).

P1.4. Edificado municipal (edifícios existentes)

Ação iniciada. Verifica-se alguma preocupação com o desempenho energético de edifícios públicos no âmbito do SCE tendo a CMP já iniciado um processo piloto de certificação dos seus edifícios, concretamente a Biblioteca Municipal Almeida Garrett e Casa-Museu Guerra Junqueiro.

Da observação *in loco* pode concluir-se que ainda são pouco significativas as medidas concretas de EE implementadas nos serviços camarários, quer relativamente à substituição de equipamento pouco eficiente, quer em termos de sensibilização dos funcionários para as questões de EE.

P.1.6. *Smart-metering*

Para já esta tecnologia ainda não foi implementada na cidade.

P.1.7. Substituição de eletrodomésticos e da iluminação

Ação em implementação lenta, apenas por aderência ao plano nacional e europeu em curso.

P.2. Mobilidade e Transportes

P.2.1. Metro do Porto (transportes coletivos - públicos)



Ação executada, por conclusão do investimento. Como consequência da introdução do Metro na cidade do Porto, tem-se assistido nos últimos anos (desde 2002) a uma significativa melhoria da eficiência da rede de transportes coletivos na cidade com significativos implementos em termos de EE.

P.2.2. STCP (transportes coletivos - públicos)

Ação em curso, concretizada pelo investimento da STCP na substituição de alguns veículos a gasóleo por veículos a gás natural. Contudo, dificuldades no abastecimento de GN tem travado esta tendência.

P.2.3. CP (transportes coletivos - públicos)

Não existem dados quanto a esta questão.

P.2.4. Transportes coletivos - privados

Não existem dados quanto a esta questão.

P.2.5. Frota municipal (transporte comercial e individual)

A frota municipal foi renovada em 2008 com a aquisição de 162 veículos que, sendo novos, são energeticamente mais eficientes. Tendo em conta o período normal de vida útil das viaturas aproximar-se-á um novo momento de renovação de frota o que, espera-se, se possa saldar por uma maior ambição, por exemplo uma renovação integral para veículos de tração elétrica, dando exemplo à cidade e aos cidadãos e garantindo utilização da rede de abastecimento elétrico Mobi.E já implementada na cidade.

P.2.6. Frota privada ligeira (transporte comercial e individual)



Ação em implementação. Identifica-se o esforço em mudar o paradigma de circulação na cidade através da introdução de uma rede de abastecimento elétrico. Contudo há ainda alguma resistência à compra deste tipo de veículos. Identifica-se a necessidade de estimular a mudança de comportamentos através do incentivo à utilização dos transportes públicos e a aderência a iniciativas como o *carpooling* ou o *carsharing* já falado anteriormente. Como exemplo de *carsharing* temos no Porto o *Citizenn* que coloca ao dispor dos cidadãos a possibilidade de alugarem um carro com baixa emissão de CO₂ para realizarem as suas deslocações. Existem vários pontos de paragem destes carros espalhados pela cidade, sendo por isso uma boa alternativa ao transporte privado.

P.2.7. Frota privada de mercadorias

O plano não refere qualquer tipo de ação concreta para este tipo de circulação.

P.2.8. Veículo elétrico (transporte comercial e individual)

Ação em implementação. A cidade do Porto tem já instalados em algumas zonas da cidade (principalmente parques de estacionamento municipais) postos de abastecimento elétrico integrados no programa nacional Mobi.E.

P.2.9. Incorporação de biocombustível

Não existe informação relativa à implementação desta ação. Apenas de referir que a Lipor, entidade gestora dos resíduos da AMP, introduziu os biocombustíveis na sua frota.

P.2.10. Ciclovias/Percursos pedonais



Foram já implementadas algumas ciclovias na cidade no contexto do programa CIVITAS-ELAN. Está em fase de projeto de execução a introdução de novas ciclovias na cidade para além das já existentes. Adesão dos cidadãos quase se restringe a movimentos de recreio. Trata-se de um pequeno contributo para a EE.

P.3. Iluminação pública e semaforização

P.3.1. Iluminação pública

Ação aparentemente não implementada, não foi possível recolher quaisquer dados sobre ela. Trata-se de uma das iniciativas que se poderia revelar como de mais elevada relação custo-benefício. O plano de ação sugere a instalação de reguladores de fluxo luminoso em 2/3 da potência instalada e de LED's em 1/3 da potência instalada. Apenas existe informação sobre início de instalação de contadores (sistemas telemáticos) nos Postos de Transformação da EDP, contudo ainda sem resultados publicados. O objetivo desta instalação é quantificar os gastos com a Iluminação.

P.3.2. LED's nos semáforos

Têm vindo a ser implementados semáforos por LED's de uma forma progressiva verificando-se já alguns exemplos na cidade.

P.4. Abastecimento de água ao Porto por gravidade

P.4.1. Porto gravítico

O Porto Gravítico é um programa que começou a ser implementado em 2007 pela Águas do Porto e que já se encontra concluído. É um programa realmente inovador em termos de promoção de EE e com resultados



visíveis e quantificados. Consiste no abastecimento de água da cidade recorrendo à gravidade, ou seja sem a utilização de energia para bombeamento. Trata-se de um projeto integrado de melhoria de EE com poupanças por eficiência na ordem dos 1,1M€.

4.5. Discussão

O PAES-P pretende apresentar-se como o documento estratégico produzido pela Câmara Municipal do Porto e AdE Porto que traduz em normas concretas a política municipal com vista à promoção da *eficiência energética*.

A sua produção, combinada com adesão do Porto ao Pacto dos Autarcas, é, em si mesma, um grande passo que a Cidade dá com vista à sua integração num movimento global, que tem um enorme potencial racionalidade financeira e ambiental. Em termos técnicos, e embora a nossa capacidade de avaliação seja naturalmente muito reduzida, parece bem estruturado, focando-se em todos os passos necessários à prossecução dos objetivos propostos. Confrontado com a realidade observada três anos após a sua elaboração, sobressaem agora algumas debilidades, evidenciadas com a sua execução, que, de algum modo, lhe retiram alguma força enquanto documento verdadeiramente estratégico, enquadrador de uma política conscientemente proactiva. Com efeito:

- Embora descreva exaustivamente as metodologias de monitorização, em nossa opinião, de forma escorreita, inclusivamente quanto aos procedimentos de melhoria contínua, o certo é que não define modos de medição e indicadores associados a medidas concretas, tão pouco estabelece estruturas de gestão ou acompanhamento com responsabilidades bem estabelecidas;
- Estabelece prazos vagos para implementação das medidas concretas;



- Apresenta uma estimativa de investimento, contudo algo vaga e de valor quase colossal para a dimensão da cidade, embora reservando a ideia de que parte do financiamento deveria advir de programas nacionais ou europeus;
- É conciso, também pouco preciso, no modelo de financiamento da generalidade das medidas, apenas apresentando pistas para eventual mobilização de recursos à data de elaboração do plano não seria decerto possível prever a calamidade financeira que se estabeleceria, contudo o plano parece ter minimizado em muito a importância do aprofundamento de estudos específicos quanto à viabilidade e disponibilidade destes recursos que, ademais, se tornariam muito escassos;
- Parece algo incipiente a análise de custo-benefício apresentada, quantitativa e qualitativa, que se apresenta de largo espectro; ao menos uma análise desse tipo seria aconselhável quanto às medidas na dependência direta da ação municipal, sendo a análise qualitativa aqui tão essencial quanto a quantitativa, por estarem em causa matérias que influenciam níveis de qualidade de vida, próximos e futuros, dos cidadãos (não obstante a análise realizada, sendo embora de “alto nível” ainda assim permite iterar por ordem de importância – e, portanto, de prioridade – o elenco de medidas concebidas);
- Não se autoavalia na perspetiva de disponibilidade ou mesmo de dimensão de outros recursos requeridos (materiais, humanos, administrativos ou financeiros);
- A par de inquestionáveis medidas de grande valor e originalidade aparenta ser, por vezes e em contraponto, um inventário de medidas



genéricas, apenas especificação para a cidade de medidas de política nacional, ou avulsas, porque inscritas na sequência de tomadas de decisão ocorridas em diferente âmbito;

- Quase ignora na sua formulação (refere-o apenas em comentário) a importância de repensar o planeamento urbano integrado como ferramenta útil para a otimização de medidas de promoção de EE, numa visão lata que inclua vetores de regulação, por exemplo nas vertentes de urbanismo, regras de licenciamento e de edificação, normas indicativas ou vinculativas de construção ou exposição solar dos edifícios, racionalização de transportes coletivos ou privados, organização e articulação de espaços verdes ou reformatação da distribuição funcional de espaços disponíveis para edificação, sempre que possível e oportuno articulando residencial com serviços;
- Carece de medidas específicas de formação e incentivo de funcionários e serviços, a todos os níveis, capazes de promover a mudança de comportamentos e estimular atitudes pró-promoção da *eficiência energética*, com vista a que, progressivamente, cada funcionário ou departamento “pense” EE a cada decisão que haja tomar ou a cada gesto, pessoal ou profissional, que haja realizar, constituindo-se como verdadeiro exemplo para os restantes cidadãos;
- Não incorpora, pelo menos de uma forma evidente, contributos da sociedade civil que decerto teriam surgido nalgum momento de ampla discussão pública que se desconhece tenha ocorrido, mas que decerto teria sido enriquecedora;
- Ignora a importância da comunicação e do envolvimento dos agentes da mudança, os cidadãos e os *stakeholders*, não referindo nenhum plano



acessório de comunicação e mobilização dos cidadãos para a necessária mudança de comportamentos e atitudes;

- Num plano mais de pormenor ignora alguns vetores de EE de reduzida expressão quantitativa - mas talvez de ampla expressão pedagógica - como por exemplo, a possibilidade de promover a microgeração de energias renováveis em edifícios ou espaços públicos, ou a promoção de medidas simples de EE nos espaços que atualmente albergam os serviços municipais;
- Ainda neste plano, ignora – pelo menos não as discrimina - quaisquer medidas articuladoras da gestão dos espaços verdes com vista à otimização da utilização de recursos energéticos - ou outros com sério impacto ambiental, como a água, de que estes espaços são grandes consumidores; diga-se que não são publicamente reconhecidos - ou até conhecidos - planos de gestão dos espaços verdes da cidade.

A estas debilidades originais adita-se uma outra, já nesta fase operacional, talvez a principal, concretamente a falta de dados de monitorização, ao menos a sua divulgação, a que não será alheia alguma dificuldade de coordenação entre serviços responsáveis. Com efeito, um projeto desta dimensão e relevo, para ser de facto considerado politicamente estratégico carecerá da definição de um claro modelo de “*governance*”, com capacidade executiva orientada por um plano de gestão associado a prazos e recursos (especialmente orçamentais, com compromissos plurianuais), com alocação de responsabilidades, por atividades, conforme aos objetivos finais do projeto. Neste momento a execução do plano PAES-P parece algo desgarrada, parecendo voar um pouco ao sabor de ventos ocasionais, sendo as componentes de êxito (que as há, e muito interessantes, como o exemplar projeto Porto Gravítico) muito associáveis a férreas vontades individuais ou departamentais.



Não obstante estas debilidades, ainda assim a simples ocorrência de um momento em que a cidade do Porto pensou um PAES pode considerar-se um indelével marco em prol da EE na cidade. Ainda que insuficientemente avaliadas, muitas medidas positivas foram já tomadas ou, em alguns casos de anteriores decisões, como tal publicamente reconhecidas. Destaca-se o reconhecimento de medidas como o projeto Porto Gravítico ou o também reconhecimento de que a priorização de intervenções deve ter em conta critérios de “*quick win*”, o que terá ajudado a dirigir algum investimento público para a recuperação de bairros sociais com base em projetos integrando critérios de EE (os edifícios constituem-se como o maior consumidor de energia da cidade).

5. Caso de estudo 2 | Cidade de Estocolmo

5.1. Sinóptico da metodologia adotada

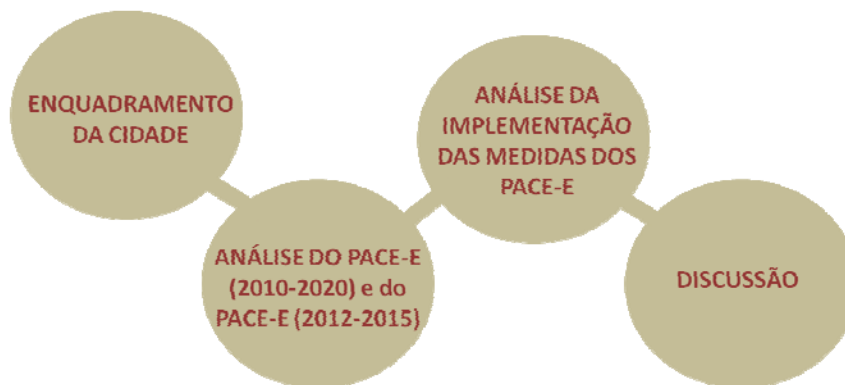


Figura 10 - Metodologia do caso de estudo 2

5.2. Enquadramento

Estocolmo vem sendo reconhecida como referência europeia de boas práticas em matéria de EE: foi distinguida pela UE, em 2010, como primeira Capital Verde da Europa (prémio que distingue a cidade com melhor qualidade de vida em termos ambientais), faz parte da lista de 19 cidades parceiras do projeto coordenado pela *Eurocities* e financiado pela UE, denominado CASCADE²⁸, que promove a partilha de ideias e soluções para a energia sustentável do futuro nas cidades e é colocada em segundo lugar no *European Green City Index* de 2009 (Economist Intelligence Unit, 2009).

A par de integrar o Pacto dos Autarcas, estas foram algumas das razões da sua escolha como segundo caso de estudo a analisar nesta dissertação.

²⁸ http://www.cascadecities.eu/cascadecities/city_profiles/stockholm



O principal objetivo da análise deste caso em concreto é o de comparar as práticas de uma cidade vanguardista em termos de desenvolvimento sustentável, com as práticas planeadas e desenvolvidas pela cidade do Porto.

Estas duas cidades apresentam mais dissemelhanças que semelhanças, contudo isso não é fator exclusivo de critérios de comparação, porque não é nosso objetivo último investigar e comparar soluções concretas, antes o é avaliar metodologias e melhores práticas com vista ao atingimento de um mesmo fim, a melhoria da *eficiência energética*.

Estocolmo é a capital da Suécia com uma população com mais que 850 000 habitantes e uma densidade populacional de cerca de 4 235,4 /km² (dados de 2011, in <http://international.stockholm.se>), aparentemente uma população bem maior que a do Porto, contudo com a reserva de que os números do Porto ignoram a dimensão da sua Área Metropolitana. No âmbito da subscrição do Pacto de Autarcas no ano de 2009, Estocolmo apresentou já dois Planos de Ação para o Clima e a Energia, que aqui adiante analisaremos.

Estocolmo, capital da Suécia, é a cidade mais habitada do país e encontra-se localizada na costa sudeste junto ao mar Báltico. É considerada uma cidade verde não só pela sua preocupação demonstrada com o ambiente, mas também pela enorme quantidade de espaços verdes e reservas naturais que possui na proximidade da cidade. As suas preocupações com o meio ambiente remontam os anos 70 tendo, desde meados dos anos 90, trabalhado em planos de ação para combater a emissão de GEE. Atualmente a cidade de Estocolmo elabora um Programa para o Ambiente que inclui planos de ação para os transportes, a energia, os edifícios, o uso de solo ou os resíduos como forma de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental da cidade. Este Programa é definido como documento regulatório da cidade, pelo que desde 2008, integra o sistema de governo da cidade. Deste modo a execução e monitorização dos objetivos



definidos no Programa integra, com força executiva, cada um dos planos de ação departamentais com vista à regulação ambiental. Cabe a cada departamento com responsabilidade no desenvolvimento do Programa a formulação dos seus respetivos objetivos específicos, incluindo a formulação dos indicadores e das atividades necessárias para alcançar o objetivo global estipulado no programa, sendo estimulada a cooperação com os outros departamentos e com a comunidade. A responsabilidade pela boa execução do Programa cabe a um órgão executivo, que dirige e compila as várias informações recolhidas da execução dos planos de ação de cada departamento/comunidade (Stockholms stad, 2012).

O Programa em execução para os anos 2012-2015 serviu de base ao plano de Ação para o Clima e Energia 2012-2015 apresentado no site do Pacto de Autarcas e inspirou o documento “*Vision 2030*”, que define (Stockholms stad; Environmental and Health Administration, 2012). A nível regional, (região/área metropolitana de Estocolmo) existe um outro plano estratégico do qual consta uma breve análise ao desempenho energético da região sendo também elencada uma série de medidas que visam a melhoria da EE e a diminuição do impacto climático. A relevância deste documento decorre da sua natureza: aborda a questão energética e ambiental de um ponto de vista regional, pensando a área metropolitana como um sistema integrado, com inter-relações económico-sociais de extrema relevância. Neste documento estratégico regional está identificada a necessidade de elaboração de um Plano de Ação para a Energia e Clima para a região de Estocolmo (Bil Sweden E.ON *et al.*, 2010).

5.2.1. Eficiência energética na Suécia | breve descrição

Desde 1991 que na Suécia se vem verificando a tendência de diminuição de emissões de GEE para a atmosfera. Este desenvolvimento positivo deveu-se à



implementação em 1991 de uma taxa sobre as emissões de CO₂ o que motivou uma extensiva mudança estrutural para acompanhar esta tendência (Stockholms stad; Environmental and Health Administration, 2012).

As emissões de GEE que se registam na Suécia são significativamente inferiores às verificadas na média europeia o que pode indicar o forte compromisso que o país estabeleceu em diminuir a emissão de GEE, para o que foram criados vários instrumentos políticos: taxas, rendas, garantias, *targets* e certificados energéticos a nível nacional. Também existem instrumentos que favorecem o investimento em energias renováveis.

Tendo em atenção os objetivos europeus para a energia, a Suécia criou a sua estratégia nacional que tem explícitos os seguintes objetivos a alcançar até 2020²⁹:

- Instauração de taxas energéticas;
- Aumento de 50% de utilização de energias renováveis;
- Utilização de 10% de energia renovável no setor de transportes;
- Aumento de 20% da *eficiência energética* em relação ao ano de 1990;
- 40% de redução de emissões de GEE fora o setor comercial em valores comparados com 1990.

Até 2030 a Suécia tem também o objetivo constituir uma a sua frota de veículos exclusivamente movida a combustíveis limpos (Stockholms stad; Environmental and Health Administration, 2012).

²⁹ <http://www.government.se/sb/d/5745>



5.3. Análise do Plano de Ação para o Clima e Energia de Estocolmo

Estocolmo apresentou já dois Planos de Ação para o Clima e a Energia: um, de médio prazo, para o intervalo 2010-2020 e outro, de curto prazo, para o intervalo 2012-2015.

Um dos objetivos principais de ambos os planos é o de tornar a cidade de Estocolmo livre do uso de combustíveis fósseis até ao ano de 2050. Tendo em conta os objetivos do Pacto de Autarcas de redução de emissões até 2020, a cidade de Estocolmo refere no seu plano que, fruto do amplo trabalho anteriormente realizado, o objetivo aí estipulado (atingir ou ultrapassar 20% de redução de emissões de GEE até 2020) já foi alcançado no ano de 2003.

O Plano para 2010-2020 inventaria medidas em execução, medidas projetadas e medidas concebíveis, definindo as medidas concebíveis como as que são necessário implementar caso a cidade deseje continuar com a sua contribuição climática e exceder os valores alvo estipulados.

Apresenta o plano, como enquadramento, uma descrição do desempenho ambiental da cidade entre os anos de 1990 e 2009. Como aí se pode verificar, desde 1990 Estocolmo tem vindo a implementar medidas em favor da preservação da qualidade ambiental num processo colaborativo com os cidadãos, com a indústria e o comércio e ainda através de medidas promovidas pelas autoridades locais.

Um dos mecanismos que terá conduzido ao sucesso da cidade no plano ambiental foi a implementação de um processo de análise sistemática das emissões de GEE com vista à recolha de dados que depois permitiram a avaliação das medidas cuja implementação se revelou mais eficiente. Os



objetivos a alcançar em termos de diminuição de emissões de GEE foram definidos com base nesta avaliação, o que corresponde a aplicação de uma metodologia isenta de empirismo. Com base nestes dados foi também possível definir o objetivo 2050 para Estocolmo, cidade limpa de combustíveis fósseis.

Entre 1990 e 2005 Estocolmo conseguiu diminuir as emissões de GEE em 25% por habitante/ano aplicando ações de racionalização da energia elétrica, do aquecimento e dos transportes. Entre 2006 e 2009 manteve-se a tendência de redução de emissões de GEE com a implementação de outras ações tais como, a ligação de mais habitações ao sistema de aquecimento da cidade que utiliza energias renováveis, o aumento de vendas de veículos com utilização de combustíveis renováveis ou a aposta na construção eficiente.

De forma resumida pode afirmar-se que, até 2009, os melhores resultados em termos de EE e redução de emissões de GEE foram obtidos com as seguintes medidas:

- Sistema de aquecimento centralizado, sendo o calor agora produzido em cerca de 80% através de fontes de energia renovável (valorização de resíduos), quando antes o era através de fuel óleo. Este sistema cobre 80% das necessidades de aquecimento da cidade;
- Construção e renovação de edifícios respeitando medidas de EE, sendo as mais eficientes a melhoria das tecnologias de ventilação e aquecimento, a remodelação dos sistemas de iluminação e o isolamento de janelas;
- Sistema de arrefecimento através de água do mar e dos lagos envolventes e eliminação dos sistemas de produção e distribuição menos eficientes;



- Promoção do aumento da proporção de veículos limpos alimentados com energia renovável (mais de 35% dos veículos adquiridos são movidos a energia limpa);
- Controlo dos congestionamentos de tráfego através da implementação, a partir de 2006, de um sistema de cobrança de taxas de acesso à cidade (portagens) utilizando tecnologia semelhante à que foi instalada em Portugal para cobrança de portagens nas ex-scuts. Desde essa data o tráfego na cidade tem diminuído significativamente (20% num ano). Com esta medida aumentou também a percentagem de veículos limpos, uma vez que estes são isentos de taxas;
- Investimentos nos transportes públicos já que são muito utilizados (cerca de 66% da população que desloca utiliza transportes públicos). Tem havido grandes investimentos numa frota movida a biofuel;
- Crescente produção de eletricidade a partir de renováveis, com redução de emissões apesar do aumento do consumo;
- Realização junto da população e das empresas de campanhas de sensibilização para implementação de medidas de EE e de redução da emissão de GEE.

5.4. Planos de Ação

5.4.1. Plano de Ação para o Clima e Energia 2010-2020

O Plano 2010-2020 (Stockholms stad, Environmental and Health Administration, 2010) prevê um conjunto de medidas denominadas de “planeadas”, “em



implementação” e “concebíveis” relacionadas com várias áreas como transportes, edificado, produção de energia e outras ações.

As ações denominadas *concebíveis* foram elencadas pela cidade em parceria com empresas e peritos na área. Estas medidas foram ordenadas segundo a relação de custo-benefício associado, potencial de redução de emissões e nível de disponibilidade do município.

As medidas consideradas como mais impactantes são as relacionadas com a produção de energia.

5.4.2. Plano de Ação para o Clima e Energia de 2012-2015

O Plano 2012-2015 (Stockholms stad; Environmental and Health Administration, 2012) especifica e complementa o anterior plano 2010-2020.

As razões da sua elaboração são enquadradas com a inventariação designadamente das medidas que entre 1990 e 2010 mais contribuíram para a redução de emissões de GEE, designadamente a conversão das fontes de energia do sistema de aquecimento centralizado, a progressiva substituição de veículos movidos a combustíveis fósseis para veículos movidos a combustíveis verdes (promoção de condições para a utilização de veículos elétricos, sistema de portagens com isenção dos veículos não poluentes e autocarros sem combustíveis fósseis) e o estímulo à utilização da bicicleta e dos percursos pedonais. Em 2010, 79% das entradas motorizadas na cidade são feitas através de transportes públicos (corresponde a um aumento de 72% desde o ano 2000).

Outras medidas acessórias: i) criação do *Energicentrum*, agência que apoia na gestão da energia dos edifícios e, ii) revisão dos princípios do planeamento urbano a nível das infraestruturas e edifícios visando tornar as áreas urbanas



mais densas para favorecer as pequenas deslocações, o uso dos transportes públicos e a eficiência da rede de aquecimento centralizada.

Consequência da metódica implementação desta estratégia as emissões de GEE têm vindo a diminuir apesar do aumento populacional verificado ao longo da década (ver Anexo III.2, Gráfico 1).

Neste enquadramento o PACE-E 2012-2015 define, para este período, os objetivos da cidade em termos de clima e energia (EE) e a sua visão para o futuro.

O PACE-E estrutura as medidas propostas segundo os seguintes critérios: transportes eco-eficientes, energia sustentável em edifícios, produção de energia sustentável e redução do uso de energia nas atividades da cidade.

Cada uma das medidas especificadas no plano é individualmente avaliada em termos de contribuição para a redução de emissões de GEE constituindo, por isso, um bom *benchmark* para as cidades que estão a iniciar a implementação de medidas de EE.

As ações programadas são elencadas tendo em consideração os objetivos internos da cidade, os estipulados no Programa Ambiental da Suécia, e claro, os estipulados pelo Pacto de Autarcas.

Apesar de haver outros objetivos mais específicos referidos no Plano, aqui apenas se relevam os objetivos de longo prazo estipulados pelo PACE-E 2012-2015 conforme se pode ver no Anexo III.2 – Tabela 3.

Com vista a garantir a implementação das medidas de EE indicadas em B (medidas de EE para edifícios privados) (ver Anexo III.2 – Tabela 3), o município implementou medidas de incentivo e aconselhamento, nomeadamente, a) criação de redes de partilha de conhecimento e



aconselhamento técnico, (por exemplo, através de soluções arquitetónicas que maximizem o aproveitamento da luz solar é possível reduzir de 3 a 6,5% o consumo de energia de aquecimento, b) acompanhamento de peritos para renovação de edifícios com valor cultural e arquitetónico, e c) elaboração de projetos modelo desenvolvidos pelo município (ex. *Royal Seaport*).

Com a criteriosa implementação das medidas previstas nos planos 2010-2020 e 2012-2015 a cidade ambiciona também tornar-se independente de combustíveis fósseis até 2030.

Action Area	Estimated reduction in tonnes of CO _{2e}	Reduction in tonnes of CO _{2e} per capita by 2015	Tons of CO _{2e} per capita by 2015
<i>Fortum 50% biofuel in KVV6</i>	190 000	0.21	3.19
<i>Fortum 20% biofuel in KVV6</i>	76 000	0.08	3.32
<i>Energy efficiency improvements in the city's real estate</i>	35 000	0.04	3.36
<i>Energy efficiency improvements other real estate</i>	40 000	0.04	3.36
More efficient vehicles and biofuels	75 000	0.08	3.32
Mixed loads, increased mobility, etc.	40 000	0.04	3.36



	Emission Reduction		
Total 50% biofuel in KVV6	380 000	0.4	3.0
Total 20% biofuel in KVV6	266 000	0.3	3.1

Tabela 2 - Tabela resumo com as estimativas gerais da implementação do Plano de Ação para o Clima e Energia 2012-2015

Fonte: Environmental and Health Protection Board (2013)

5.5. Análise da implementação das medidas dos Planos de Ação para o Clima e Energia de Estocolmo

Tem tido considerável sucesso a estratégia de EE e de redução de emissões de GEE da cidade de Estocolmo. Pelo que se pode perceber da própria leitura dos planos de ação esse sucesso decorre especialmente do continuado esforço de coordenação e vigilante gestão das autoridades locais garantindo a efetiva implementação das medidas elencadas no Programa Ambiental (Stockholms stad, 2012) desenvolvido para a cidade. O programa é elaborado com suporte em dados reais obtidos de monitorizações ambientais e de metrologia de resultados, sempre com associação a análises de custo-benefício, sendo depois a sua implementação regularmente monitorizada. São apenas implementadas as medidas com boas perspectivas de real Eficiência. Os *targets* a que a cidade se propõe são definidos tendo em conta todo este tipo de critérios (ver Anexo IV – Tabela 1).

Em bom rigor os objetivos inicialmente enunciados em 1990 têm mesmo vindo a ser ultrapassados pela positiva. Nessa data o principal objetivo estipulado era



alcançar o ano 2000 com emissões de GEE não superiores às de 1990. Nessa data o total de emissões de GEE era de 5,4 ton/hab e ano, contudo, em 2000, como resultado da aplicação do Plano Ambiental inicial as emissões tinham baixado para 4,5 ton/hab e ano. Em 2005, já com objetivos reformulados, as emissões baixaram para 4,0 ton/hab e ano. Entre 1990 e 2005 as emissões de GEE baixaram cerca 18%, quando o objetivo inicial seria o de não aumento.

As emissões de gases continuaram a baixar no período de 2006-2009, mesmo em valor absoluto e apesar do aumento de população: de um valor de cerca de 3,7 MT de GEE emitidas em 1990, Estocolmo conseguiu baixar para 2,8 MT em 2009, o que representa uma descida de 23%.

Outros resultados relevantes: 79% das viagens motorizadas para a cidade são feitas através de transportes públicos; nas suas viagens casa trabalho, cerca de 60% dos habitantes utilizam os transportes públicos, 14% vão a pé ou de bicicleta e apenas 19% utilizam viatura própria carro; 88% das estações de abastecimento de combustíveis oferecem etanol ou biogás; entre 2005 e 2012 o tráfego na cidade reduziu 20-25% como consequência da implementação, em 2006, do controlo de acessos com cobrança da taxa de congestionamento; em 2005 foi instalado o *City's Energencyentrum* que promove e aconselha sobre as boas práticas de EE. (City of Stockholm, 2010)

Desde 2003 Estocolmo implementou um plano de monitorização dos seus Programas para o Ambiente. Os resultados do respetivo barómetro são regularmente publicados no respetivo site, incluindo indicadores tais como (selecionados aqueles com relação direta ou indireta com EE):



Indicadores de EE relativos à área de Transportes³⁰

- Percentagem de departamentos municipais que adotaram políticas de compensação para quem viaja de forma limpa;
- Percentagem de negócios/organizações que documentaram trabalhar recorrendo a transportes eficientes;
- Percentagem de veículos verdes na cidade;
- Percentagem de utilização de *biofuel* nos veículos;
- Percentagem de compra de veículos municipais ambientalmente certificados;
- Percentagem de habitantes que andam de bicicleta;
- Percentagem de habitantes que se deslocam a pé ou de bicicleta para o trabalho;
- Extensão de ciclovias;
- Percentagem de pessoas que utilizam transportes públicos;
- Percentagem de viagens em transportes públicos;
- Percentagem de veículos verdes vendidos em Estocolmo;

30

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=en&rurl=translate.google.com&sl=sv&tl=en&u=http://miljobarometern.stockholm.se/sub.asp%3Fmo%3D8%26dm%3D1&usg=A LkJrhPx3PrA7hmzAxiGCNqHLTDh4AM2g



- Proporção de combustíveis limpos utilizados em relação aos combustíveis fósseis;
- Percentagem de estações de serviço que vendem combustíveis limpos;
- Percentagem de veículos verdes que ultrapassam os pórticos da cidade onde se cobra a taxa de congestionamento.

Indicadores de EE relativos à área do Edificado³¹

- Percentagem de edifícios com certificação ambiental;
- Uso de eletricidade por m²/ano pelos departamentos e comités municipais;
- Quantidade de eletricidade produzida a partir de fontes renováveis;
- Percentagem de novos edifícios em que não é ultrapassada uma utilização de eletricidade na ordem dos 55 kWh/m²;
- Percentagem de áreas em que existe preocupação com *Eficiência energética*

Indicadores de EE de âmbito geral³²:

- Emissões de GEE /habitante;

31

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=en&rurl=translate.google.com&sl=sv&tl=en&u=http://miljobarometern.stockholm.se/sub.asp%3Fmo%3D8%26dm%3D1&usg=A LkJrhhPx3PrA7hmzAxiGCNqHLTDh4AM2g

32

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=en&rurl=translate.google.com&sl=sv&tl=en&u=http://miljobarometern.stockholm.se/sub.asp%3Fmo%3D8%26dm%3D1&usg=A LkJrhhPx3PrA7hmzAxiGCNqHLTDh4AM2g



- Emissões de GEE pelo tráfego automóvel.

Para cada um destes indicadores são estabelecidos a respetiva métrica e o departamento responsável pela medição. Em anexo (Anexo IV), retirados do site, apresentam-se os gráficos que expõem os resultados que a cidade atingiu ao longo dos últimos anos como resultado da implementação, desde 1990, de um conjunto estruturado de medidas ambientais e de EE.

5.6. Discussão

No contexto do Pacto dos Autarcas a cidade de Estocolmo apresentou já dois Planos de Ação que, no seu caso, são já a expressão continuada, iniciada em 1990, de uma estratégia coerente e determinada de promoção de medidas em prol da redução da emissão de GEE e de favorecimento da EE.

Estes Planos de Ação apresentam um elevado nível de credibilidade que radica na contínua verificação de uma realidade melhor do que a previsão, com frequente ultrapassagem de ambiciosos objetivos sucessivamente formulados. Como resultado os Planos de Estocolmo são apresentados a nível europeu como *benchmarks* de boas práticas, aqui assumindo relevo especial pelo menos três linhas de ação que se revelaram especialmente inovadoras e frutuosas, designadamente a aplicação de taxa de congestionamento automóvel, as medidas de sensibilização dos cidadãos e o trabalho realizado ao longo dos tempo com os *stakeholders* relevantes.

Pela sua já longa experiência e pelos bons resultados alcançados Estocolmo apresenta-se como a referência europeia na qualidade de gestão de programas ambientais e de promoção da *eficiência energética*, temas que são abordados de forma integrada e vertical, contemplando todos os aspetos que podem definir a fronteira entre o sucesso e o insucesso: identificação do problema, sua medição



e análise; identificação de soluções, previsão de resultados e análise custo-benefício; elaboração de planos estratégicos com objetivos bem definidos, quantificados e económica e financeiramente viáveis; sensibilização e incentivação de cidadãos e *stakeholders*; definição de estruturas de gestão e acompanhamento com poderes efetivos; e, a final, monitorização de resultados e autocrítica.

Como se disse os Planos para a EE elaborados por Estocolmo são verticais e multissetoriais – transportes, edifícios, produção e distribuição de energia, planeamento urbano – sendo formulados para e com os cidadãos e *stakeholders*, apresentando resultados quantificados por medida com valor estatisticamente significativo devido a um já relevante historial de implementação. Usando Estocolmo como referência é pois possível aferir quais as medidas mais eficazes do ponto de vista energético e ambiental, o que é obviamente um excelente *benchmark* para outras cidades que estejam a iniciar a implementação de medidas de EE. Diga-se, a propósito, que em alguns casos Estocolmo terá mesmo servido de inspiração para medidas ulteriormente adotadas pela CE, por exemplo, a promoção da substituição das frotas de veículos tradicionais por veículos mais eficientes, medida há pouco inscrita na - Diretiva 2012/27/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro.

Os programas de Estocolmo são também um bom exemplo em termos de (boa) aplicação de corretas metodologias de gestão de projetos. Por exemplo, o Plano PACE-E 12-15 apresenta, por medida proposta, objetivos quantificados (previsões de redução de emissões), prazos e períodos de implementação, recursos e modelo de financiamento e definição de responsabilidade pela implementação. Tudo matérias de indispensável abordagem criteriosa para que os programas possam ser devidamente geridos e os objetivos alcançados.



No caso de Estocolmo, a análise multissetorial, tradicional nestes planos de ação, é contudo bastante refinada, não só pelo detalhe, mas também por de algum modo revelar já alguma preocupação com uma indispensável perspetiva transversal, tocando horizontalmente setores e agentes (departamentos, *stakeholders*), consabido que é ser o sistema ambiental e energético do tipo multimodal e interrelacionado.

Pela sua relevância como consumidor de energias fósseis, o PACE-E dá especial relevo ao setor dos transportes. Talvez por isso, apresenta para o setor um largo leque de medidas específicas. Mas, porque o setor dos transportes, apenas é o fluido do “sistema circulatório” da cidade, o PACE-E não esquece a sua interação com a organização dos “vasos” que o contêm – as vias de comunicação - ou com os órgãos que serve, por exemplo, os edifícios. Aqui releva, por exemplo, a paralela abordagem que também se faz à problemática do planeamento urbanístico, sugerindo-se repensar o modelo de crescimento da cidade de forma a promover a criação de polos residenciais e de serviços, dentro da cidade e na periferia, racionalmente servidos por transportes e serviços públicos.

Sugere-se repensar a construção de forma a condensar num mesmo espaço áreas residenciais e serviços, com uma rede de transportes públicos que sirva as várias áreas criadas e um balanço adequado de espaços verdes, assim se obtendo espaços urbanos eficientes do ponto de vista energético e ecológico, para tanto se definindo algumas interessantes linhas de orientação estratégicas, as quais são, por exemplo, i) tornar o centro de Estocolmo coeso, denso e dinâmico salvaguardando a necessidade de existência de parques públicos e outros espaços verdes (corredores verdes), ii) desenvolver nós (*clusters*) urbanos estratégicos coordenando-os com o sistema de transportes da região, iii) desenvolver uma rede de nós coesa nos subúrbios de Estocolmo, iv) estabelecer



ligações entre estes *clusters* e os distritos envolventes, v) insistir numa política de reutilização da “cidade existente” antes de pensar em expansão urbana (o que contribui para a revitalização da cidade mais consolidada e das áreas industriais adjacentes que se encontram abandonadas). Neste âmbito relevo merecem dois projetos específicos, a “reformatação” do bairro de *Hammarby Sjöstad* e o projeto de *Stockholm Royal Seaport* que constituem modelos (casos-piloto) de desenvolvimento para a cidade sustentável. *Hammarby Sjöstad*, corresponde à revitalização de uma antiga área industrial, reformatando-a para zona residencial com paralelo recurso a tecnologias de vanguarda no que diz respeito à proteção do ambiente, com iniciativas ligadas à EE nos transportes e edifícios, gestão de resíduos, uso de solo. Esta pequena cidade/bairro tem 25 000 habitantes, 95% dos resíduos é reutilizado e 50% da produção de energia é recuperada dos resíduos (Stockholms stad, 2013). Quanto ao *Stockholm Royal Seaport*, trata-se de um projeto, com final apontado para 2030, para a construção de 12 000 novas residências e a criação de 35 000 novos postos de trabalho numa área antigamente ocupada por instalações portuárias e indústria tendo em consideração os princípios da cidade sustentável. Este projeto tem em consideração os objetivos de Estocolmo em matéria de EE que pretende o desenvolvimento coeso e acessível de Estocolmo³³.

Ou seja, a preocupação de Estocolmo com o planeamento urbanístico é reveladora de uma visão realmente integrada e inovadora de desenvolvimento económico sustentável.

Estocolmo vê na EE uma oportunidade para o seu desenvolvimento sustentável, económico, ambiental e social. Esta realidade torna-a uma cidade

³³ <http://www.stockholmroyalseaport.com/en/srs/port-development/>



mais competitiva capaz de se comportar como polo magnético de atração de pessoas – talentos – indústrias e serviços.

Uma última nota para as ferramentas de análise utilizadas no modelo de gestão dos Planos Ambientais de Estocolmo. Valido na sua já longa experiência de gestão de planos ambientais a cidade adotou um sistema inovador, suportado em ferramenta informática específica, capaz de analisar as políticas energéticas, detetando a utilizações de energia, as oportunidades de EE, e as dimensões ambientais do planeamento energético. Trata-se de um software desenvolvido pelo *US Centre of the Stockholm Environmental Institute (SEI-US)* entretanto também já adotado por várias organizações e países, denominado de LEAP (*Long-range energy alternatives planning*) (OCDE, 2013). É uma ferramenta que pode ajudar as cidades a delinear e a planear as suas estratégias energéticas, através da análise dos consumos energéticos e oportunidades de eficiência nos mais variados setores económicos.

Desta análise compreende-se portanto a inclusão de Estocolmo em muitos estudos como uma das cidades exemplo quanto a medidas de EE e climáticas, tendo sido também uma das cidades escolhidas pela OCDE como exemplo de boas práticas quanto a desenvolvimento urbano sustentável tendo por isso sido incluída no estudo: *OECD Green Growth Studies*.



6. Discussão comparativa dos casos de estudo

Olhando a análise aqui efetuada aos dois casos de estudo propostos algumas semelhanças se detetam, muitas mais são as dissemelhanças, não tanto nas vontades expressas - tão pouco nas intentadas estratégias - mas muito, mesmo muito na materialização dessas estratégias, tanto na forma como na substância, matérias estas observadas em diferentes perspetivas de concretização, uma bem conhecida, dos objetivos à verificada realização, outra uma quase incógnita nos objetivos alcançados (que não nos objetivos definidos, esses de facto quantificados), ao menos no que é de conhecimento público e dos cidadãos. Não obstante, em matéria de promoção de EE e de emissões de GEE as duas cidades estão irmanadas por uma primeira semelhança, chamemos-lhe a “semelhança original”: ambas as cidades assinaram o Pacto de Autarcas na mesma data (fevereiro de 2009), submetendo o primeiro Plano de Ação também na mesma altura (2010).

Logo depois se revelam muitas das dissemelhanças. Mas, estruturadamente, tentemos comparar estes dois casos.

i) Modelo de monitorização

Logo aqui uma crítica dissemelhança se revela: sendo requisito do programa a monitorização bienal dos planos, apenas a cidade de Estocolmo tem definidos os critérios concretos de monitorização dos seus planos, com vários indicadores regularmente avaliados de forma qualitativa e quantitativa, tendo até já apresentado em 2012 um novo Plano de Ação, uma revisão e aprofundamento do plano anterior. Em contraponto, segundo informação recolhida junto do Município e junto da AdEPorto (entidade consultora do Município) a cidade do Porto não tem ainda definido o concreto plano de monitorização para o PAES-



P, não existindo quaisquer dados quantitativos sobre a implementação do Plano até à data de hoje, pelo que a (escassa) informação que se conseguiu obter sobre a implementação do plano foi apenas a recolhida a partir das entrevistas e/ou através de observação direta.

Releva portanto a necessidade da cidade do Porto identificar os seus próprios indicadores de controlo e monitorização da execução do plano, com divulgação pública desses valores (forma também de estimulação e mobilização da sociedade civil em torno de uma estratégia que se deseja consensual), assim seguindo o (bom) exemplo de Estocolmo, que criou e publicita um site (<http://miljobarometern.stockholm.se/default.asp>) com o “barómetro” dos principais indicadores identificados. O barómetro de Estocolmo apresenta-se como uma forma de monitorização proactiva, utilizando um método de controlo do projeto de forma contínua e continuada, permitindo avaliações intercalares capazes de gerar oportunos processos de ajustamento sempre que os resultados medidos não se revelem compatíveis com os objetivos pré-definidos. Com este método é possível resguardar o cumprimento das metas traçadas de forma progressiva e iterativa.

ii) História e saber-fazer

Grandes diferenças se detetam entre Estocolmo e o Porto em termos de história e saber fazer em matéria de EE e emissões de GEE. Desde logo a “História”: Estocolmo começou a implementar as medidas de *eficiência energética* bem antes de assinar o Pacto de Autarcas e antes do lançamento da diretiva europeia para a EE. A implementação de medidas no que diz respeito à EE e ao clima em Estocolmo remontam ao ano de 1990. Não é por isso de admirar que seja uma das cidades europeias com melhores resultados em EE e diminuição de GEE. A percentagem de execução de Estocolmo em matéria de EE prevê-se portanto consideravelmente maior que no Porto, desde logo porque muito antes se



empenhou na estratégia, mas também porque, desafortunadamente, Portugal – e portanto o Porto – atravessam uma crise económica profunda sem precedentes, inibidora de investimento, mesmo daquele incontestavelmente reprodutivo como o é o que se faz em bons programas de promoção de EE.

E também o saber fazer é distintivo, de forma exponenciada para os lados de Estocolmo, também porque é bem maior a sua experiência de promoção e gestão de programas deste tipo. Ambas as cidades têm bons diagnósticos, diferentes são os planos – mas diferentes também o são as realidades. Tudo bem até aqui, não fora as gritantes diferenças no saber fazer materializável em capacidade de gestão e execução de cada um dos respetivos Programas, um criteriosamente ordenado e controlado, com estruturas próprias e responsabilizadas, o outro algo translúcido, com evidente dificuldade de efetiva concretização potenciadora de grande probabilidade de desvio de rota.

iii) Envolvimento dos cidadãos

A nível social crê-se que os habitantes de ambas as cidades se encontram genericamente sensibilizados para a importância da temática da EE e dos GEE, contudo isso sucede de formas em graus diferentes. No caso de Estocolmo, estas medidas de *eficiência energética* têm vindo a ser implementadas desde 1990, enquanto que, no Porto, só muito recentemente tem havido a preocupação com esta temática, que decorre das medidas lançadas pela UE. Em Estocolmo há muito existem programas de sensibilização dos cidadãos (verdadeiros planos de *marketing*, não só para a temática em geral ou nacional, mas também para o suporte de medidas concretas aplicadas na cidade. No Porto a sensibilização dos cidadãos tem ficado pela adesão a programas inseridos na estratégia nacional, como o bom exemplo da migração das lâmpadas para equipamentos de baixo consumo. Os cidadãos de Estocolmo estão por isso mais sensibilizados para as questões da EE o que é possível verificar em



comportamentos proativos cujo êxito depende da adesão do agente ao programa, por exemplo a adesão à utilização do transporte público ou do velocípede, gritantemente maior da Veneza do Báltico que na Sempre Invicta Cidade (contudo, diga-se que a topografia de Estocolmo – e até o clima, frio é certo, mas com muito menos precipitação intensa - é bem mais incentivadora do uso do velocípede do que a do Porto...)

v) Medidas- Transportes, Edifícios

Qualquer um dos casos de estudo dedica natural atenção especial ao diagnóstico da caracterização energética das respetivas cidades sempre convenientemente realizado em fase anterior à elaboração da estratégia de EE já que, é importante perceber-se, quais os principais vetores de consumo de energia e de emissão de GEE para depois ser possível elaborar uma estratégia integrada e adequada a cada cidade. Contudo, em ambos os casos, embora por ordem inversa, os setores dos edifícios e dos transportes revelaram-se como os mais relevantes em termos de potencial de melhoria de EE: em Estocolmo privilegiam-se os transportes, no Porto, o edificado.

Acresce que as realidades são bem diferentes, incluindo clima, insolação ou organização urbana. Mas no Porto o setor transportes parece ter sido algo minimizado. Estocolmo distingue-o, afirma-se mesmo como *benchmark* mundial no campo de algumas medidas específicas, como o caso da dita taxa de congestionamento. Nada sobre o assunto se afirma no Plano do Porto, apesar de se conhecerem os extraordinários resultados da medida em Estocolmo (e já agora, também em Londres, contudo numa diferente perspetiva) associados à hostil topografia da cidade perante intensa circulação conjunta de transportes coletivos e individuais, penalizante dos coletivos. Porque não, então, propor-se o Porto a instalar, também ele, um sistema de controlo de acessos, com isenção



de veículos limpos, ao menos no *inner circle* do seu centro histórico e suas imediações?

vi) Medidas-produção de energia

Aqui os dois planos diferem: no Porto a abordagem é bem menos incisiva que em Estocolmo. O Plano do Porto enquadra-se em muito no plano nacional (entretanto revisto, ao menos na anulação dos incentivos fiscais associados), relevando especialmente a instalação de painéis térmicos para produção de AQS. Já o de Estocolmo aposta forte no vetor produção de energia [talvez - é certo - por determinadas questões particulares (*vide* existência de uma rede centralizada de distribuição de calor cuja fonte de energia – fuel óleo - era por demais ineficiente em termos de GEE)]. Tendo bem percebido que na fase de produção de energia também é possível obter eficiência, a cidade e a região apostam na criação de um *mix* de produção energética com base em energias limpas como *biofuel*, biogás, e outras renováveis.

vii) Envolvimento regional

É facilmente perceptível que um Plano de Ação com medidas de EE não pode circunscrever-se ao limitado território de uma simples cidade conhecido que é o caráter multimodal e interativo dos fluxos consumidores de energia associados a grandes sistemas sociais como o são as Áreas Metropolitanas. As cidades, principalmente as que apresentam características de centralização de fluxos (casos de Porto e Estocolmo) não são sistemas fechados em si próprios, vivendo por isso dos movimentos pendulares com outras cidades próximas, da produção e distribuição de energia que se realiza na envolvente. É por isso essencial pensar a EE de forma regional tendo para isso em conta como e quais as trocas energéticas existentes entre as várias zonas.



O Plano de Estocolmo não é muito claro quanto a esta realidade, contudo apesar de não compreendermos muito sobre a realidade metropolitana da zona verificou-se que existe um plano estratégico a nível regional do qual consta uma breve análise ao desempenho energético da região sendo também elencada uma série de medidas que visam a melhoria da EE e a diminuição do impacto climático. Neste documento estratégico regional está identificada a necessidade de elaboração de um Plano de Ação para a Energia e Clima para a região de Estocolmo que ainda não foi realizado. Quanto ao Porto, releve-se a consciência que há do problema: a AdE Porto já tem elaborada a matriz energética para a Área Metropolitana do Porto a norte do Rio Douro (AMP-N) e encontra-se atualmente a desenvolver, junto com os vários municípios interessados, um plano de ação para a energia sustentável para a AMP-N.

viii) Planeamento urbano

São poucas, em ambos os planos, ainda menos no Porto que em Estocolmo, as referências à importância do planeamento urbano como forma de pensar em *eficiência energética*. Ainda assim o Plano de Ação de Estocolmo refere a importância desta temática quando aborda transportes e mobilidade. Os planos, talvez por requisito estrutural do Pacto de Autarcas, revelam-se demasiadamente setorializados, não relevando suficientemente, em nosso entender, a importância da interdependência entre os vários setores com vista à otimização da *eficiência energética*. O planeamento urbanístico é, em particular, uma ferramenta especial de articulação de interdependências entre vários dos principais vetores promoção de EE, designadamente transportes e edifícios e, embora em menor medida, até produção e distribuição de energias. Em nosso entender, em ambos os casos requereria o tema uma abordagem específica, ao menos a programação de estudos sobre como planejar a cidade e o seu crescimento e desenvolvimento, intra ou extra-muros, novos espaços urbanos



ou reformulação de espaços existentes, tendo em mente a promoção da *eficiência energética* e o efetivo desenvolvimento sustentável.

Apesar de tudo verifica-se que a cidade de Estocolmo, apesar de não expor no Plano de Ação para o Clima e Energia de forma individualizada a questão do planeamento urbanístico como medida essencial para promover a *eficiência energética*, faz menção a esta problemática no seu Plano de Ação para o Ambiente estando mesmo a implementar muito relevantes medidas concretas nesse sentido, por exemplo em termos de conjugado planeamento dos transportes públicos, das redes de distribuição de frescos, ou a criação do bairro de *Hammarby Sjöstad*, onde, sob regência do planeamento urbanístico, todos os setores são pensados interligadamente para a construção de um bairro sustentável .

ix) Modelos de concretização

Os diferentes contextos histórico-culturais e, principalmente, os económicos e financeiros das duas cidades parecem ser a causa de diferentes níveis de vontade política de implementação de medidas de *eficiência energética* e, mais prosaicamente, de diferentes níveis de capacidade de concretização dos respetivos planos de ação.

Para implementar as *suas* medidas de EE, Estocolmo conta especialmente com linhas internas de financiamento para isso disponíveis, como é o caso do programa KLIMP (*Climate Investment Program*), algo de que o Porto não dispõe, escasseando este tipo de financiamentos não obstante haja a possibilidade de recurso a alguns programas da UE. A debilidade da programação financeira do plano do Porto parece ser mesmo gritante, quiçá castradora da própria viabilidade mínima de algumas das mais elementares medidas concebidas (e,



repete-se, é mal que vem da origem, porque à partida para o plano esta componente não parece ter sido suficientemente acautelada)

Numa outra ordem de ideias verifica-se que, para ambas as cidades, o facto de terem assinado o Pacto de Autarcas, não foi decisivo para cumprirem as metas estipuladas no mesmo: no caso de Estocolmo as metas foram ultrapassadas (nalguns casos já o estavam quando aderiram), sendo ainda de assinalar que o documento orientador para a implementação de medidas de EE é baseado no seu Plano para o Ambiente; no caso do Porto verifica-se que desde a apresentação do plano poucas foram as medidas realizadas e, as que o foram, foram-no fora do contexto do Plano.

x) Envolvimento de stakeholders e gestão dos planos

Pelo facto de Estocolmo ter já desenvolvido um trabalho continuado em termos de Energia e Clima, com muitos anos de experiência e resultados, é comum ver a generalidade dos *stakeholders*, indivíduos ou organizações, internos ou externos ao Município, com um elevado grau de articulação com a ideia e conceitos específicos de *eficiência energética*, mesmo no plano regional e da cidade.

No caso do Porto verifica-se, de entrevistas e através de observação direta, que as entidades e departamentos municipais não se encontram suficientemente articulados parecendo haver alguma falta de comunicação entre os vários departamentos e entidades (principalmente os departamentos da CMP e AdEPorto). Realça-se a necessidade de a cidade do Porto implementar o seu plano de forma proactiva, informada, em coordenação com os vários departamentos da CMP e os vários *stakeholders* estabelecendo para isso *milestones* a serem cumpridos em datas específicas (sempre que seja possível prever) atribuindo responsabilidade a cada departamento/entidade por cada



objetivo a cumprir, à semelhança do que acontece em Estocolmo. Atribuídas as responsabilidades a cada departamento/entidade por cada ação indicada no plano, devem depois ser definidos os indicadores de performance (KPI's- *Key performance indicators*) para verificação do efetivo cumprimento dos objetivos e *milestones*. A exemplo do programa sueco, estes indicadores devem ser medidos para cada ação e por cada departamento/entidade responsável que posteriormente deve remeter os resultados ao departamento/entidade gestora do Projeto (PAES-P). Estes resultados devem ser analisados de forma integrada, devendo posteriormente aferir-se sobre a adaptação ou não adaptação do Plano de Ação. Esta interatividade e comunicação entre os vários *stakeholders* é essencial para o sucesso de um projeto como este, conforme se verifica no caso de Estocolmo (note-se que a teoria implícita nesta metodologia é explicitamente adotada no enunciado do PAES-P, contudo com insuficiente aplicação real).

xi) Pequenas Debilidades, comuns a Porto e Estocolmo (ou medidas não concebidas)

Embora de reduzida importância em termos de relação custo-benefício, contudo de algum relevo no plano simbólico, pensamos que ambos os planos carecem de uma abordagem ao setor da agricultura pois, acredita-se, poderá obter-se alguma eficiência na distribuição de frescos através da criação de microáreas de produção dentro das cidades e na sua envolvente próxima. No caso do Porto dá-se como exemplo a possibilidade de aproveitamento das margens do Rio Tinto e de outros terrenos baldios municipais como as áreas do Campo da Ervilha. Já existem alguns exemplos de implementação desta medida na cidade como a criação da "horta à porta", iniciativa levada a cabo pela Lipor. Claro que esta ideia é apenas um pequeno contributo em matéria de EE, mas acredita-se que pode ser um caminho a seguir quando se pensa no planeamento urbano das cidades e das regiões de forma sustentável. Talvez seja importante



considerar estas questões aquando o delinear de um novo plano de EE para a AMP.

O mesmo se dirá, talvez com maioria de razão, quanto à implementação de efetivos planos de gestão de espaços verdes projetados no sentido da promoção de EE e da gestão de críticos recursos ambientais (água) [ver discussão do plano do Porto].

xii) Em favor de um benchmark para o Porto

Em jeito de balanço de *benchmark* poderá concluir-se que as grandes lições que a cidade do Porto pode retirar da sua comparação com a cidade de Estocolmo volteiam principalmente no campo do modo de efetiva implementação das medidas previstas no Plano, incluindo o seu controlo. O Planeamento das atividades do Plano de Ação de Estocolmo encontra-se bastante bem definida, com datas definidas, responsabilidades atribuídas, enquanto no caso da cidade do Porto se nota alguma desorganização talvez resultante da falta de responsabilização dos vários departamentos e entidades, talvez porque a estratégia municipal se encontra momentaneamente orientada nalgum outro sentido.

Mais sobre o terreno, observando o exemplo de Estocolmo, pode identificar-se, para o Município do Porto, a necessidade de realização de amplo trabalho pedagógico, interno aos seus serviços e agentes, com vista a incorporar os princípios de EE em todas as suas atividades e departamentos, como obras na via pública, construção/manutenção de espaços verdes, serviços administrativos, recolha de resíduos, entre outros. Tal como Estocolmo tem vindo a fazer, o Porto, ao adquirir material – seja maquinaria leve ou pesada (carros, tratores, computadores, impressoras) – deve optar sempre pelos equipamentos mais eficientes e deve também, sempre que possível, adotar as



práticas e comportamentos mais eficientes. Para isto devem todos os departamentos e todos os trabalhadores estar devidamente sensibilizados e formados podendo até criar-se um sistema de incentivos para facilitar a interiorização dos comportamentos nos trabalhadores.

Ou seja, é necessário operacionalizar todos os serviços públicos – gerir - no sentido da *eficiência energética* e, portanto, no sentido do desenvolvimento sustentável.



7. Conclusões finais

Pensou-se durante muito tempo - foi quase um dogma - que desenvolvimento económico era sinónimo de extensivo consumo energético. Abundava a energia barata, o horizonte do fim das reservas era longínquo. Mas a energia barata desapareceu. E, o Planeta ressentiu-se, começou a mostrar sinais que não admitirá grandes interferências de terceiros no frágil equilíbrio que tantos milhões de anos levou a criar. Soaram as campainhas das consciências: o paradigma do desenvolvimento influiu, teve de ser redefinido, requereu um contraponto, precisou de duas palavras para ser compreendido. Chama-se agora **desenvolvimento sustentável**.

É recente o conceito de desenvolvimento sustentável. A sua fixação remonta apenas à década de 80 do séc. XX e foi definitivamente colocado na agenda política mundial a partir da 1ª Cimeira da Terra (Rio de Janeiro, 1992). Pode definir-se como *“o modelo de desenvolvimento que visa corresponder às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações suprirem as suas próprias necessidades”* (United Nations, 1987).

A questão energética é crucial para o modelo de desenvolvimento sustentável, porque as necessidades de energia se mantêm indispensáveis, vão mesmo crescendo porque a população também cresce, mas tardam as inovações que permitam regressar ao antigo paradigma de abundância de energia barata.

Aqui entronca o novo conceito de *eficiência energética*, fazer mais com menos energia, corresponder às necessidades energéticas das sociedades modernas sem comprometer (demasiadamente) a disponibilidade de energia das gerações futuras. Ao menos, ganhar tempo para que outras tecnologias se afirmem e se imponham.



Eis porque *eficiência energética* e desenvolvimento sustentável são conceitos complementares, unidos para sempre, na saúde e na doença, nos bons e nos maus momentos.

Tendo em conta o atual nível de conhecimento e as tecnologias economicamente viáveis é inescapável que as sociedades modernas apliquem, com rigor, ou melhor, que maximizem, as potencialidades do conceito de *eficiência energética*. Para que o nível de desenvolvimento das sociedades modernas não regreda, dando lugar a novo período de trevas medievais, e para que o Planeta sobreviva, talvez um pouco desgastado fisicamente, contudo ainda na plena posse das capacidades de discernimento.

Uma forte dependência energética externa faz de Portugal (Anexo I) um caso paradigmático. A sua balança energética com o exterior só poderá equilibrar-se com simultânea forte aposta nas Renováveis disponíveis (hídrica, eólica, solar...) e nas tecnologias e procedimentos de *eficiência energética*: a 4ª Energia é mesmo decisiva para a possibilidade de afirmação de Portugal como vetor de desenvolvimento sustentável.

As cidades são pólos de grande consumo de energia, responsáveis pelo consumo de 75% da energia mundial. Não é pois possível pensar *eficiência energética* sem pensar as cidades na sua relação com a energia. E as cidades disso tomaram consciência, pelo menos as Europeias. Organizaram-se, definiram princípios comuns, afirmaram a sua pública vontade de integrarem conceitos de desenvolvimento sustentável nas suas estratégias de Governo. Muitas rubricaram o Pacto de Autarcas visando ações coordenadas de promoção de *eficiência energética* e redução de emissões de GEE.

Postulados os princípios, hoje já consensualmente aceites, vistos e analisados dois casos exemplares de duas cidades representativas de diferentes modelos, eis o que mais nos foi possível concluir:

- A realidade sociocultural e económico-financeira dos países e cidades é determinante para a formatação e modo de implementação de medidas de EE: o rigor e a capacidade de a organização tão característicos dos países de norte de europa, explícitos no caso de Estocolmo, mostram-se determinantes fatores de sucesso para a implementação das medidas de EE;
- A definição de estratégias de EE carece de abordagem integrada. É indispensável uma continuada e inquebrantável vontade política, com gestão de longo prazo imune a táticas ocasionais, envolvendo todos os níveis de decisão, Nacional, Regional e Local;



Figura 11 - Pensar a Gestão da Eficiência Energética nos países

Fonte: Sistematização própria

Adaptado de: DGOTDU, 2008

LEGENDA:

EE | Nível Nacional – Coordenação entre as políticas nacionais de energia e de ordenamento do território (PNOT), legislação e implementação de programas. Equilíbrio entre importação e exportação de energia.

EE | Nível Regional – Pensar Coordenação entre os programas de ordenamento do território a nível regional (PROT) e EE: Equilíbrio entre áreas consumidoras, a produção e a distribuição de energia; pensar redes de distribuição eficientes (redes inteligentes).

EE | Nível Local – Coordenação entre os PDM e os planos de ação para a energia sustentável quando existentes. Pensar o crescimento da cidade de forma eficiente. Pensar e gerir todas as atividades da cidade de forma eficiente. Sensibilizar os habitantes e privados para a temática.

Ao nível local, o planeamento urbanístico é uma ferramenta de extraordinário interesse para a refinação e exponenciação de resultados de estratégias de EE. Embora na sua maioria as cidades constituam sistemas já consolidados há sempre vetores de crescimento e reestruturação que carecem de formatação ou reformatação, podendo aí ser introduzidos conceitos de organização urbana integrada, pensados para a racionalização dos consumos energéticos. Esta “vocação” é reconhecida em Estocolmo, com casos práticos de implementação, contudo a sua importância parece ainda insuficientemente relevada;

- Uma cidade é um sistema consumidor integrado cujo grande desafio é a perceção do seu papel como sistema energético no processo de implementação do conceito de *eficiência energética* no quotidiano dos seus habitantes, tendo para isso de orientar as suas políticas nesse sentido; Os Planos de Ação para a EE não podem por isso ser individualizados;

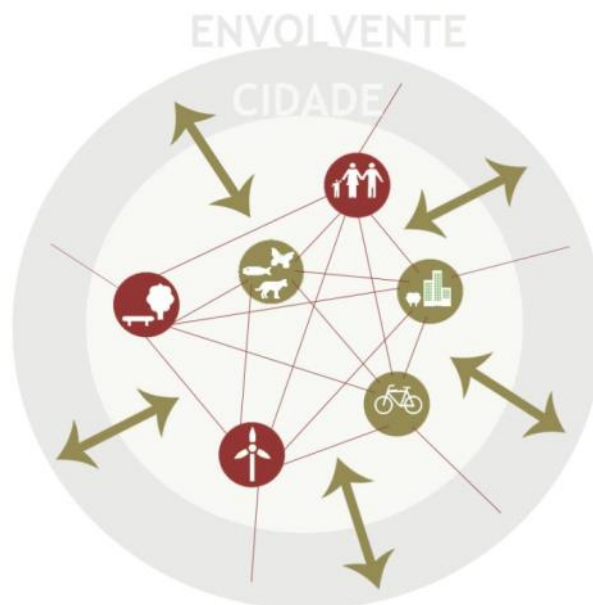


Figura 12 - A cidade como um Sistema Energético aberto

Fonte: Sistematização própria

- A estratégia de EE deve ser, tanto quanto possível, adaptada à realidade de cada cidade porque as cidades vivem diferentes dinâmicas e, portanto, têm diferentes necessidades;
- Como o prova o enquadramento técnico dos Planos de Ação do Porto e de Estocolmo, são comuns a todas as cidades os principais vetores de promoção de *eficiência energética*, concretamente a mobilidade (transportes) e os edifícios, também a produção e distribuição de energia ou o seu consumo em forma de iluminação; é por isso possível encontrar metodologias de cooperação entre as cidades, identificando as melhores práticas e, sempre que possível, replicando-as;
- Quando olhamos para as cidades é necessário pensar não apenas em *eficiência energética per si* mas muito particularmente na **Gestão da eficiência energética** como uma disciplina independente, que requer recursos, vontades e persistência, responsabilizando todos os



departamentos públicos e entidades privadas para a promoção das medidas de *eficiência energética*. A *capacidade de sensibilização dos cidadãos e, portanto dos serviços municipais, para uma mudança de comportamentos e atitudes perante medidas concretas de EE é fator decisivo de sucesso na obtenção dos resultados perspetivados;*

- Acredita-se que a preocupação com a *eficiência energética* possa ser um dos motores de crescimento económico das cidades não só pelos efeitos na redução de custos para a cidade, para as famílias, comércio e indústria mas também pela criação de novos empregos decorrentes de novas empresas criativas que possam vir a surgir explorando este novo setor de atividade (*setor energético verde*), por exemplo em áreas como a certificação energética, ou das tecnologias associadas (produção, distribuição e consumo de energia);
- Particularmente dirigido ao Porto sugere-se-nos uma recomendação fruto do estado observado do seu plano de ação para EE: parece não existir um órgão executivo verdadeiramente responsável pela guarda da estratégia de EE, antes se vislumbra uma distribuição de responsabilidade por uma enorme diversidade de tutelas e diferentes competências, sem uma visível coordenação o que parece dificultar a operacionalização e a viabilização de consensos ameaçando destruir a possibilidade de sucesso na obtenção dos bons objetivos pré-determinados. Um bom *benchmark* que o Porto poderá seguir é o do modelo de gestão implementado em Estocolmo que estabelece responsabilidades a cada uma das tutelas, tendo sido nomeado um coordenador do projeto que faz a interligação de todas as áreas, o que resulta num programa com objetivos ambiciosos sucessivamente ultrapassados e com *stakeholders* e cidadãos envolvidos com entusiasmo;



- O papel dos municípios na implementação dos conceitos de EE a nível das cidades é absolutamente determinante. No caso português identifica-se ainda um longo caminho a percorrer, contudo com boas perspetivas tendo em conta o nível de adesão dos municípios portugueses ao Pacto de Autarcas. Contudo, importa ter em conta que o facto de as cidades assinarem o Pacto de Autarcas não é decisivo para cumprirem as medidas elencadas nos seus Planos de Ação para a EE;
- Mostra-se evidente que o bom sucesso dos Planos de Ação depende de eficazes mecanismos de financiamento. No caso português deteta-se, contudo, pouca ou nenhuma clareza quanto aos recursos financeiros disponíveis ao longo da vida dos Planos de Ação: mais importante que fazer Planos de Ação para a EE é pensar sobre o seu financiamento de forma concreta;
- Portugal tem-se afirmado muito positivamente no contexto internacional com forte proatividade com vista à redução da sua dependência energética externa, seja promovendo forte investimento em energias renováveis disponíveis, seja definindo estratégias de promoção de *eficiência energética*; contudo essa aposta corre o risco de colapsar por ausência de recursos, especialmente financeiros, afetados pela depressão que teima em manter-se;

Decerto por formação profissional e académica, é-nos especialmente caro o tema da importância do planeamento urbanístico na promoção de EE o que nos leva a uma reflexão adicional aqui expresso em jeito de Nota Final.

O papel do ordenamento do território na promoção da *eficiência energética* foi identificado nesta dissertação como sendo uma questão fundamental que não pode ser esquecida pelas autoridades locais das cidades, já que a disposição



otimizada das áreas construídas em relação às áreas verdes e industriais é fulcral para se conseguir paisagens equilibradas, sustentáveis e energeticamente eficientes. O desenvolvimento das cidades, do ponto de vista da *eficiência energética*, deve ter em conta que a descontinuidade dos territórios urbanos (dispersão) é ineficiente, com maiores gastos de energia, de solo e de infraestruturas e que, portanto, é necessário dar atenção à promoção de áreas urbanas mais densas e próximas umas das outras com uso de solo misto, integrando uma rede de transportes eficientes, minimizando-se a utilização do transporte individual. Com esta ideia promove-se a melhoria das condições ambientais com menos emissões de GEE para a atmosfera. No entanto, o grande desafio que se põe quando se fala em densificação do espaço urbano, prende-se com a implementação desta ideia sem danificar as áreas verdes existentes, mantendo o carácter das paisagens intacto e promovendo ao mesmo tempo o desenvolvimento económico e social.

A questão das coberturas verdes adquire aqui um papel fundamental na contribuição para a *eficiência energética* e na promoção de áreas verdes dentro das cidades porque, segundo alguns estudos, nomeadamente (Liu, K.; Baskaran, B., 2003), estas áreas são capazes de contribuir para a climatização dos edifícios e afastar o efeito de “ilha de calor” que as cidades provocam o que, em ligação com as restantes áreas verdes da cidade, adquire especial interesse na promoção da *eficiência energética* nas cidades para além de benefícios ambientais daí decorrentes. Atualmente, Alemanha, Bélgica e Canadá dão benefícios fiscais para quem instale coberturas verdes nas suas casas.

O contributo do planeamento na promoção de hortas urbanas nas cidades pode também ter um papel interessante do ponto de vista da EE já que ao criar estes espaços se está a minimizar o número de Km para distribuição de frescos. Claro que a criação deste tipo de áreas na cidade consolidada é complicado, mas não



impossível, acreditando-se que possa dar um pequeno contributo. Pode esta e as outras ideias anteriores serem, portanto, linhas adicionais de investigação integrada numa melhor avaliação da **dimensão territorial da eficiência energética**, como forma de tornar as paisagens urbanas cada vez mais eficientes. Será por isso interessante desenvolver-se um estudo sobre como é que é possível proceder ao ordenamento das cidades incorporando a ideia de EE, quais as principais variáveis a ter em conta.

Da análise comparativa destes dois casos parece-nos que poderão ser propostas algumas outras interessantes linhas de investigação:

- Compreender em que medida as questões socioculturais influenciam a aplicação de medidas de EE;
- Perceber quais os mecanismos mais eficientes na promoção de medidas de EE nas cidades (fundos?; taxas?; sanções?; mobilização informada dos cidadão?);
- Qual o grau de relação que existe entre o desenvolvimento económico das cidades e a sua performance quanto à eficiência energética.

Este tipo de investigação tem como principal limitação a recolha de dados concretos uma vez que até ao momento poucas cidades parecem ter definidos indicadores de EE.



Bibliografia

Referências Bibliográficas

2008. *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável: ENDS2015 - 1º Relatório Intercalar de Execução.*

ADENE. 2011. *Relatório de Execução do PNAEE 2010*. ADENE. Disponível em: <http://www.adene.pt/pt-pt/PNAEE/Documents/Relatório%20Execução%20PNAEE%202010%20-%20220511.docx.pdf> acessado em outubro 2012.

Agência de Energia do Porto. 2008. *Matriz energética do Porto*. Porto: Câmara Municipal do Porto e Agência de Energia do Porto.

Agência de Energia do Porto. 2009. *Estratégia para a sustentabilidade da cidade do Porto*. Porto: Câmara Municipal do Porto.

Agência Portuguesa do Ambiente. 2008. *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável ENDS 2015*. APA.

Agência Portuguesa do Ambiente. 2011. *Ponto da situação das políticas de alterações climáticas em Portugal*. APA.

BCSD Portugal. 2005. *Manual de Boas práticas de eficiência energética - Implementar o desenvolvimento sustentável nas empresas*. Lisboa: BCSD Portugal.



Bil Sweden E.ON; Swedish Property Federation – Stockholm; Fortum; Stockholm County Association of Local Authorities (KSL); Stockholm County Administrative Board; Board of Regional Planning, Stockholm County Council; City of Stockholm; Söderenergi; Vattenfall; Swedish Road Administration. 2010. *Energy Future of the Stockholm Region – The way to reduce climate impact*. Disponível em:

<http://translate.google.com/translate?hl=en&sl=sv&tl=en&u=http%3A%2F%2Fm.iljobarometern.stockholm.se%2Fmain.asp%3Fmo%3D8&anno=2> julho 2013.

Câmara Municipal do Porto; Agência de Energia do Porto. 2010. *Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto*. Porto: CMP, AdEPorto.

Câmara Municipal do Porto. 2007. *Regulamento Municipal do Sistema Multicritério de Informação da Cidade do Porto SIM –Porto*. Separata ao Boletim Municipal n.º 3738, de 7 de Dezembro de 2007. Porto: CMP

City of Stockholm. 2010. *The Walkable City, Stockholm City Plan*. City of Stockholm, Sweden.

Comissão Europeia. 2011. *Uma Europa eficiente em termos de recursos – Iniciativa emblemática da Estratégia Europa*. Disponível em: http://www.dpp.pt/pt/ENDS2015/Documents/europa%20eficiente_recursos_iniciativa%20emblematica_com%202011_21_26%20janeiro%202011.pdf maio 2013.

Curado, M.; Marques, T. 2011. *Guia de Boas Práticas para a integração paisagística de infraestruturas elétricas – vol.2*. Lisboa: EDP distribuição.

DGEG, MEID. 2011. *A factura energética Portuguesa 2010*.



DGOTDU. 2008. *A Energia nas cidades do futuro. Série Política de Cidades – 1.* Lisboa: DGOTDU.

Dincer, I. 1999. *Environmental impacts of energy.* Elsevier. Energy Policy, vol. 27, pp. 845-854.

Economist Intelligence Unit. 2009. *European Green City Index de 2009.* Germany: Siemens.

Environmental and Health Protection Board of Stockholm City. 2013. *Reporting of energy use and greenhouse gas emissions in 2012.*

Farias, T. 2013. *Energias do Futuro.* Forum Mundial – Porto 21 – Cidades e desenvolvimento sustentável.

Fitzgerald, J. 2010. *Emerald Cities: Urban Sustainability and Economic Development.* Nova York: Oxford University Press.

Girardet, H; Mendonça, M. 2009. *A Renewable World – Energy, Ecology and Quality – A Report for the World Future Council.* United Kingdom: Green Books.

IMTT; Gabinete de Planeamento, Inovação e Avaliação. 2012. *Diretrizes Municipais para a Mobilidade.* Disponível em

http://www.conferenciamobilidade.imtt.pt/pacmob/diretrizes/Diretrizes_Nacionais_para_a_Mobilidade.pdf , acessido em junho de 2013.



Intergovernmental Panel on Climate Change. 2012. *Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation - Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. USA: Cambridge University Press.

International Energy Agency. 2008. *Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency – Key insights from IEA Indicator Analysis*. France: OECD/IEA. Disponível em: <http://www.iea.org> acessado em novembro de 2012.

International Energy Agency. 2012a. *Monthly Electricity Statistics*. Disponível em: <http://www.iea.org/stats/surveys/mes.pdf> acessado em novembro de 2012.

International Energy Agency. 2012b. *World Energy Outlook 2012*. France: OECD/IEA.

INE. 2011. Censos 2011. Disponível em: http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos2011_apresentacao , acessado em janeiro 2013.

Kothari, R; Tyagi, V.; Pathak, A. 2010. *Waste-to-energy: A way from renewable energy sources to sustainable development*. Elsevier. Renewable and sustainable energy reviews, vol.14, pp. 3164-3170.

Liu, K.; Baskaran,B. 2003. *Thermal performance of green roofs through field evaluation*. Canadá: National Research Council of Canada.

Ministério da Economia e do Emprego. 2011. *Plano Estratégico de Transportes – Mobilidade Sustentável – Horizonte 2011-2015*. Disponível em http://www.portugal.gov.pt/media/152472/pet_mobilidade_sustentavel_rcm.pdf , acessado em fevereiro de 2013.



OECD. 2013. *Green Growth in Stockholm, Sweden. OECD Green Growth Studies.* OECD Publishing. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264195158-en> julho 2013.

Oikonomou, V.; Becchis, F.; Steg, L.; Russolillo, D. 2009. *Energy saving and energy efficiency concepts for policy making.* Elsevier. *Energy Policy*, vol. 37, pp. 4787-4796.

Omer, A. 2008. *Energy, environment and sustainable development.* Elsevier. *Renewable and Sustainable Energy Review*, vol. 12, pp. 2265-2300.

Omer, A. 2011. *Opportunities for Sustainable Low Carbon Energy Research Development and Applications.* Scientific Research. *Low Carbon Economy*, vol. 2, pp. 173-191.

Porto Vivo - SRU, AdE Porto, Laboratório de Física das Construções. 2010. *Guia de Termos de Referência para o Desempenho Energético-Ambiental – Reabilitação de Edifícios do Centro Histórico do Porto.* Porto: Porto Vivo - SRU.

Rogers, P.; Jalal, Kazi; Boyd, J. 2008. *An introduction to sustainable development.* London: Earthscan.

Shafiee, S. Topal, E. 2009. *When will fossil fuel reserves be diminished?.* Elsevier, *Energy Policy*, vol. 37, pp. 181–189.

Silva, A; Matos, A; Tavares, B; Barbosa, F.(ed.). 2009. *Gestão da Energia.* Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Stockholms stad; Environmental and Health Administration. 2010. *Stockholm action plan for climate and energy 2012-2015*. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad; Environmental and Health Administration. 2012. *Stockholm action plan for climate and energy 2012-2015 – with an outlook to 2030*. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad. 2012. *Stockholm Environment Program 2012-2015*. Stockholm: Stocholms stad.

Taylor, P.; Ortigue, O.; Francoeur, M.; Trudeau, N. 2010. *Final energy use in IEA countries: The role of energy efficiency*. Elsevier. Energy Policy, vol. 38, pp. 6463-6474.

United Nations. 2012. *World Urbanization Prospects - The 2011 Revision - Highlights*. New York: United Nations.

United Nations. 1998. *Kyoto protocol to the united nations framework convention on climate change*. United Nations.

United Nations. 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. United Nations.

World Business Council for Sustainable Development. 2001. *Mobility 2001 – World mobility at the end of the twentieth century and its sustainability*. Disponível em http://www.wbcsd.org/web/projects/mobility/portuguese_overview.pdf ,
acedido em fevereiro 2013.

WWF, Global Footprint Network, Living Conservation. 2012 . *Living Planet Report 2012 – Biodiversity, biocapacity and better choices*.



Yin, R. 2003. **Case Study Research – Design and Methods**, vol.5. USA: Sage Publications, Inc.

Legislação

Decreto-Lei nº 78/2006 de 4 de abril. Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE).

Decreto-Lei nº 39/2010 de 26 de abril. Estabelece o regime jurídico da mobilidade elétrica.

Decreto-Lei n.º 50/2010, de 20 de maio. Fundo de Eficiência Energética.

Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de novembro. Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2006/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Abril. Estabelece objetivos e instrumentos que devem ser utilizados para incrementar a relação custo-eficácia da melhoria da eficiência na utilização final de energia.

Decreto-Lei nº 108/ 2007, de 12 de abril. Estabelece uma taxa sobre as lâmpadas de baixa *eficiência energética*, que visa compensar os custos que, a utilização de tais lâmpadas, imputam ao ambiente.

Decreto-Lei nº 26/2009, de 27 de janeiro. Enquadramento aplicável à definição dos requisitos de conceção ecológica dos produtos consumidores de energia, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2005/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de julho.



Decreto Lei nº 71/2006 de 24 de março. Fundo Português de Carbono, destinado a financiar medidas que facilitem o cumprimento dos compromissos do Estado Português no âmbito do PQ.

Portaria nº26/2011 de 10 de janeiro. Fundo de Eficiência Energética – Regulamento de Gestão.

Portaria nº 1316/2010 de 28 de dezembro. Fundo de Eficiência Energética – Regulamento da Estrutura de Gestão.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 de 15 de abril. Estratégia Nacional para a Energia 2020.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 109/2007. Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável 2015 e Plano de Implementação.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011 de 12 de janeiro concretizado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 67/2012, de 9 de agosto. Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (ECO.AP).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008 de 20 de maio. Aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (2008-2015).

Resolução do Conselho de Ministros nº 20/2013 de 10 de abril. Aprova o PNAEE 2016 e o PNAER 2020.

Resolução do Conselho de Ministros nº 1/ 2008 de 04 de janeiro. Aprova o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão.



Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, de 23 de agosto, revista pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008, de 4 de janeiro. Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC).

Diretiva 2012/27/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro de 2012 relativa à eficiência energética, que altera as Diretivas 2009/125/CE e 2010/30/UE e revoga as Diretivas 2004/8/CE e 2006/32/CE.

Diretiva 2006/32/CE do parlamento europeu e do conselho de 5 de abril de 2006. Relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos e que revoga a Diretiva 93/76/CEE do Conselho.

Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de outubro de 2003. Relativa à criação de um regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade e que altera a Diretiva 96/61/CE do Conselho.

Diretiva 2002/91/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro de 2002. Relativa ao desempenho energético dos edifícios.

Decisão do Conselho de 25 de abril de 2002. Relativa à aprovação, em nome da Comunidade Europeia, do Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as alterações climáticas e ao cumprimento conjunto dos respetivos compromissos (2002/358/CE).

Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de outubro de 2003. Relativa à criação de um regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade e que altera a Diretiva 96/61/CE do Conselho.



Diretiva 2005/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 6 de julho de 2005. Relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de conceção ecológica dos produtos que consomem energia e que altera as Diretivas 92/42/CEE do Conselho e 96/57/CE e 2000/55/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

Diretiva 2002/91/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2002. Relativa ao desempenho energético dos edifícios.

COM(2006) 105. Livro Verde da Comissão, de 8 de março de 2006, "Estratégia europeia para uma energia sustentável, competitiva e segura", Disponível em: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/127062_pt.htm, acedido em novembro de 2012.

COM(2006) 545. Plano de Ação para a *eficiência energética* de 2007

COM (2009) 490. Plano de Ação para a Mobilidade Urbana

COM (2005) 718. Estratégia Temática sobre Ambiente Urbano

COM (2009) 279. Um futuro sustentável para os transportes: rumo a um sistema integrado, baseado na tecnologia e de fácil utilização

MEMO/11/149, março de 2011 - The Commission's new Energy Efficiency Plan

MEMO/11/197 de março de 2011 - Transport 2050: The major challenges, the key measures

Websites consultados



ADENE – Agência para a Energia. Disponível em: <http://www.adene.pt/pt-pt/Paginas/welcome.aspx>, acessado em novembro 2012

Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em:

<http://www.apambiente.pt/index.php>, acessado em janeiro 2013

Agência de Energia do Porto (AdE Porto). Disponível em:

A strategy for competitive, sustainable and secure energy. Disponível em: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/en0024_en.htm, acessado novembro de 2012

Ambiente online. Disponível em:

www.ambienteonline.pt, acessado em agosto de 2013

Built Up - Europe. Disponível em:

<http://www.buildup.eu/pt>, acessado em abril 2013

Câmara Municipal do Porto. 2009. *Observatório Energético-Ambiental no Porto*. Disponível em:

<http://www.cm-porto.pt/gen.pl?p=stories&op=view&fokey=cmp.stories/10968>, acessado em abril de 2013

Cascade cities – cities exchanging on local energy leadership. Disponível em: http://www.cascadecities.eu/cascadecities/city_profiles/stockholm, acessado em junho 2013

CIVITAS – Cleaner and better transport in cities. Disponível em:



<http://www.civitas-initiative.org/index.php?id=132>, acessado em junho 2013

Concerted action energy efficiency directive. Disponível em: <http://www.esd-ca.eu/> acessado em julho 2013

CONCERTO – Energy solutions for smart cities and communities. Disponível em: www.concerto.eu , acessado em julho 2013

Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/eussd/> , acessado em dezembro 2012

DGEG – Direção Geral da Energia e Geologia. Disponível em: <http://www.dgeg.pt/> , acessado em novembro 2012

Ecocasa. Disponível em: <http://www.ecocasa.org/energia.php>, acessado em julho 2013

Europa 2020. Disponível em: http://ec.europa.eu/europe2020/index_pt.htm, acessado em Novembro 2012

Eficiência Energética. Disponível em: http://www.eficiencia-energetica.com/BibliotecaListagem.asp?ID_BBconteudos=31&ID_area=21&ID_BArea=4 , acessado em dezembro 2012

Eltis. Disponível em:

<http://www.eltis.org/> acessado em maio 2013

Energy Planning Knowledge base. Disponível em: <http://casestudies.pepesec.eu/archives/138> , acessado em junho 2013

ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.

<http://www.erse.pt/pt/Paginas/home.aspx> , acedido em dezembro 2012

Intelligent Energy Europe. Disponível em

<http://ec.europa.eu/energy/intelligent/> acedido em maio de 2013

LNEG – Investigação para a Sustentabilidade. Disponível em:

<http://www.lneg.pt/iedt/areas/3/> , acedido em novembro 2012

Miljobarometern – Facts on the environment of Stockholm. Disponível em:

<http://translate.google.com/translate?hl=en&sl=sv&tl=en&u=http://miljobarometern.stockholm.se/default.asp> , acedido em julho 2013

Pacto de Autarcas – Compromisso com as energias sustentáveis locais.

Disponível em : http://www.pactodeautarcas.eu/index_pt.html , acedido em julho 2013

Plano de Ação para a eficiência energética europa. Disponível em:

http://europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency/l27064_pt.htm acedido em novembro de 2012

Pordata, base de dados de Portugal contemporâneo. Disponível em:

<http://www.pordata.pt/> acedido em dezembro 2012

Portal da Eficiência Energética. Disponível em: [http://www.portal-](http://www.portal-eficienciaenergetica.com.pt/)

[eficienciaenergetica.com.pt/](http://www.portal-eficienciaenergetica.com.pt/), acedido em dezembro 2012

Porto Vivo, Sociedade de Reabilitação Urbana. Disponível em:

<http://www.portovivosru.pt/> acedido em junho 2013



Sustainable energy for all. Disponível em:

<http://www.sustainableenergyforall.org/about-us>, acessado em agosto de 2013.

Sustainable Mobility. Disponível em: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-735_en.htm acessado em maio 2013

Swedish government. 2013. Disponível em:

<http://www.government.se/sb/d/5745> acessado em abril de 2013

Topten.info - Consumer-oriented online search tool. Disponível em: <http://www.topten.info/>, acessado julho 2013.

UE e o clima. Disponível em:

http://ec.europa.eu/clima/policies/brief/eu/index_en.htm, acessado em dezembro 2012

United Nations – Department of economic and social affairs. Disponível em

<http://esa.un.org/unup/unup/index.html>, acessado em maio 2013

UN - World Population Prospects, the 2012 Revision. Disponível em:

<http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>, acessado maio 2013.

Protocolo de Quioto. Disponível em:

http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php acessado em dezembro 2012



Anexos

ANEXO I | A dependência energética de Portugal em números

Segundo os dados divulgados pela DGEG em maio de 2011 - *Fatura Energética Portuguesa 2010* - verifica-se que, em 2010, o saldo importador de produtos energéticos registou um aumento de 13,8% face ao valor de 2009, ou seja em 2010 importaram-se 5.561M€ em energia enquanto que em 2009 se importaram 4.888M€. Contudo, este mesmo relatório indica que esta evolução negativa das contas externas de Portugal se prendeu não com o aumento das quantidades importadas de produtos energéticos mas sim com fatores como o aumento dos preços de importação nos mercados internacionais e a desvalorização do euro face ao dólar. De facto, de uma maneira geral, segundo os dados consultados, a quantidade de produtos energéticos importada diminuiu e a quantidade de produtos energéticos exportados aumentou. Contudo, este aumento em euros das exportações de produtos energéticos não foi suficiente para compensar as importações, o que quer dizer que, em 2010, Portugal registava ainda uma importante dependência energética.

O saldo importador de Portugal mostra o elevado peso do petróleo bruto e refinados (38,7%) e do gás natural (15,8%). Nestes dois produtos energéticos os preços sofreram um grande aumento de 2009 para 2010 apesar das quantidades importadas se terem mantido.

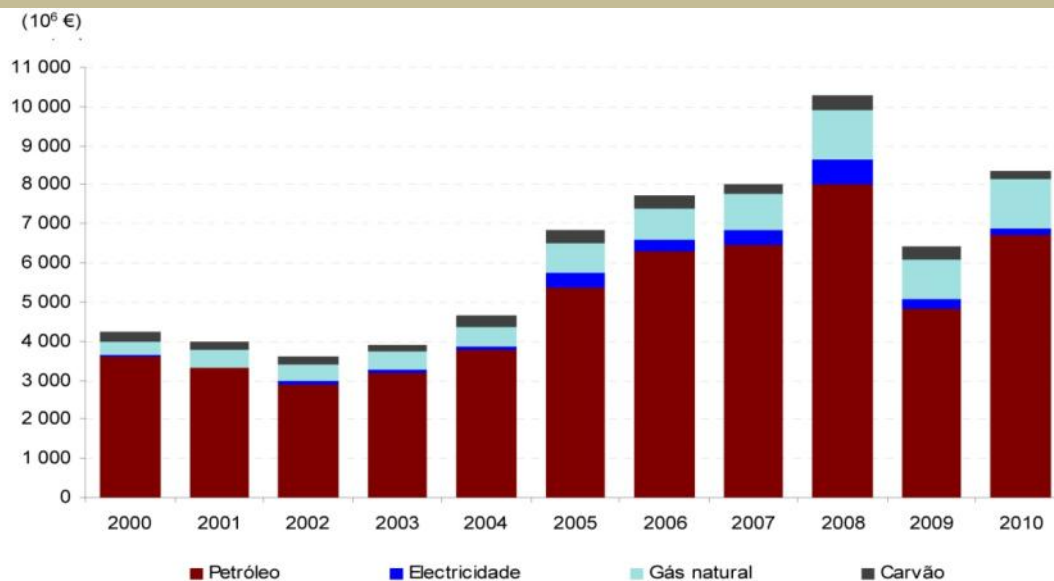
Com efeito o peso das importações de produtos energéticos no PIB a preços de mercado de 2003 aumentou 4,8% em 2010 (6,0% em 2008 e 3,8% em 2009).



RÚBRICAS	Unidade	2008	2009	△ % 2009/2008	2010	△ % 2010/2009
1. IMPORTAÇÃO DE RAMAS E REFINADOS	10 ³ t	16 415	14 816	-9,7	14 998	1,2
	10 ⁶ USD	11 790	6 737	-42,9	8 879	31,8
	10 ⁹ EURO	8 018	4 836	-39,7	6 705	38,7
1.1. RAMAS	10 ³ t	12 102	10 291	-15,0	11 181	8,6
	10 ⁶ USD	8 897	4 676	-47,4	6 550	40,1
	10 ⁹ EURO	6 051	3 357	-44,5	4 946	47,3
1.2. REFINADOS	10 ³ t	4 313	4 525	4,9	3 817	-15,6
	10 ⁶ USD	2 892	2 060	-28,8	2 329	13,0
	10 ⁹ EURO	1 967	1 479	-24,8	1 759	18,9
2. IMPORTAÇÃO ENERGIA ELÉCTRICA	GWh	9 542	5 614	-41,2	4 350	-22,5
	10 ⁹ USD	941	345	-63,3	233	-32,5
	10 ⁹ EURO	640	248	-61,3	176	-29,1
3. IMPORTAÇÃO DE HULHA	10 ³ t	4 022	5 029	25,0	2 818	-44,0
	10 ⁶ USD	568	416	-26,7	256	-38,5
	10 ⁹ EURO	386	299	-22,7	190	-36,5
4. IMPORTAÇÃO DE COQUE DE CARVÃO E ANTRACITE	10 ³ t	53	26	-51,6	21	-16,6
	10 ⁶ USD	14	4	-70,9	4	-4,9
	10 ⁹ EURO	9	3	-69,3	3	0,2
5. IMPORTAÇÃO DE BIOMASSA	10 ³ t	41	24	-40,6	64	161,2
	10 ⁶ USD	3	2	-46,1	4	160,6
	10 ⁹ EURO	2	1	-43,1	3	173,8
6. IMPORTAÇÃO DE GÁS NATURAL	10 ⁶ m ³ (N)	5 711	4 848	-15,1	4 802	-0,9
	10 ⁶ USD	1 837	1 386	-24,5	1 526	10,1
	10 ⁶ EURO	1 249	994	-20,4	1 151	15,8
7. IMPORTAÇÃO TOTAL (1+2+3+4+5+6)	10 ⁶ USD	15 152	8 889	-41,3	10 902	22,6
	10 ⁹ EURO	10 304	6 380	-38,1	8 228	29,0
8. EXPORTAÇÃO DE REFINADOS	10 ³ t	3 557	3 686	3,6	4 734	28,5
	10 ⁶ USD	2 975	1 976	-33,6	3 349	69,5
	10 ⁶ EURO	2 023	1 418	-29,9	2 531	78,5
9. EXPORTAÇÃO DE HULHA E ANTRACITE	10 ³ t	41	67	66	114	69,7
	10 ⁶ USD	12	15	24,7	14	-6,5
	10 ⁹ EURO	8	11	31,6	11	-1,5
10. EXPORTAÇÃO DE BIOMASSA	10 ³ t	157	311	97,9	551	77,0
	10 ⁶ USD	27	52	95,9	75	42,8
	10 ⁶ EURO	18	38	106,8	56	50,1
11. EXPORTAÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA	(GWh)	40	701	1 652,3	1 717	145,0
	10 ⁶ USD	4	36	795,0	91	151,6
	10 ⁹ EURO	3	26	844,8	69	164,4
12. EXPORTAÇÃO TOTAL (8+9+10+11)	10 ⁶ USD	3 018	2 079	-31,1	3 529	69,7
	10 ⁹ EURO	2 052	1 493	-27,3	2 667	78,7
13. SALDO IMPORTADOR DE ENERGIA (7-12)	10 ⁶ USD	12 134	6 810	-43,9	7 372	8,3
	10 ⁹ EURO	8 252	4 888	-40,8	5 561	13,8

Importação/Exportação de Energia (2008/2010)

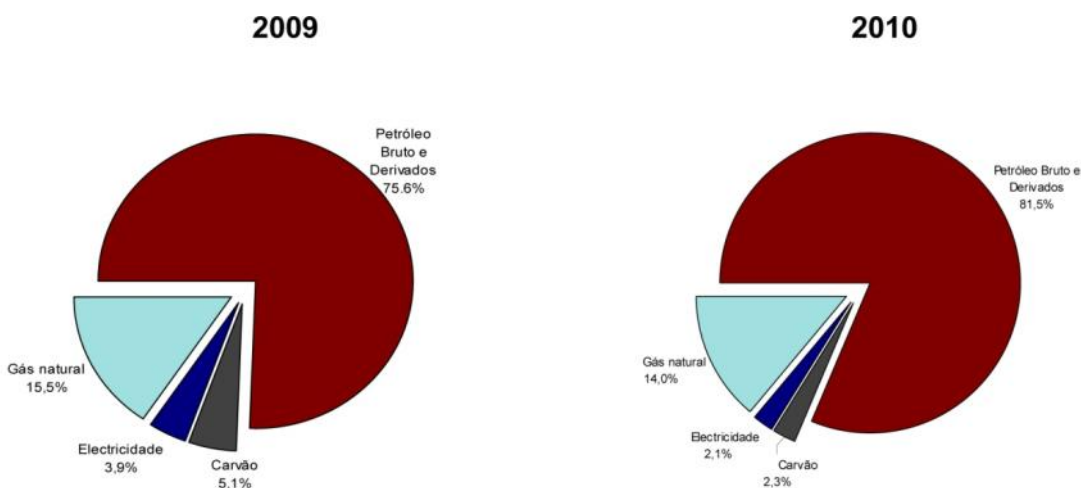
Fonte: DGEG (2011)



Importação bruta de energia - 2000/2010

Fonte: DGEG (2011)

Este gráfico permite visualizar a evolução do custo da dependência energética de Portugal expresso no valor de importação bruta de energia principalmente em relação ao petróleo e ao gás natural.



Estrutura da importação, em euros, de produtos energéticos

Fonte: DGEG (2011)

Em relação à exportação de produtos energéticos podemos constatar que Portugal tem vindo a exportar maioritariamente refinados e eletricidade.

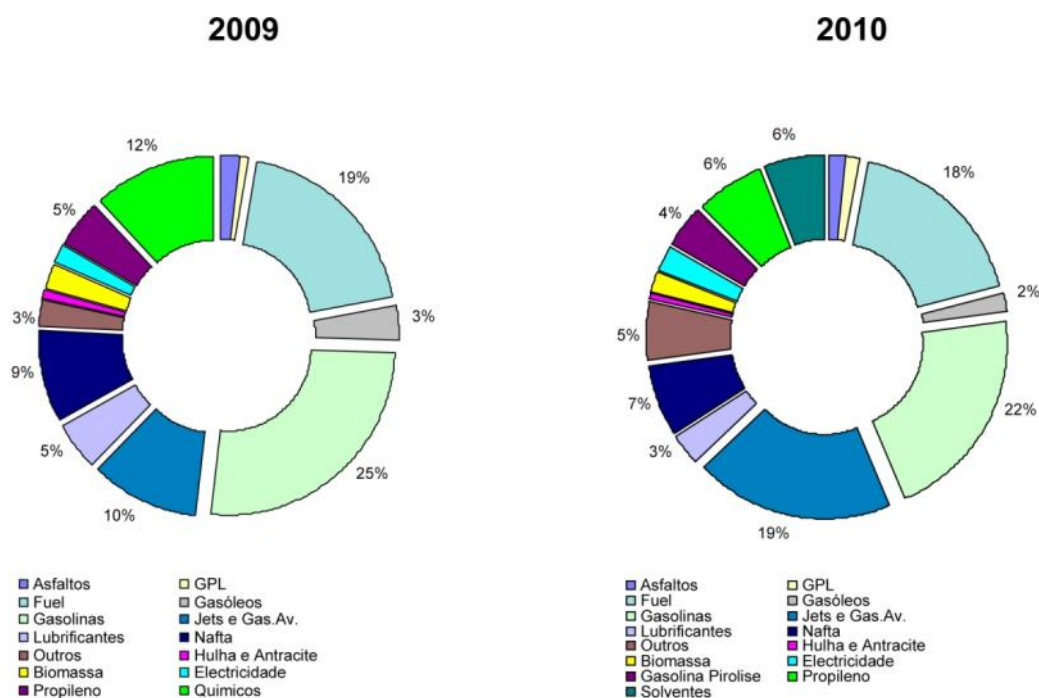


RUBRICAS	Unidade	2008	2009	% 2009/2008	2010	% 2010/2009
1. EXPORTAÇÃO DE REFINADOS	10 ⁵ t	3 557	3 686	3,6	4 734	28,5
	10 ⁶ USD	2 975	1 976	-33,6	3 349	69,5
	10 ⁶ EURO	2 023	1 418	-29,9	2 531	78,5
2. EXPORTAÇÃO DE HULHA E ANTRACITE	10 ³ t	41	67	66	114	69,7
	10 ⁶ USD	12	15	24,7	14	-6,5
	10 ⁶ EURO	8	11	31,6	11	-1,5
3. EXPORTAÇÃO DE BIOMASSA	10 ² t	157	311	97,9	551	77,0
	10 ⁶ USD	27	52	95,9	75	42,8
	10 ⁶ EURO	18	38	106,8	56	50,1
4. EXPORTAÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA	(GWh)	40	701	1 652,3	1 717	145,0
	10 ⁶ USD	4	36	795,0	91	151,6
	10 ⁶ EURO	3	26	844,8	69	164,4
5. TOTAL (1+2+3+4)	10 ⁶ USD	3 018	2 079	-31,1	3 529	69,7
	10 ⁶ EURO	2 052	1 493	-27,3	2 667	78,7

Exportação de produtos energéticos por categorias (2008/2010)

Fonte: DGE (2011)

No campo da exportação de refinados destaca-se a importância das gasolinas, dos jets e do fuel óleo que representam 58% do total das exportações.

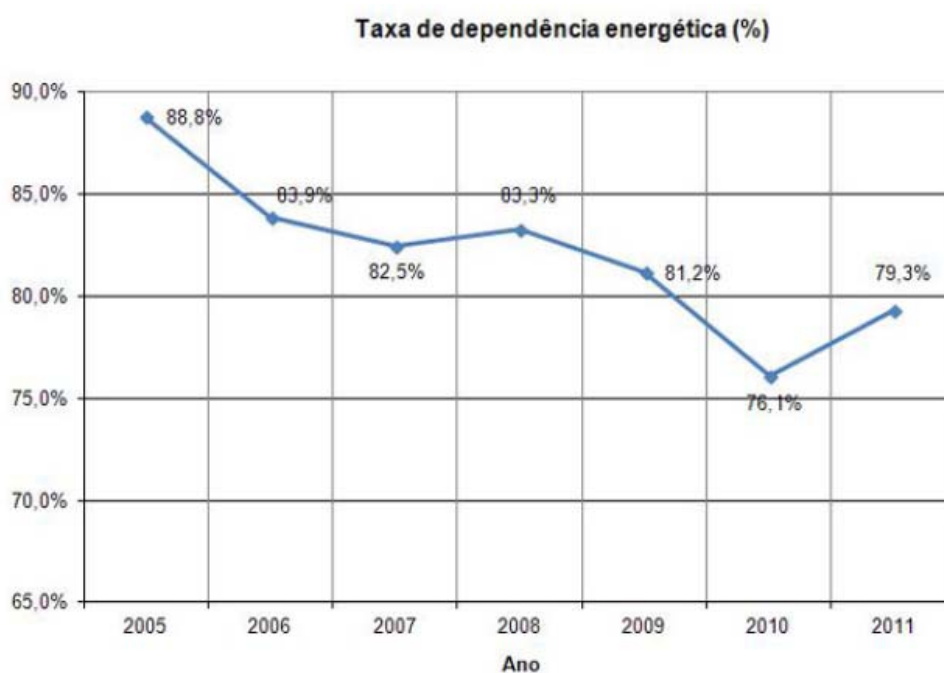


Estrutura da exportação, em euros, por produtos energéticos

Fonte: DGE (2011)

Para reflexão, importa reter desta análise:

- Se Portugal tem uma dependência energética de 79,3% em 2011 (DGEG, 2011), isso significa que grande parte da criação de valor gerada no país vai diretamente para o exterior.



Fonte: DGEG, 2011³⁴

- Se o valor da intensidade energética do país é o mais elevado da UE, e continua a crescer a contra-ciclo da UE, isso influencia negativamente as nossas condições de competitividade económica.

34

<http://www.dgeg.pt/aaaDefault.aspx?f=1&back=1&codigono=77387764AAAAAAAAAAAAAAAAAA>



- O aumento da penetração de FRE no consumo total de energia reduz a nossa dependência energética, assim como a intensidade, e cria emprego localmente.

Estes dados alertam para a urgência de implementação em Portugal de medidas de eficiência energética porque, dada a conjuntura atual é difícil Portugal continuar a poder suportar este aumento de preços dos produtos energéticos. É por isso necessário diminuir consumos não só pelas razões climáticas já referidas mas também por questões económicas de grande relevância na atualidade. Sucede que, contraditoriamente, a crise da dívida pública induziu a anulação da capacidade de investimento, tanto do Estado como do Setor Privado, o que impede a efetiva implementação de algumas medidas, logo quando elas se tornariam mais necessárias.



ANEXO I.2 | PNAC – resultados 2008-2010

Quadro 1 – Síntese da execução das medidas do PNAC

MEDIDAS DO PNAC		Ministério responsável	Execução 2008 (%)	Execução 2009 (%)	Execução 2010 (%)	Desvio CO2 08-10 (Gg)	Observações
ENERGIA							
1	MRe1 - Programa E4 - E-FER	MEID	*	*	*	*	Ver medida MA2007e1.
2	MRe2 - Novo Plano de Expansão do sistema electroprodutor	MEID	100	100	100	0	Meta concluída com o licenciamento de 4 Centrais de Ciclo Combinado a Gás Natural (CCGN). O acompanhamento da entrada em funcionamento destas será feito através da medida MA2007e2.
3	MRe3 - Eficiência Energética nos Edifícios	MEID	75	122	121	0,07	Os dados de 2010 respeitam ao período de 01.01.2010 a 30.11.2010.
4	MRe4 - Programa de Água Quente Solar para Portugal	MEID	87	145	188	14,29	
5	MAe1 - Melhoria da eficiência energética do sector electroprodutor	MEID	103	112	103	26,02	Dados de 2010 são provisórios.
6	MAe2 - Melhoria da eficiência energética nos sistemas de oferta de energia por geração de electricidade a partir de cogeração	MEID	88	84	-	-44,60	
7	MAe3 - Melhoria da eficiência energética ao nível da procura de electricidade	MEID	100	128	-	226,48	
8	MAe4 - Promoção da electricidade produzida a partir de fontes renováveis de energia	MEID	*	*	*	*	Ver medida MA2007e1.

MEDIDAS DO PNAC		Ministério responsável	Execução 2008 (%)	Execução 2009 (%)	Execução 2010 (%)	Desvio CO2 08-10 (Gg)	Observações
9	MAe5 - Introdução de gás natural na Região Autónoma da Madeira	SRAM	0	0	0	-15	Atraso na implementação da medida - Medida não irá produzir resultados dentro do período de cumprimento.
10	MAr1 - Aumento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento - sector residencial	MEID	100	0	100	-14,00	
11	MAe1 - Aumento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento - sector serviços	MEID	100	0	100	-59,00	
12	MAi1 - Aumento da carga fiscal sobre os combustíveis industriais	MEID	100	100	100	0	Meta alcançada.
13	MAi2 - Revisão do Regulamento de Gestão e Consumo de Energia	MEID	100	100	100	0	Meta alcançada.
14	MAi3 - Incentivo à substituição da cogeração a fuelóleo por cogeração a gás natural	MEID	0	0	100	-378,00	
15	MA2007e1: Energias renováveis: Aumentar a meta de geração de electricidade a partir de fontes renováveis de energia (E-FRE) para 45 %.	MEID	109	105	112	1.903	Dados de 2010 são provisórios
16	MA2007e2: Entrada em funcionamento de novas centrais de ciclo combinado a gás natural (CCGN)	MEID	-	-	74	-30,78	Medida com início em 2010.
17	MA2007e3: Co-combustão de biomassa nas centrais de Sines e Pego	MEID	-	-	-	-	Início em 2010.
TRANSPORTES							
18	MRT1 - Programa Auto-Oil: Acordo voluntário com as	MOPTC	102	97	94	-123,95	



MEDIDAS DO PNAC	Ministério responsável	Execução 2008 (%)	Execução 2009 (%)	Execução 2010 (%)	Desvio CO2 08-10 (Gg)	Observações
associações de fabricantes de automóveis (ACEA, JAMA, KAMA)						
19 MR12i - Expansão do Metropolitano de Lisboa (ML), extensão da linha Azul	MOPTC	110	93	108	0,88	
19 MR12ii - Expansão do Metropolitano de Lisboa (ML), extensão da linha Amarela	MOPTC	81	65	78	-7,70	
19 MR12iii - Expansão do Metropolitano de Lisboa (ML), extensão da linha Vermelha	MOPTC	-	-	75	-2,53	Medida com início em 2010.
20 MR13 - Construção do Metro Sul do Tejo (MST)	MOPTC	1,85	21	25	-15,16	
21 MR14 - Construção do Metro do Porto (MP)	MOPTC	51,27	49	47	-41,19	
22 MR15 - Metro Ligeiro do Mondego (MLM)	MOPTC	-	-	-	-	A medida com início em 2010
23 MR16i - Alterações da oferta da CP: Redução do tempo de viagem, Lisboa-Porto	MOPTC	115	110	106	-0,11	Cálculo do indicador de impacto na eficácia ambiental em revisão.
23 MR16ii - Alterações da oferta da CP: Redução do tempo de viagem, Lisboa-Castelo Branco	MOPTC	76	77	72	0,91	Cálculo do indicador de impacto na eficácia ambiental em revisão.
23 MR16iii - Alterações da oferta da CP: Redução do tempo de viagem, Lisboa - Algarve	MOPTC	101	102	96	-0,09	Cálculo do indicador de impacto na eficácia ambiental em revisão.
24 MR17i - Ampliação da frota de Veículos a Gás Natural na CARRIS	MOPTC	100	120	120	-2,30	
24 MR17ii - Ampliação da frota de Veículos a Gás Natural nos STCP	MOPTC	100	100	71	-0,72	
25 MR18 - Incentivo ao abate de Veículos em Fim de Vida	MFAP	*	*	*	*	Ver medida MA16.
26 MR19 - Redução das velocidades praticadas na auto-estradas	MAI	-	-	-	-	

MEDIDAS DO PNAC	Ministério responsável	Execução 2008 (%)	Execução 2009 (%)	Execução 2010 (%)	Desvio CO2 08-10 (Gg)	Observações
(AE) Interurbanas						
27 MR110 - Directiva de Biocombustíveis	MEID	-	-	-	-	Ver medida MA2007/11.
28 MA11 - Redução dos dias de serviço dos táxis	MOPTC	95	-	-	-2,31	
29 MA12 - Ampliação da frota de veículos a gás natural nos táxis	MOPTC	3	-	-	-0,23	
30 MA13 - Aumento da eficiência energética do novo parque automóvel: Revisão do regime actual de tributação sobre os veículos particulares, em sede de Imposto Automóvel (IA)		95	92	86	-	Sem eficácia ambiental associada. Valores referentes ao 1º Semestre de 2010.
31 MA14 - Autoridade Metropolitana de Transportes de Lisboa	MOPTC	32	-	-	-43,32	
32 MA15 - Autoridade Metropolitana de Transportes do Porto	MOPTC	-	-	-	-	
33 MA16 - Programa de Incentivo ao abate de Veículos em Fim de Vida	MFAP	726	849	186	177,63	Os valores indicados para 2010 dizem respeito ao 1º semestre...
34 MA17 - Regulamento de Gestão Energia no Sector dos Transportes	MOPTC	0	-	-	-6,03	
35 MA18 - Ligação ferroviária ao Porto de Aveiro (Desenvolvimento das acessibilidades interregionais ferroviárias ao Porto de Aveiro)	MOPTC	68	30	-	-19,79	
36 MA19 - Auto-estradas do Mar	MOPTC	-	-	-	n.d.	Informação não disponível.
37 MA110 - Plataformas Logísticas	MOPTC	-	-	-	n.d.	Sem eficácia ambiental directa associada
38 MA111 - Reestruturação da Oferta da CP	MOPTC	105	73	65	-114,09	
39 Medida MA2007/11 - Alteração da taxa de incorporação de biocombustíveis, para 10 %, em 2010	MEID	37	62	51	-2.113	Dados de 2010 são provisórios.



MEDIDAS DO PNAC		Ministério responsável	Execução 2008 (%)	Execução 2009 (%)	Execução 2010 (%)	Desvio CO2 08-10 (Gg)	Observações
FLORESTAS							
40	MR11 - Programa de desenvolvimento sustentável da floresta portuguesa	MADRP	75	75	74	-2.740	
41	MA11 - Promoção da capacidade de sumidouro da floresta	MADRP	127	127	127	645	
AGRICULTURA							
42	MAg1 - avaliação e promoção da retenção de carbono em solo agrícola	MADRP	92	74	78	-263	O sistema não permite considerar os novos factores de sequestro e como tal o valor apresentado não reflecte o sequestro efectivamente contabilizado. A meta prevista no PNAC é atingida.
43	MAg2 - Tratamento e valorização energética de resíduos de suinicultura	MADRP	0	0	-	-622	
RESÍDUOS							
44	MRr1 - Directiva embalagens	MAOT	139	125	146	-	Sem eficácia ambiental associada.
45	MRr2 - Directiva aterros	MAOT	71	64	115	-191	

Fonte: APA (2011)



ANEXO I.3 – EE nos edifícios e nos transportes

1. Eficiência energética – Edifícios

O setor dos Edifícios é um dos principais a ter em conta quando se fala em EE na procura. De facto, este é o setor maior consumidor de energia, principalmente energia elétrica. Daí ser um dos principais setores referidos no PNAEE 2016 (áreas Residencial e Serviços e Estado).

Relativamente a esta temática é importante referenciar a Diretiva 2002/91/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro, entretanto revogada – para reforço - pela Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de maio de 2010, como documento basilar a ter em conta. Esta nova Diretiva visa reforçar as exigências mínimas de EE para os edifícios, como por exemplo a abolição do limite de 1000 m² na aplicação dos requisitos ou a introdução de requisitos novos quanto aos sistemas de climatização e intensificação de processos de inspeção. Os requisitos mínimos serão pois mais exigentes, com controlo a nível europeu. Tudo isto requererá de Portugal algumas alterações no que diz respeito à legislação, razão pela qual os D.L. nºs 78/2006, 79/2006 e 80/2006 se encontram em fase de revisão tendo em conta as novas orientações constantes na Diretiva 2010/31/CE.

A Diretiva 2002/91/CE foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-lei nº 78/2006 de 4 de abril (Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior). Este DL tem como objetivo assegurar a aplicação regulamentar no que respeita às condições de *eficiência energética* e à utilização de sistemas de energia renovável de acordo com o exigido no RSECE (Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios) e no RCCTE (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos



Edifícios). Respetivamente, estabelecem estes regulamentos as condições a observar no projeto no que diz respeito a conforto térmico, renovação, tratamento e qualidade do ar interior que devem respeitar o conceito de EE e, por outro lado, indicam as regras para projeto de edifícios sem sistemas de climatização centralizados de modo a que as necessidades de conforto térmico, aquecimento/arrefecimento de água, possam ser satisfeitas com o mínimo dispêndio energético.

A CE exige que seja prestada informação ao consumidor sobre o comportamento energético de determinado imóvel, o que pode constituir um critério adicional na escolha de uma habitação, seja para compra ou aluguer.

Neste âmbito é também importante referir o programa lançado pelo PNAEE 2008 e seguido pelo PNAEE 2016: Programa Renove Casa e Escritório onde se incluem iniciativas como promoção de equipamentos mais eficientes; iluminação eficiente; janela eficiente; isolamento eficiente e calor verde (instalação de recuperadores de calor alimentados a biomassa, microgeração a biomassa ou bombas de calor)

Dentro da área Estado é referido pelo PNAEE 2016 o programa ECO.AP como um dos principais programas. O ECO.AP lançado pela RCM nº 2/ 2011 de 12 de janeiro e concretizado pela RCM nº 67/2012, de 9 de agosto, pretende criar uma política de *eficiência energética* na Administração Pública nos seus serviços, edifícios e equipamentos, de forma a alcançar o objetivo de aumento da eficiência energética de 30% até 2020 (RCM nº 2/ 2011 de 12 de janeiro).



Relativamente ao ponto de situação deste programa³⁵, no fim de 2012 temos o seguinte: após dois anos de ECO.AP ainda não está definido quanto será publicado o caderno de encargos do procedimento. Apesar de ter sido publicado em DR uma RCM que delibera como será realizada a seleção de edifícios e equipamentos do Estado sujeitos a medidas de EE, falta no entanto, determinar quem vai pagar as auditorias que são realizadas antes da realização dos contratos.

2. Eficiência energética – Transportes

Outro dos setores a ter em conta quando se fala em EE na procura é o dos transportes. Este setor conquista ainda mais relevância quando se fala em EE nas cidades e, também, quando se verifica que o meio de transporte privilegiado atualmente é o rodoviário com uma quota de quase 90% (PNAEE 2008). A necessidade de mobilidade tem sido cada vez maior tanto pelo desenvolvimento económico a que se tem assistido ultimamente, como pelo aumento populacional que se tem verificado. Atualmente o Mundo possui mais de 1 bilião de veículos e a cada dia surgem mais 150 mil novos carros em circulação, o que significa 1/3 das emissões de CO2 (Farias, 2013), números que relevam quão necessário se mostra pensar a mobilidade de uma forma sustentável, de uma forma mais eficiente, podendo definir-se mobilidade sustentável como “a capacidade de dar respostas às necessidades da sociedade em deslocar-se livremente, aceder, comunicar, negociar e estabelecer relações, sem sacrificar outros valores humanos e ecológicos” (World Business Council for Sustainable Development, 2001).

³⁵ www.ambienteonline.pt acessido em agosto de 2013



A nível europeu as orientações políticas relativas aos transportes, sobretudo relativamente à mobilidade sustentável, encontram-se descritas em alguns documentos, de entre os quais (IMTT, Gabinete de Planeamento, Inovação e Avaliação, 2012):

- a) Livro Branco - Roteiro do espaço único europeu dos transportes - Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos.
- b) Livro Verde “Por uma cultura de Mobilidade Urbana” publicado pela Comissão Europeia. Este documento elenca uma série de medidas a implementar a nível local relativamente à mobilidade que compreende:
 - 1) vilas e cidades descongestionadas;
 - 2) vilas e cidades mais verdes;
 - 3) transportes urbanos mais inteligentes;
 - 4) transportes urbanos mais acessíveis;
 - 5) transportes urbanos mais seguros.
- c) “Manter a Europa em Movimento” – Mobilidade Sustentável para o nosso Continente. Este documento da Comissão Europeia apresenta a revisão do Livro Branco sobre a Política de Transportes publicado em 2001.
- d) MEMO/11/197 de março de 2011 intitulado: “Transportes 2050: Principais desafios e medidas-chave”, uma estratégia global lançada pela Comissão Europeia. As propostas existentes neste documento pretendem limitar a dependência da Europa em relação às importações de petróleo e reduzir as emissões de carbono dos transportes até 2050.
- e) Plano de Ação para a Mobilidade Urbana COM (2009) 490
- f) Estratégia Temática sobre Ambiente Urbano COM (2005) 718
- g) Um futuro sustentável para os transportes: rumo a um sistema integrado, baseado na tecnologia e de fácil utilização – COM (2009) 279

Em Portugal e no que se refere à EE nos transportes o documento mais relevante a referir é o PNAEE 2016.



Como vemos muitas medidas têm vindo a ser tomadas relativamente a esta temática. De facto é através de políticas ambientais ambiciosas aliadas às mudanças de comportamentos da sociedade que se consegue caminhar em direção ao conceito de mobilidade sustentável e por isso eficiente (BCSD Portugal, 2005).

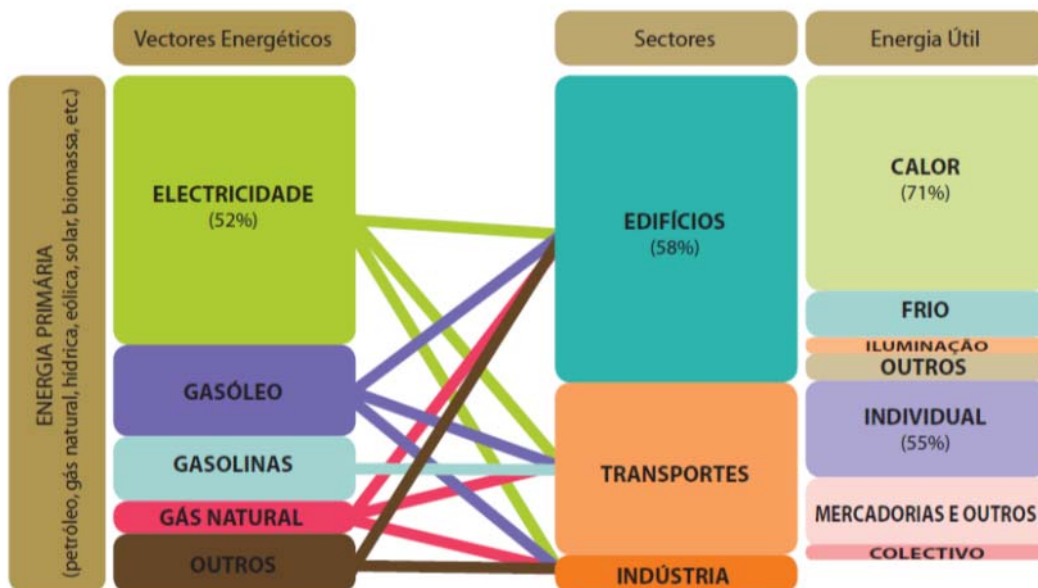
Outro documento que é importante referir é o PET - Plano Estratégico de Transportes – Mobilidade Sustentável – Horizonte 2011-2015. Este documento elenca um conjunto de ações que têm em vista a mobilidade sustentável. Um dos três vetores principais deste Plano reporta à eficiência nos transportes e indica a necessidade de *assegurar a mobilidade e acessibilidade a pessoas e bens, de forma eficiente e adequada às necessidades, promovendo a coesão social* (Ministério da Economia e do Emprego, 2011).

Para além destas orientações políticas existem outras iniciativas, públicas ou privadas, que visam a mobilidade sustentável tais como i) a implementação de uma rede de abastecimento elétrico de transportes – a Mobi.E (principais parceiros do projeto: Inteli / CEIIA / Critical Software / EDP / NovaBase / Efacec / NovaBase e / Siemens (ultimamente) - Mais de 25 Municípios aderiram já à rede, que será dinamizada e gerida pelo consórcio Mobi-E. No entanto os existem ainda alguns problemas associados ao carro elétrico que têm retraído a sua entrada no mercado como o peso elevado das baterias, o seu curto tempo de vida, o custo e a quantidade de energia armazenada e as subcargas que podem gerar na rede elétrica em altura de maior consumo ; ii) a implementação de veículos híbridos e outras iniciativas imateriais como o *carpooling* (já promovido por algumas empresas por p.e. a Galp) incluindo o táxi partilhado, o minibus expresso e o *carsharing* (existindo já na internet vários grupos de contatos para este propósito).



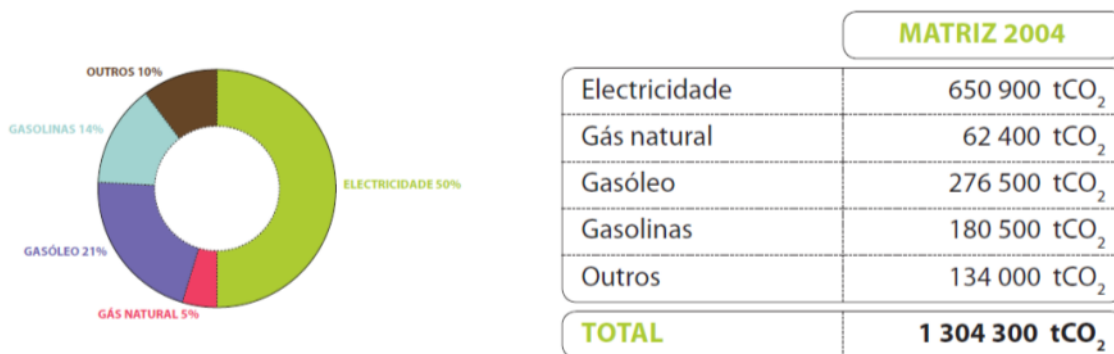
Note-se, aqui também, que a atual crise financeira tem vindo a minar os fundamentos do investimento nestas políticas a ponto de se antever como muito provável (ou até verificar-se já) o cancelamento, abortamento ou redução de muitos destes programas públicos ou iniciativas privadas, designadamente daqueles que carecem da mobilização de avultados recursos financeiros.

ANEXO II | Matriz energética do Porto 2004 e 2008



Matriz energética 2004.

Fonte: AdEPorto, Câmara Municipal do Porto (2010)



Emissões globais de CO₂ em 2004

Fonte: AdEPorto, Câmara Municipal do Porto (2010)

ANEXO II.1 | Plano de ação para a energia sustentável do Porto2010 (PAES-P)

Tabela 1 - Listagem de ações proposta pelo PAES-P no que diz respeito ao lado da oferta

AÇÕES LADO DA OFERTA	
O.1. Mudança de vetor energético	O.1.1. Mudança para gás natural da eletricidade e do GPL
	O.1.2. <i>Shift</i> para uma rede urbana de calor e frio (Trigeração a gás natural e Rede Urbana de energia térmica para edifícios de serviços)
	O.1.3. Mudança para cogeração
O.2. Solar Térmico vs. Eletricidade vs. Gás Natural	O.2.1. Instalação de coletores solares térmicos na habitação privada (edifícios novos e grandes reabilitações)
	O.2.2. Instalação de coletores solares térmicos na habitação social (edifícios existentes municipais)



	O.2.3. Instalação de coletores solares térmicos na habitação privada (edifícios existentes não municipais)
O.3. Produção local de eletricidade a partir de fontes renováveis	O.3.1. Valorização dos resíduos sólidos urbanos (Incineração/Aterro e biogás/Reciclagem/Compostagem)
	O.3.2. Solar Fotovoltaico (Microgeração STCP/ Micro e Minigeração)

Fonte: Câmara Municipal do Porto; Agência de Energia do Porto (2010)

Tabela 2 - Listagem de ações proposta pelo PAES-P no que diz respeito ao lado da procura

AÇÕES LADO DA PROCURA	
P.1. Parque edificado	P.1.1. Edifícios municipais (edifícios novos ou grandes remodelações)
	P.1.2. Habitação e pequenos edifícios de serviços – não municipais (edifícios novos ou grandes reabilitações)
	P.1.3. Grandes edifícios – não municipais



	(edifícios novos ou grandes reabilitações)
	P.1.4. Edificado municipal (edifícios existentes)
	P.1.5. Grandes edifícios – não municipais
	P.1.6. <i>Smart-metering</i>
	P.1.7. Substituição de eletrodomésticos e da iluminação
P.2. Mobilidade e Transportes	P.2.1. Metro do Porto (transportes coletivos - públicos)
	P.2.2. STCP (transportes coletivos - públicos)
	P.2.3. CP (transportes coletivos - públicos)
	P.2.4. Transportes coletivos - privados
	P.2.5. Frota municipal (transporte comercial e individual)
	P.2.6. Frota privada ligeira (transporte comercial e individual)



	<p>P.2.7. Frota privada de mercadorias</p>
	<p>P.2.8. Veículo elétrico (transporte comercial e individual)</p>
	<p>P.2.9. Incorporação de biocombustível</p>
	<p>P.2.10. Ciclovias/Percursos pedonais</p>
<p>P.3. Iluminação pública e Semaforização</p>	<p>P.3.1. Iluminação pública</p>
	<p>P.3.2. LED's nos semáforos</p>
<p>P.4. Abastecimento de água ao Porto por gravidade</p>	<p>P.4.1. Porto gravítico</p>

Fonte: Câmara Municipal do Porto; Agência de Energia do Porto (2010)

ANEXO II.2 | Guião para as entrevistas realizadas à AdE Porto e C.M.P.

GUIÃO Nº1

ENTREVISTA | CMP

LINHAS ORIENTADORAS

1. Compreender o processo de integração da cidade no pacto de autarcas

2. Compreender em que medida a CMP integrou o processo de elaboração do PAES-P

3. Compreender quais as ações descritas no PAES-P que já se encontram implementadas

4. Caso não estejam implementadas porque é que isso aconteceu

5. Perceber se existe responsabilização das entidades relacionadas com as medidas elencadas no PAES-P

6. Compreender a relação que existe da AdE Porto com a CMP

7. Compreender se existe preocupação em integrar EE no PDM da cidade

8. Perceber se o Plano de Ação é um instrumento importante para a cidade - é prioridade política?

9. Que investimento tem havido em matéria de EE

10. Existe sensibilização dos funcionários para a EE (programas de formação; incentivos...)

11. Arranjar contactos na AdE Porto ou outras entidades que possam dar mais informação



GUIÃO Nº2

ENTREVISTA | AdE Porto

LINHAS ORIENTADORAS

1. Compreender a função e estrutura da AdE Porto

2. Compreender o processo de integração da cidade no pacto de autarcas

3. Compreender o processo de elaboração do PAES-P

4. Compreender quais as ações descritas no PAES-P que já se encontram implementadas

5. Caso não estejam implementadas porque é que isso aconteceu

6. Compreender se existe/se já foi implementado algum mecanismo de monitorização das medidas elencadas no plano

7. Perceber se existe responsabilização das entidades relacionadas com as medidas elencadas no PAES-P

8. Compreender a relação que existe da AdE Porto com a CMP

9. Compreender se existe preocupação em integrar EE no PDM

10. Perceber o que tem vindo a ser feito pela AdE Porto em matéria de EE para além da execução do plano que já foi apresentado

11. Compreender, se houver, a estrutura de Gestão do PAES-P



ANEXO III | Planos de Ação para o Clima e Energia da Cidade de Estocolmo

III.1. Plano de Ação para o Clima e Energia da Cidade de Estocolmo (PACE-E 2010-2020)

Tabela 1 – PACE-E (2010-2020) – Listagem de ações em curso e planeadas para a cidade de Estocolmo

AÇÕES PLANEADAS E EM IMPLEMENTAÇÃO	
A. Transportes	A.1. Tornar limpa até 2010 100% da frota de transportes da administração local
	A.2. Táxis e empresas de distribuição só adquirem veículos limpos.
	A.3. Investimentos para produção de biogás
	A.4. Medidas para transportes públicos gerais, <i>car pools</i>
B. Edificado	B.1. Programa para melhoria da <i>eficiência energética</i> dos edifícios pertencentes às autoridades locais
	B.2. Programa para melhoria da <i>eficiência energética</i> dos edifícios privados (residenciais e serviços)



	B.3. Construção de edifícios eficientes
C. Produção de energia	C.1. Expansão da rede centralizada de aquecimento (<i>district heating</i>) utilizando financiamento específico
	C.2. Transição para energias renováveis em vez de utilização de carvão
D. Outras ações	D.1. Construção de uma rede de Metro Ligeiro Rápido
	D.2. <i>City line</i>
	D.3. Melhoria da EE nos edifícios da <i>Royal Seaport</i>

Fonte: Stockholms stad; Environmental and Health Administration (2010)

Tabela 2 – PACE-E (2010-2020) – Listagem de ações concebíveis

AÇÕES CONCEBÍVEIS
1. Aumento de parques de <i>car pooling</i>
2. Sensibilização dos condutores de automóvel para os benefícios dos transportes públicos ou da bicicleta



3. Criação de mais rotas para autocarros e ciclovias
4. Aumento do preço do estacionamento
5. Aumento de tráfego de autocarros (complementar às medidas 2 e 3)
6. Aumento do tráfego de caminho de ferro
7. Melhoria dos índices de utilização da frota de veículos de aluguer
8. Promoção da venda e facilitação do estacionamento de veículos elétricos
9. Empréstimos para conversão de sistemas de energia
10. Edifícios eficientes em novas zonas urbanas
11. Inspeção e conselhos aos proprietários de edifícios para garantir implementação de medidas de EE
12. Introdução de taxas climáticas
13. Investimentos climáticos nas administrações
14. Zonas ambientais

Fonte: Stockholms stad; Environmental and Health Administration (2010)

III.2. Plano de Ação para o Clima e Energia da Cidade de Estocolmo (PACE-E 2012-2015) – *outlook* para 2030

Tabela 3 - PACE-E (2012-2015) - Listagem de ações para implementação de uma estratégia de EE na cidade de Estocolmo

AÇÕES
<p>A. Transporte eco-eficiente</p>
<p>A.1. Planeamento das áreas urbanas</p> <p>Promover o aumento de densidade e a melhoria das redes de transporte público. Garantir que as zonas residenciais se aproximem das zonas de serviços e trabalho</p>
<p>A.2. Atividades da Cidade</p> <p>A.2.1. Promover o uso de teleconferência como forma de reduzir a quantidade de viagens de negócios;</p> <p>A.2.2. Construir parques de bicicletas em todos os locais de trabalho</p> <p>A.2.3. Garantir serviço de limpeza de neve nos parques de bicicletas;</p> <p>A.2.4. Facultar bilhetes de transporte público para viagens de trabalho dentro da cidade</p> <p>A.2.5. Facultar bilhetes para aluguer de bicicletas aos trabalhadores</p> <p>A.2.6. Continuar o processo de promoção da aquisição de veículos movidos a combustíveis limpos até ao objetivo de 100% da frota</p>



A.2.7. Trabalhar ativamente para promoção de *eco-driving*

A.2.8. Mapear o atual modelo de realização de viagens para depois estipular a medidas de EE

A.2.9. Avaliar a possibilidade de encorajar o trabalho à distância

A.3. Promover o ciclismo

A.3.1. Campanhas de sensibilização em favor do uso da bicicleta

A.3.2. Melhorar a informação sobre ciclovias, planos de viagens, etc., tornando esta informação acessível via telemóvel

A.3.3. Expandir o sistema de empréstimo de bicicletas na cidade assim como aumentar o seu número

A.3.4. Melhorar a manutenção das ciclovias principalmente durante o Inverno. Colocar sinalização para melhorar segurança e iluminação

A.3.5. Melhorar a separação entre ciclovias, rodovias e passeios

A.3.6. Introdução de semaforização para bicicletas

A.3.7. Incluir as ciclovias no início dos processos de planeamento da cidade

A.3.8. Combinar o tráfego de bicicleta com tráfego de transporte público

A.4. Desenvolver transportes públicos atrativos e com baixa emissão de carbono – contributos da cidade

A.4.1. A cidade em conjunto com a empresa de transportes públicos deve dar informação e iniciar projetos direcionados para o aumento do uso de transportes

públicos

A.4.2. Definir uma rede de transportes públicos mais rápida através da criação de vias reservadas a estes veículos com sinalização de prioridade

A.4.3. Implementação de um sistema de semaforização controlado em tempo real (embora ambientalmente interessante esta medida é muito cara e não apresenta custo-benefício positivo)

A.4.4. Trabalhar no sentido de melhoria continua do tráfego de caminho de ferro (comboios suburbanos e *tramlines*)

A.4.5. Repensar linhas de transportes públicos

A.4.6. Continuar o processo de substituição da frota de autocarros movidos a combustíveis fósseis para veículos movidos a combustíveis limpos.

A.4.7. Investigar modelo de expansão da rede de transporte fluvial e marítimo (Estocolmo é uma cidade implantada em dezenas de pequenas ilhas)

A.5. Aumento da acessibilidade pedestre, ciclável e de transportes públicos – contributos da cidade

A.5.1. Trabalhar medidas de restrição ao fácil estacionamento na cidade (generalização do estacionamento pago nas ruas da cidade).

A.5.2. Desincentivar a população a levar carro para o local de trabalho aumentando preços de estacionamento nos locais de trabalho e diminuindo lugares.

A.5.3. Perceber o modelo de circulação automóvel na periferia da cidade

A.5.4. Criar ou melhorar parques de estacionamento de automóveis e velocípedes nos

interfaces com transportes públicos

A.6. Aumentar a proporção de veículos limpos – contributos da cidade

A.6.1. Informar a população quanto às vantagens deste tipo de veículos

A.6.2. Projetos de demonstração

A.6.3. Proporcionar melhores condições de abastecimento destes veículos

A.6.4. Incentivos fiscais à utilização de *biofuel*

A.6.5. Acabar com veículos emitentes de GEE nas *Environmental Zones* (criadas em 1996, estas zonas abrangem algumas áreas da cidade que estão obrigadas a cumprir requisitos ambientais específicos)

A.6.6. Reintroduzir os incentivos ao de abate de veículos em fim de vida.

A.7. Reduzir o consumo de combustível fóssil em veículos privados - contributos da cidade

A.7.1. Informar sobre formas de controlo de consumo de combustíveis fósseis (modos de *eco-driving*, controlo da pressão dos pneus e até mesmo da escolha de pneus e jantes)

A.7.2. Continuar campanha contra a utilização de pneus com pregos (necessários por causa do gelo e neve) visando a redução do consumo de combustível e da necessidade de manutenção das ruas

A.7.3. Aumentar a proporção de *biofuel* nas misturas de combustíveis. *Biofuel* está isento de taxas até 2013

A.8. Melhorar alternativas de rotas para os condutores - contributos da cidade



A.8.1. Melhorar e informar acerca das possibilidades existentes de circular através de um *mix* de transportes públicos

A.8.2. Desincentivar compra de carros novos propondo alternativas a quem entrega veículos para abate, por exemplo, através de alternativas oferta de um ano grátis para utilização de *carpooling* ou de bilhetes de transporte público

A.8.3. Desenvolver atividades de promoção de *carpooling* através das empresas.

A.9. Promover carga de mercadorias através de *mix-loading* - contributos da cidade

A.9.1. Aquisições de mercadorias pelas autoridades locais deve ser feita num centro de *mix-loading*

A.9.2. Facilitar cargas e descargas através da criação de estacionamento específico para esta atividade

A.10. Reduzir o tempo de viagem e as distâncias nos transporte de mercadorias

A.10.1. Cargas e descargas durante a noite

A.10.2. Planeamento urbano para estrutura de terminal de mercadorias

A.11. Promover o uso de “camiões verdes”

A.11.1. Informação quanto às vantagens

A.11.2. Implementar projetos de demonstração

A.11.3. Influenciar os interessados a adquirir produtos de empresas sustentáveis

A.11.4. Promover o abastecimento por combustíveis renováveis



A.12. Reduzir consumo de combustível dos camiões

A.12.1. Criar *greenroutes*, ou seja, roteiros eficientes

A.12.2. Desenvolver a cidade de forma organizada

B. Uso sustentável da energia em edifícios

B.1. Medidas para os edifícios pertencentes às Autoridades locais-

Habitação social

B.1.1. Sistema de ventilação de calor

B.1.2. Programa de conservação da água

B.1.3. Medição remota de energia e água

B.1.4. Aproveitamento de águas residuais

B.1.5. Melhoria dos isolamentos

B.1.6. Instalação de medida de energia nas estações de água

B.1.7. Parque Imobiliário Instalações elétricas com controlo inteligente

B.1.8. Ligação ao sistema de aquecimento centralizado - *district heating* (distribuição urbana de calor)

B.1.9. Melhorar reciclagem nas unidades de ventilação



B.1.10. Reciclar condensadores dos equipamentos de arrefecimento

B.1.11. Aumentar investimento do *district cooling*

B.1.12. Instalar janelas eficientes

B.1.13. Reciclar energia de efluentes

B.1.14. Ventilação eficiente

Lares (Micasa)

B.1.15. Substituição de termostatos

B.1.16. Ajustes ao sistema de aquecimento

B.1.17. Eletricidade por controlo inteligente

B.1.18. Investimento em painéis solares

Escolas (SISAB)

B.1.19. Colocar sensores de luz nas instalações de eletricidade

B.1.20. Rever as horas de ventilação

B.1.21. Eliminar unidades de aquecimento a óleo e gás

B.1.22. Colocar janelas eficientes

B.1.23. Aproveitamento de sol

B.1.24. Melhorar a reciclagem de calor através da ventilação

B.1.25. Regulação da ventilação das salas



Empresa de aluguer de casas (*Stockholmshem*)

B.1.26. Ajustar o sistema de ventilação e calor

B.1.27. Novas válvulas de termostato

B.1.28. Reciclagem de calor

B.1.29. Programa de conservação de água

B.1.30. Substituição de caldeiras a gás e óleo por caldeiras a energia renovável

B.1.31. Mudança para janelas eficientes

B.1.32. Aproveitamento do sol

B.1.33. Melhoria das oportunidades de controlo e vigilância

Empresa de aluguer de imóveis (*Svenska Bostader*)

B.1.34. Ajustar o sistema de ventilação e calor

B.1.35. Reciclagem de calor

B.1.36. Programa de conservação de água

B.1.37. Mudança para janelas eficientes

B.2. Medidas para os edifícios privados

B.2.1. Criar *Climate-shells*

B.2.2. Controlo do sistema de ventilação

B.2.3. Instalação de iluminação eficiente e eletrodomésticos eficientes



B.2.4. *District heating*

B.2.5. Instalação de medidas individualizadas de consumo de água quente

C. Medidas para a produção de energia sustentável

C.1. Medidas relativas ao *district heating*

C.1.1. Medidas de EE nas instalações da Fortum (empresa responsável pela produção e distribuição de *district heating*) que se prendem essencialmente com o aumento de utilização de *biofuel*

C.1.2. Tornar o *district heating* um sistema integrado e interativo, que pode utilizar diferentes fontes de energia conforme a sua disponibilidade

C.2. Produção através de energias renováveis

C.2.1. Produção de eletricidade através de energia eólica (pequenas eólicas)

C.2.3. Aumentar a compra de eletricidade certificada através do *eco-labelling*

C.2.4. Medidas para estimular a produção de calor através de painéis solares (facilitar instalação de painéis em edifícios privados, instalar painéis nos edifícios próprios)

C.2.5. Produção de eletricidade a partir de células solares (facilitar instalação de painéis em edifícios privados, instalar painéis nos edifícios próprios, cooperar nesse mesmo sentido com outros municípios e com privados)

C.3. Converter a produção direta de calor a partir de eletricidade em *district heating*

C.4. Produção de biogás



C.4.1. Aumentar a recolha de resíduos para produção de biogás

C.4.2. Expandir a capacidade de produção de biogás

C.4.3. Aumentar a cooperação entre as partes interessadas

D. Medidas para reduzir a utilização de energia nas atividades da cidade

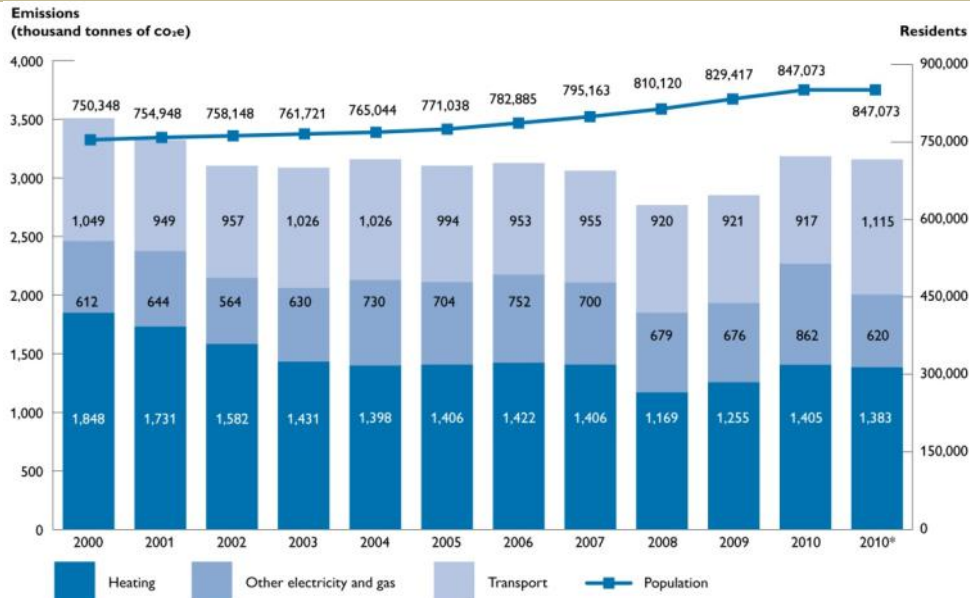
D.1. Processo de aquisição pública como instrumento para reduzir a utilização de energia e impacto ambiental

D.1.1. Desenvolver guia de boas práticas de aquisições públicas incentivando a compra de bens eficientes do ponto de vista energético

D.1.2. Adquirir produtos de área geográfica mais restrita

Fonte: Stockholms stad; Environmental and Health Administration (2012)

Gráfico 1



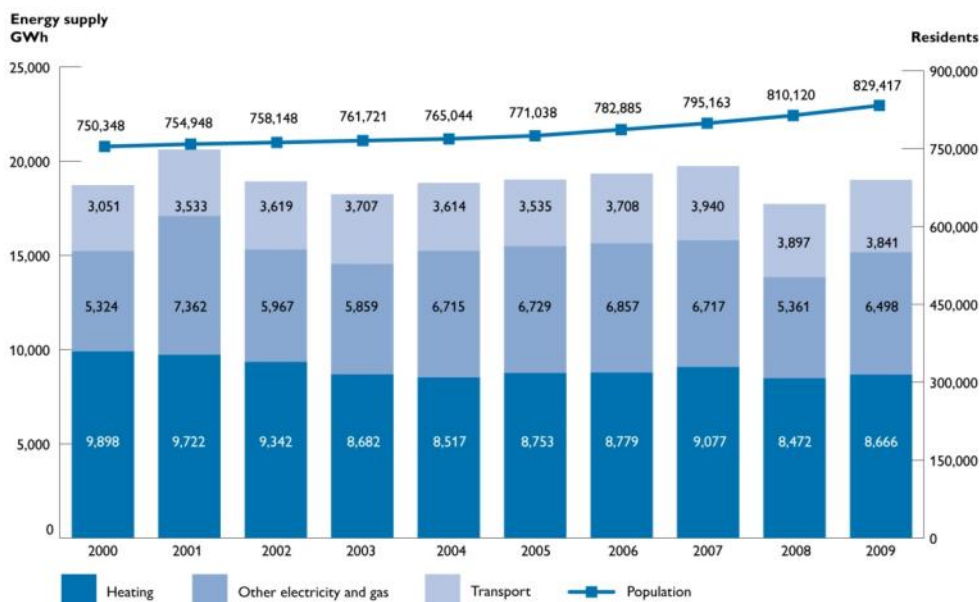
Graph 1: Total emissions of greenhouse gases in the City of Stockholm. Emissions of greenhouse gases from heat production have decreased by 25 per cent, from 1,848,000 to 1,383,000 tonnes. The change in emissions from household electricity and gas from 612,000 to 620,000 tonnes largely depends on yearly variations in Nordic electricity production. Emissions from the transport sector have been reduced from 1,049,000 to 917,000 tonnes due to less energy-demanding vehicles and biofuels. During the same period, population increased by 11 per cent.**

* The figures for 2012 have been derived using two different calculation methods. The transport sector in particular has been calculated using updated emissions factors.
 ** Sources: Heating from Fortum Värme and sca, transport from kus, electricity and gas from Fortum.

Fonte: Stockholms stad; Environment and Health Administration (2012)



Gráfico 2



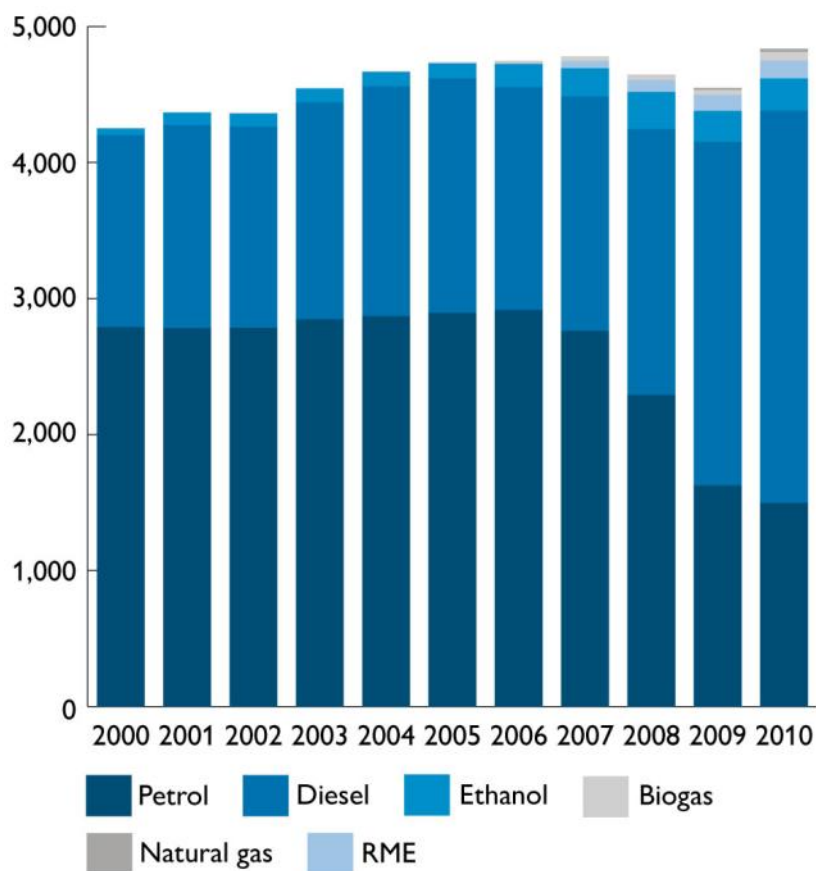
Graph 2: Energy use in the City of Stockholm. The energy use for heating in the City of Stockholm has decreased by 12 per cent. Energy use in the transport sector shows an increase of 10 per cent. Traffic measurements, however, do not support the conclusion that transport mileage in the city has increased that much. An increasingly energy-efficient vehicle fleet is also evidence of a development going in the opposite direction. Emissions of greenhouse gases have declined more than the reduction of energy use through conversions to biofuels.*

* Sources: Heating from Fortum Värme and sca, transport from ssa and the Swedish Transport Administration, gas from Fortum Värme and electricity from sca.

Fonte: Stockholms stad; Environment and Health Administration (2012)



Gráfico 3 - Utilização de combustíveis no setor dos transportes em Estocolmo 2000-2010

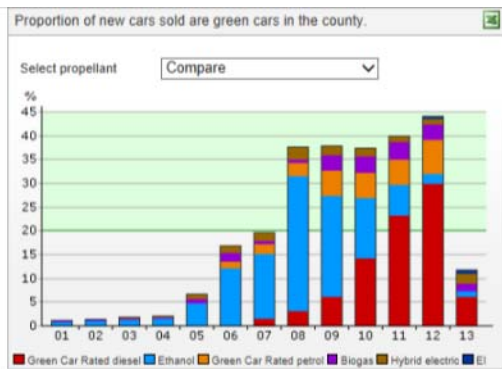


Fonte: Stockholms stad (2012)



ANEXO IV | Indicadores de EE da Cidade de Estocolmo | Barómetro

Transportes



Last value: 12% (2013)

Baseline: 12% (2013)

Target: 20% (2015)

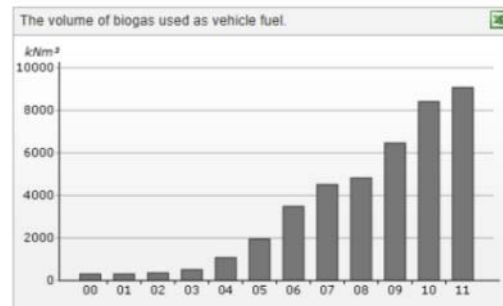
Source of data: Environment, Clean Vehicles in Stockholm, Compilation based on data published in the annual reports of vehicle statistics from the Clean Vehicles in Stockholm. This is based on information taken from Road Traffic Registry and brokered the SCB.

Comment

For several years, an increasing proportion of new cars sold were green cars. The trend of an increasing proportion of efficient petrol and diesel cars and a small proportion of ethanol cars and gas cars continued during the year.

From 1 January 2013, the state clean car definition tightened. The City Council has therefore adopted a new goal of 20 percent. The green car sales under the new definition is around 10 percent in early 2013. The value for 2013 refers to the relationship until May Statistics for the first quarter, however, contains still some uncertainties.

Gráfico 1



Trend: → improvement since 2000

Last value: 9076 kNm³ (2011)

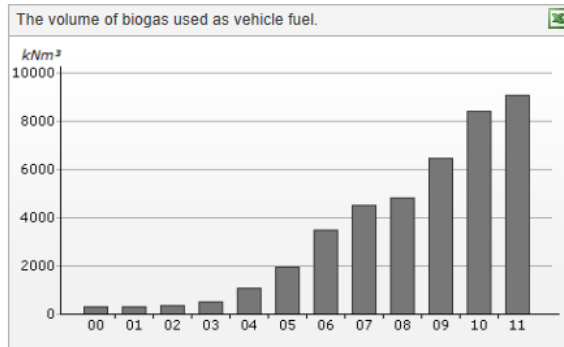
Baseline: 284 kNm³ (2000)

Source of data: Stockholm Water Key Report 2011

Comment

At Bromma sewage is digested only sewage sludge. At Henriksdalsringen digested excess sludge also separately collected grease from grease traps at inter alia restaurants and caterers and organic quality controlled waste. Vehicle fuel is delivered to SL for operation of biogas buses as well to AGA Gas selling it on to cars and trucks by about 10 filling stations.

Gráfico 2

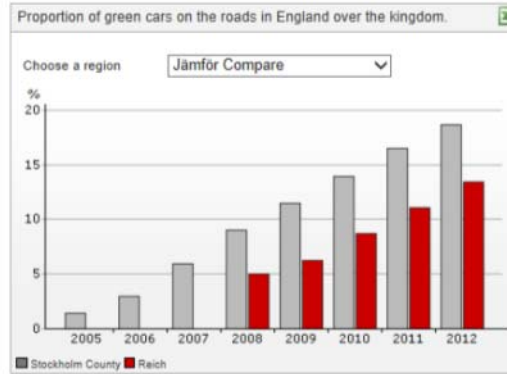


Trend: → improvement since 2000
 Last value: 9076 kNm³ (2011)
 Baseline: 284 kNm³ (2000)
 Source of data: Stockholm Water Key Report 2011

Comment

At Bromma sewage is digested only sewage sludge. At Henriksdalsringen digested excess sludge also separately collected grease from grease traps at inter alia restaurants and caterers and organic quality controlled waste. Vehicle fuel is delivered to SL for operation of biogas buses as well to AGA Gas selling it on to cars and trucks by about 10 filling stations.

Gráfico 3



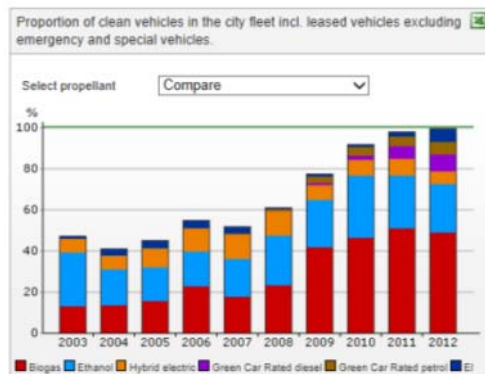
Last value: 18.7% (2012)
 Baseline: 1.4% (2005)
 Source of data: The proportion of Stockholm taken from Clean Vehicles in Stockholm "statistical reports" for 2006 and 2007 and from transportation board for years 2008-2012. All are in turn based on data from the Road Traffic Registry.

Comment

The proportion of clean vehicles in Stockholm County is gradually increasing. The proportion of Stockholm is 35-40% rise in than in the nation as a whole and thus peaks Stockholm county statistics.

In 2012, green cars made 18.7 percent of the cars in the county and over 13 per cent in Sweden.

Gráfico 4

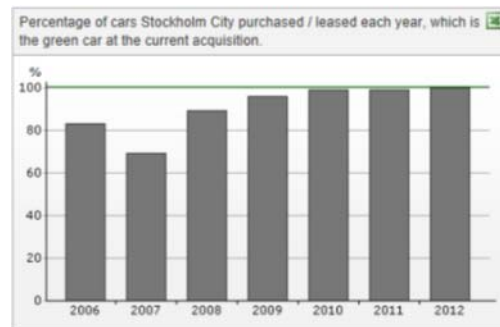


Trend: → improvement since 2003
 Last value: 99% (2012)
 Baseline: 47% (2003)
 Target: 100% (2015)
 Source of data: Environment compiles data from Leaseplan and from administrations and companies.

Comment

Stockholm has one of the largest fleets of clean vehicles, almost 800 cars. 99 percent of the cars in the city's own fleet was green cars of 2012. Half of the cars are gas cars. The second most common eco-car in city services goes on E85 (ethanol). At the end of 2012-2013, there were also 34 electric vehicles and 13 hybrids in city activities, which together represent 6 percent of the vehicle fleet.

Gráfico 5

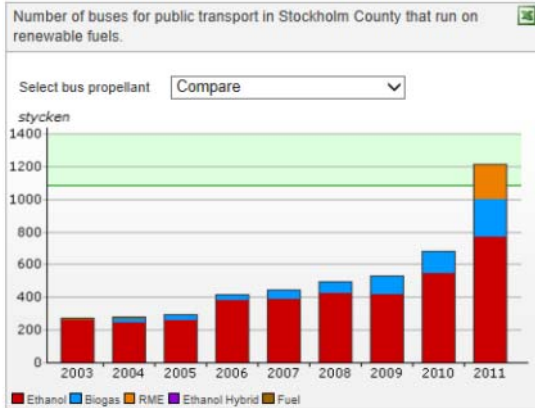


Trend: → improvement since 2006
 Last value: 100% (2012)
 Baseline: 83% (2006)
 Target: 100% (2015)
 Source of data: Environment compiles data from Leaseplan and from administrations and companies.

Comment

In 2012 it was purchased or leased 157 new cars. Four were special vehicles (which are exempt from the requirement green car). All the rest was clean cars.

Gráfico 6



Trend: → improvement since 2003

Last value: 676 pieces (2010)

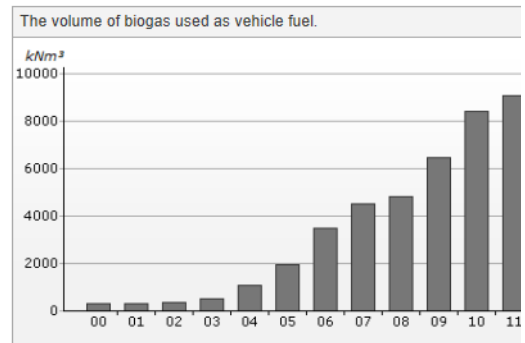
Baseline: 265 units (2003)

Target: 1084 pieces (2011)

Source of data: The County Council's environmental

Comment
 In total there were 2,168 buses in SL's bus fleet in 2011, of which 1,208 (56%) run on renewable fuels, up from 36% in 2010. SL's goal is that 50 percent of the buses will run on renewable fuels by 2011, which corresponds to 1,084 buses.

Gráfico 7



Trend: → improvement since 2000

Last value: 9076 kNm³ (2011)

Baseline: 284 kNm³ (2000)

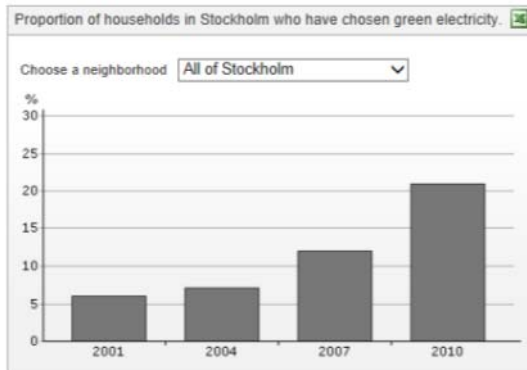
Source of data: Stockholm Water Key Report 2011

Comment
 At Bromma sewage is digested only sewage sludge. At Henriksdalsringer digested excess sludge also separately collected grease from grease trap inter alia restaurants and caterers and organic quality controlled waste. V fuel is delivered to SL for operation of biogas buses as well to AGA Gas s it on to cars and trucks by about 10 filling stations.

Gráfico 8



Edifícios

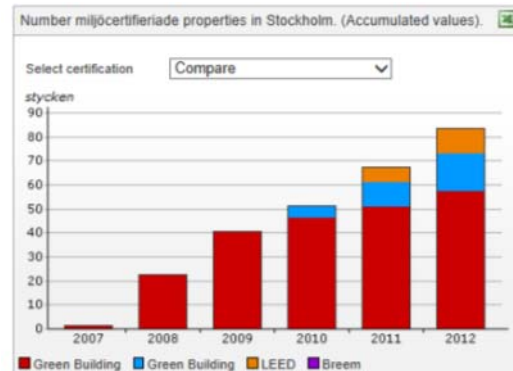


Trend: → improvement since 2001
 Last value: 21% (2010)
 Baseline: 6% (2001)
 Source of data: Stockholm citizen questionnaire, Environment

Comment
 The proportion who say they chose green electricity has increased by nine percentage points since the poll in 2007. According to the study environment and environmental habits in Stockholm in 2010, the proportion who ordered green electricity of its energy 21 percent.

The indicator is monitored via Medborgar-/miljöenkäten. The next measurement of the indicator is implemented in autumn 2013, and the results are reported in spring 2014.

Gráfico 9



Trend: → improvement since 2007
 Last value: 83 pieces (2012)
 Baseline: One of them (2007)
 Source of data: Sweden Green Building Council

Comment
 The number of certified buildings is increasing year by year.

Gráfico 10



Produção de calor

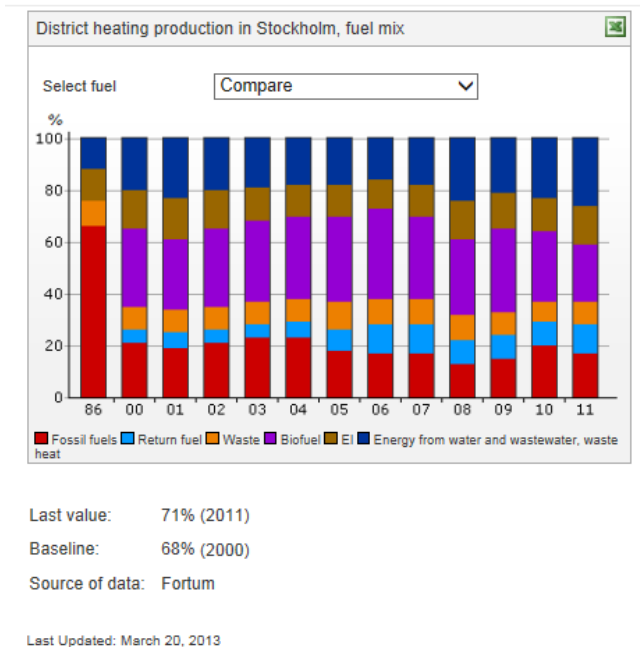


Gráfico 11

Fonte:

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=en&rurl=translate.google.com&sl=sv&tl=en&u=http://miljobarometern.stockholm.se/main.asp%3Fmo%3D8&usg=ALkJrhi3ulH0NWUzb7Yh1SliRBOAPqx9dA

Tabela 1 – Exemplo de monitorização praticada em Estocolmo

Measure	Timetable	Prognosis	Year	Reduction of greenhouse gases (CO ₂ e)	Energy efficiency
Strive for increased accessibility, partly by increasing the proportion of bus lanes	Investigation of more driving lanes for public transport 2010. Bus lanes for a large part of the trunk lines 2015.	Based on traffic mileage without measures	2015 2020 2030	1,840 tonnes 3,870 tonnes 4,280 tonnes	9.7 GWh 20.5 GWh 22.6 GWh
		Based on changes in the vehicle fleet	2015 2020 2030	1,530 tonnes 2,040 tonnes 1,670 tonnes	9.2 GWh 16.3 GWh 13.7 GWh
Support Stockholm Transport's planned change of the bus fleet	50% renewable 2011, 75% renewable 2016, 90% renewable 2020 and a fossil-fuel free fleet in 2025.	Based on changes in the vehicle fleet	2015 2020 2030	8,000 tonnes 23,000 tonnes 33,000 tonnes	13 GWh 51 GWh 111 GWh
Strive to realise the Tramline and Trunk Network Strategy	Investments according the the proposal are expected to be made in 2021–2030	Based on a new vehicle fleet	2021– 2030	1,129–3,650 tonnes per year	6.6–13.9 GWh per per year
Assumptions for the calculations on increased accessibility: <ul style="list-style-type: none"> • Average consumption for inner-city buses is equal to the consumption of buses in heavy city traffic. • If the average speed increases from 12 to 18 km/h and the number of stops decreases from 6 to 3, fuel consumption can be reduced by 16 per cent. • A reduced fuel consumption of 8 per cent is assumed for 50 per cent of the bus stock after 2015. • A reduced fuel consumption of 16 per cent is assumed for 50 per cent of the bus stock after 2020. • 50 per cent of the total driving distance for buses takes place in the inner city; it is primarily these that are affected by the measure. 					
Assumptions for the calculations on changes in the bus fleet: <ul style="list-style-type: none"> • Change of the vehicle fleet is based on the goals of Stockholm Transport. • The calculations start out from the prognosis of changes to the vehicle fleet and from Stockholm Transport's calculation that traffic mileage is reduced by 100,000 vehicle kilometres per 24-hour weekday if the City's and Stockholm Transport's Tramline and Trunk Network Strategy is realised. 					
Responsible	The City of Stockholm together with Stockholm Transport. Stockholm Transport places demands on subcontractors.				

Fonte: Stockholms stad; Environment and Health Administration (2012)

ANEXO V | *Benchmarks of excellence* identificados no Pacto de Autarcas

1. *Climate Smart Stockholmers - climate communication with the stockholmers*



Setor: Working with the citizens and the stakeholders

Implementation timeframe: 2006 - 2014

Responsible body: City of Stockholm

Description:

How heavy is your climate impact? Use the app Discover Stockholm and take a friend on a tour of our green city! Consume smarter and choose tasty greens from local farms. Or challenge the One Tonne family! Here are four stories about exciting climate projects that have inspired the citizens of Stockholm.

With Discover Stockholm, the city's first app, you can easily find your climatesmart way to local outdoor activities such as playgrounds, sports facilities, beaches and many different outdoor activities.

The handbook "Climate-smart at home" contains short, simple advice on how to reduce your climate impact in the kitchen, the bathroom, the living room and more.

A stockholmer family accepted the challenge and moved into the One Tonne Life house in January 2011. In the end, the family achieved 1.5 tonne per person.

The Climate Pact is cooperation between the City of Stockholm

Financing sources: Local Authority's own resources

Fonte:

http://www.pactodeautarcas.eu/about/signatories_pt.html?city_id=316&benchmarks=1259

2. Congestion tax in Stockholm



Setor: Transport

Implementation timeframe: 2006 - 2020

Responsible body: City of Stockholm/Swedish Transport Agency

Description:

The congestion tax is charged levied on certain vehicles for passages in and out of Stockholm inner city, between the hours of 6:30 am and 6:30 pm Monday to Friday. The tax is intended to improve traffic flow, contribute to improvements in the urban environment and raise money for investment in the transport network in Stockholm area.

The Stockholm congestion tax began on a permanent basis on 1 August 2007, following a trial of the scheme from 3 January to 31 July 2006.

In 2012 the reduction of traffic across the tax cordon was still 20 – 25 percent, compared to 2005, despite the fact that Stockholm city has grown by 100 000 people and

the region by a 200 000 people since 2006. The price has not changed since the introduction Jan 2006.

Financing sources: Local Authority's own resources

Fonte:

http://www.pactodeautarcas.eu/about/signatories_pt.html?city_id=316&benchmarks=1255

3. Clean Vehicles in Stockholm



Setor:Transport

Implementation timeframe: 1999 - 2020

Responsible body: City of Stockholm

Description:

Traffic is the main source of health-hazardous emissions and noise and a major source of climate gas emissions in Stockholm. To decrease emissions and noise, City of Stockholm has initiated the project Clean Vehicles in Stockholm

After over 15 years, the results are astonishing: 2012 nearly 50 % of the cars sold in Stockholm were clean vehicles; and 18% of the passenger cars in greater Stockholm are ethanol, biogas, and electric or ultra-low emission vehicles. All inner-city buses operate on biogas or ethanol, 100 % of the waste-lorries and 40 % of the taxis are bio fuelled or HEV. Most of the fuelling stations (88 %) offer ethanol or biogas and all petrol sold in the region contains 5 % ethanol. The trend is still increasing.

The basic idea is to work integrated with all key actors in the whole chain – from fuel providers and vehicle manufacturers to end-users.

Financing sources: Local Authority's own resources

Fonte:

http://www.pactodeautarcas.eu/about/signatories_pt.html?city_id=316&benchmarks=1260

4. Sustainable Järva



Setor: Buildings, equipment / facilities & industries

Implementation timeframe: 2008 - 2015

Responsible body: City of Stockholm/subsidiaries

KEY FIGURES

- *CO₂ reduction :*
27500 t CO₂ eq./a
- *Energy savings:*
220000 MWh/a

Description:

The Sustainable Järva project is one example of refurbishment, and aim to create a model for sustainable renovations in the Million Programme area. One third of the homes in Sweden were built as part of the Million Homes Programme in the 1960s and more than 200 million Europeans live in similar properties. Halved energy consumption, energy from renewable sources and a good indoor climate are some of the targets.

The goal is also to install local renewable energy sources. In Järva 10.000 m² solar cells will be built. The solar cells installation is one of Swedens largest investments in solar energy



Green transport will be promoted through an extensive network of bicycle paths. Other elements include informing and educating local residents on climate and environmental issues.

Financing sources: National Funds & Programmes

Fonte:

http://www.pactodeautarcas.eu/about/signatories_pt.html?city_id=316&benchmarks=1257