



Alexandre Manuel Gomes Cera

# Certificados Brancos para o Caso Português: Análise Económica e Contributos para a sua Aplicação e Implementação

Mestrado em Gestão  
Faculdade de Economia

maio de 2012



UNIVERSIDADE DE COIMBRA





# **Certificados Brancos para o Caso Português: Análise Económica e Contributos para a sua Aplicação e Implementação**

---

Dissertação apresentada à Faculdade de Economia da Universidade de  
Coimbra para o cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau  
de Mestre em Gestão

---

**Orientadores** Professora Doutora Patrícia Pereira da Silva

Professor Doutor Nivalde José de Castro

**Alexandre Manuel Gomes Cera**



***“Measure not the work until the day’s out  
and the labor done”***

(Elizabeth Barrett Browning, 1806-1861)



## Agradecimentos

Ao concluir esta dissertação, fecha-se um ciclo e torna-se importante prestar o meu reconhecimento a todos aqueles que desempenharam um papel decisivo na elaboração deste trabalho.

Aos Professores Doutores Patrícia Pereira da Silva e Nivalde José de Castro, pela oportunidade conferida em desenvolver a dissertação na área de energia, por me proporcionarem uma experiência de intercâmbio no Rio de Janeiro com a participação em projetos do Grupo de Estudos do Setor Elétrico do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GESEL-IE/UFRJ), e pela orientação prestada durante o processo de investigação.

Aos meus amigos, pelo apoio e compreensão por todos os cafés que deixámos de tomar e momentos que não partilhámos.

À minha irmã Rita, pela disponibilidade e ajuda inextinguíveis na elaboração da dissertação.

À Laura, pelos momentos partilhados durante o percurso académico, pelos desafios ultrapassados, pelas inúmeras discussões sobre o tema, pelo apoio e contribuição imprescindíveis para a formulação e desenvolvimento do processo de investigação.

Aos meus pais, pelos valores que me inculcaram, pelas oportunidades que me facultaram, pela ajuda, compreensão e pelo tempo ausente ao longo destes anos de trajeto académico.

*Alexandre Manuel Gomes Cera*





## Resumo

Dadas as preocupações ambientais e energéticas e os objetivos europeus estabelecidos para 2020, entre os quais o aumento em 20% da eficiência energética (EE), os decisores públicos procuram novos instrumentos que permitam alterar e/ou otimizar os padrões de consumo de energia do lado da procura.

Um instrumento de política energética e de EE que tem ganho atenção dos decisores públicos são os Certificados Brancos (CBs). Um esquema de CBs, sendo um instrumento baseado no mercado, está alinhado com a desregulação do lado da oferta nos mercados energéticos como permite minimizar distorções de mercado e refletir com maior precisão as preferências dos consumidores.

O objetivo último da presente dissertação é estabelecer uma proposta conceptual da configuração de um esquema de CBs transacionáveis a implementar em Portugal. Neste sentido, procede-se a um estudo com base numa carteira de cinco critérios pré-selecionados, acerca da viabilidade económica dos CBs; da experiência em esquemas de CBs transacionáveis europeus, cuja análise descritiva foi complementada com um estudo comparativo dos esquemas em questão nos países selecionados (*e.g.* Itália, França, Grã-Bretanha); da incidência energética de um esquema de CBs em Portugal; da integração de um esquema de CBs na política energética nacional e europeia, abarcando a questão da liberalização dos mercados de eletricidade e gás natural; e, por fim, do enquadramento de um esquema de CBs com a experiência portuguesa em EE, nomeadamente com o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e o Programa de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC), incluindo a atuação das entidades que os coordenam.

Para além de ser um instrumento custo-eficaz, um esquema de CBs transacionáveis, tem a característica exclusiva, sob determinadas condições, de simultaneamente incentivar melhorias de EE, e reduzir o *rebound effect* e o efeito de *free rider*. Esta conclusão, no conhecimento dos autores, é única na literatura da área.

Com base nas relações que se teceram, apoiadas na abordagem metodológica adotada, sugeriram-se alguns aspetos que se tomaram como mais relevantes na persecução do objetivo estabelecido (*e.g.* natureza e objetivo de poupanças energéticas; elegibilidade).

Crê-se que um esquema de CBs transacionáveis acrescentará valor ao portefólio de instrumentos de política energética portuguesa.

---

**Palavras-chave:** Certificados Brancos; Eficiência Energética; Esquema de Certificados Brancos Transacionáveis; PNAEE; PPEC.



## Abstract

Given the environmental and energy concerns, and the European targets set for 2020, including the 20% increase in energy efficiency (EE), policy makers are seeking new tools to change and/or optimize current patterns of demand side energy consumption.

An energy policy and EE instrument which has gained the attention of policy makers is White Certificates (WCs). A scheme of WCs, being a market-based mechanism, is aligned with deregulation of the supply side of the energy market, and allows to minimise distortions in the market and to more accurately reflect consumer preferences.

The ultimate objective of this dissertation is to establish a conceptual proposal of the design of a tradable WCs scheme to implement in Portugal. In this sense, we proceed with a study based on a portfolio of five pre-selected criteria, about the economic viability of WCs; the experience of European tradable WCs schemes, whose descriptive analysis was complemented with a comparative study of the schemes in selected countries (*e.g.* Italy, France, Great Britain); the energetic scope of a WCs scheme in Portugal; the integration of a WCs scheme in national and European energy policies, covering the issue of electricity and natural gas markets liberalization; and finally, the frame of a WCs scheme with the Portuguese experience in EE, in particular the National Action Plan for Energy Efficiency (PNAEE) and the Program for Promoting Efficiency in Electricity Consumption (PPEC), including its' coordinator entities performance.

Besides being a cost-effective instrument, a tradable WCs scheme has the exclusive feature, under certain conditions, of simultaneously stimulating improvements in EE while reduces the rebound and free rider effects. This conclusion, in the authors' knowledge, is unique in the literature.

Based on our elations, supported by the adopted methodological approach, we suggest some aspects that have been taken as more relevant in pursuing our objective (*e.g.* energy savings nature and target; eligibility).

We believe that a tradable WCs scheme will add value to the Portuguese energy policy instruments portfolio.

---

**Keywords:** White Certificates; Energy Efficiency; White Certificate Tradable Scheme; NAPEE; PPEC.



# Índice

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Motivação.....	2
1.3 Objetivos .....	4
1.4 Estrutura da Dissertação .....	5
<b>2. Eficiência Energética e Certificados Brancos .....</b>	<b>7</b>
2.1 Eficiência Energética .....	7
2.1.1 Conservação de Energia .....	10
2.1.2 Efeito Free Rider .....	11
2.2 Rebound Effect .....	11
2.3 Instrumentos para influenciar o comportamento energético .....	13
2.3.1 Impostos .....	14
2.3.2 Subsídios .....	16
2.3.3 Certificados Brancos .....	17
2.3.3.1 Conceito de CB .....	17
2.3.3.2 Esquema de obrigações de poupanças energéticas .....	19
2.3.3.3 Análise do impacto de um esquema de CBs transacionáveis .....	19
2.4 Relação conceptual dos CBs com outros instrumentos .....	20
2.4.1 Certificados Verdes.....	20
2.4.2 Créditos de Carbono .....	22
2.5 Legitimidade e importância económica da implementação de um esquema de CBs .....	22
<b>3. Esquemas de Certificados Brancos.....</b>	<b>25</b>
3.1 Características essenciais do desenho de um esquema de CBs.....	25
3.1.1 Objetivo de Redução do Consumo Energético .....	26
3.1.1.1 Natureza do Objetivo .....	27
3.1.1.2 Incidência Energética.....	27
3.1.1.3 Constituição de um CB.....	27
3.1.1.4 Período de Cumprimento .....	28
3.1.2 Elegibilidade .....	28
3.1.2.1 Agentes com Obrigações .....	28
3.1.2.2 Agentes sem Obrigações .....	29
3.1.2.3 Setores Elegíveis.....	31
3.1.2.4 Projetos e Medidas Elegíveis.....	31
3.1.3 Adicionalidade.....	32
3.1.3.1 Abordagens de M&V .....	32
3.1.3.2 Taxa de Desconto .....	33
3.1.3.3 Situação de Referência .....	34
3.1.3.4 Inovação e Desenvolvimento Tecnológico.....	34
3.1.4 Outras Características do esquema de CBs .....	35
3.1.4.1 Transação de CBs .....	35

## Índice

3.1.4.2	Depósito e Empréstimo de CBs.....	36
3.1.4.3	Financiamento do Esquema.....	36
3.1.4.4	Penalização por Incumprimento.....	37
3.1.5	Custos Administrativos e de Transação.....	37
3.2	Estudos de Caso.....	39
3.2.1	Esquema de CBs Transacionáveis em Itália.....	40
3.2.1.1	Objetivo de Redução do Consumo Energético.....	41
3.2.1.2	Elegibilidade.....	42
3.2.1.3	Adicionalidade.....	43
3.2.1.4	Outras Características do Esquema de CBs.....	43
3.2.2	Esquema de CBs Transacionáveis em França.....	45
3.2.2.1	Objetivo de Redução do Consumo Energético.....	45
3.2.2.2	Elegibilidade.....	45
3.2.2.3	Adicionalidade.....	46
3.2.2.4	Outras Características do Esquema de CBs.....	47
3.2.3	Esquema de Redução de Emissões de GEE da Grã-Bretanha.....	47
3.2.3.1	Objetivo de Redução do Consumo Energético.....	48
3.2.3.2	Elegibilidade.....	49
3.2.3.3	Adicionalidade.....	50
3.2.3.4	Outras Características do Esquema de CBs.....	52
3.2.4	Síntese dos esquemas de CBs.....	53
3.3	Síntese da literatura de CBs.....	59
<b>4.</b>	<b>Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português.....</b>	<b>63</b>
4.1	Caracterização Socioeconómica.....	63
4.1.1	Enquadramento Internacional.....	64
4.1.2	Atividade Económica Nacional.....	64
4.1.2.1	Mercado de Trabalho.....	67
4.1.2.2	Evolução Demográfica.....	68
4.2	Caracterização Energética.....	68
4.2.1	Energia Primária.....	68
4.2.2	Energia Final.....	72
4.2.2.1	Análise por Fonte Energética.....	72
4.2.2.2	Análise por Setor de Atividade.....	73
4.2.2.2.1	Transportes.....	75
4.2.2.2.2	Indústria.....	76
4.2.2.2.3	Setor Doméstico.....	77
4.2.2.2.4	Serviços.....	79
4.2.3	Intensidade Energética.....	80
4.2.4	Energia Elétrica.....	82
4.2.4.1	Composição da Matriz Elétrica.....	83
4.2.4.2	Capacidade instalada.....	87
4.2.4.3	Evolução e Análise do Tecido Consumidor.....	89
<b>5.</b>	<b>Políticas Energéticas e Programas de Eficiência Energética.....</b>	<b>93</b>
5.1	Política Energética Europeia.....	93
5.1.1	Livro Verde sobre a Eficiência Energética: “Fazer mais com menos”.....	94

## Índice

5.1.2	Pacote Energia-Clima .....	95
5.1.2.1	Diretiva 2006/32/CE, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos .....	97
5.1.3	Proposta de Diretiva relativa à Eficiência Energética .....	99
5.2	Política Energética Portuguesa .....	102
5.2.1	Estratégia Nacional para a Energia .....	103
5.2.2	Liberalização dos mercados de eletricidade e gás natural .....	104
5.2.2.1	Mercado de energia elétrica .....	105
5.2.2.2	Mercado de gás natural .....	106
<b>6.</b>	<b>Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais .....</b>	<b>107</b>
6.1	Principais entidades portuguesas intervenientes .....	107
6.1.1	Direção Geral de Energia e Geologia .....	107
6.1.2	Agência para a Energia .....	109
6.1.3	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos .....	111
6.2	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética .....	113
6.2.1	Áreas e Programas do PNAEE .....	115
6.2.1.1	Transportes .....	117
6.2.1.2	Residencial & Serviços .....	120
6.2.1.3	Indústria .....	123
6.2.1.4	Estado .....	124
6.2.1.5	Comportamentos .....	126
6.2.1.6	Fiscalidade .....	128
6.2.1.7	Incentivos e Financiamento .....	129
6.2.2	Análise Global do PNAEE .....	130
6.2.3	Algumas Considerações .....	133
	Programa de Eficiência Energética na Administração Pública .....	135
6.4	Plano de Promoção de Eficiência no Consumo de Energia Elétrica .....	137
6.4.1	Financiamento do PPEC .....	139
6.4.2	Agentes Intervenientes .....	140
6.4.3	Medidas .....	141
6.4.4	Funcionamento do PPEC .....	143
6.4.5	Elegibilidade, avaliação ex-ante das medidas propostas e sua aprovação .....	144
6.4.6	Edições PPEC e Resultados Finais .....	148
<b>7.</b>	<b>Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal .....</b>	<b>155</b>
7.1	Processo Metodológico .....	155
7.2	Análise dos critérios pré-selecionados .....	159
7.2.1	Critério A: Viabilidade económica dos CBs .....	159
7.2.2	Critério B: Experiência em esquemas de CBs transacionáveis europeus .....	162
7.2.3	Critério C: Incidência energética e setorial de um esquema de CBs em Portugal .....	163
7.2.3.1	Panorama Socioeconómico .....	163
7.2.3.2	Panorama Energético .....	165
7.2.3.3	Relação do consumo de energia com a atividade económica .....	166
7.2.4	Critério D: Integração de um esquema de CBs na política energética nacional .....	168
7.2.4.1	Política Energética Europeia .....	168
7.2.4.2	Política Energética Portuguesa .....	169

## Índice

7.2.4.3	Liberalização dos Mercados.....	171
7.2.5	Critério E: Enquadramento de um esquema de CBs com a experiência portuguesa em EE .	172
7.2.5.1	Entidades envolvidas na promoção de EE .....	172
7.2.5.2	PNAEE.....	175
7.2.5.3	PPEC .....	177
7.2.5.4	Razoabilidade de um esquema de CBs transacionáveis em Portugal.....	178
7.2.5.5	Estudo da proposta de implementação de um esquema de CBs na Administração Pública	180
7.3	Proposta de desenho conceptual do esquema de CBs transacionáveis em Portugal .....	183
7.3.1	Entidade coordenadora do esquema .....	186
7.3.2	Objetivo de Redução do Consumo Energético.....	187
7.3.2.1	Natureza do objetivo.....	187
7.3.2.2	Definição e unidade do objetivo .....	189
7.3.2.3	Tipo de CBs .....	191
7.3.3	Elegibilidade.....	191
7.3.3.1	Agentes com Obrigações .....	192
7.3.3.2	Agentes sem Obrigações .....	194
7.3.3.3	Medidas e projetos elegíveis .....	196
7.3.3.4	Setores elegíveis .....	197
7.3.3.5	Possível limitação dos consumidores abrangidos pelos investimentos em EE por parte dos agentes com obrigações .....	197
7.3.3.6	Apropriação dos benefícios por parte dos consumidores .....	200
7.3.4	Adicionalidade.....	201
7.3.4.1	Abordagens de M&V .....	201
7.3.4.2	Taxa de desconto dos investimentos em EE .....	202
7.3.5	Outras Características do Esquema de CBs.....	203
7.3.5.1	Transação de CBs .....	203
7.3.5.2	Depósito e Empréstimo de CBs.....	204
7.3.5.3	Financiamento do Esquema.....	205
7.3.5.4	Penalização por incumprimento .....	207
7.3.5.5	Ligação com outros esquemas.....	207
7.3.6	Considerações Adicionais e Sugestões de Investigação.....	208
<b>8.</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>211</b>
	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>217</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>239</b>
	Anexo I: Síntese da legislação energética mais relevante, europeia e nacional, com impacto na EE e foco na energia elétrica.....	241
	Anexo II: Síntese da legislação mais relevante atinente ao plano e programas de EE portugueses .....	254



## Abreviaturas, Símbolos e Siglas

<b>ADEME</b>	<i>Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie</i>
<b>ADENE</b>	Agência para a Energia
<b>AEEG</b>	<i>Autorità per L'Energia Elettrica e il Gas</i>
<b>APA</b>	Agência Portuguesa do Ambiente
<b>ATEE</b>	<i>Association Technique Energie Environnement</i>
<b>BdP</b>	Banco de Portugal
<b>B&amp;S</b>	Bens & Serviços
<b>CB</b>	Certificado Branco
<b>CE</b>	Comissão Europeia
<b>CECAC</b>	Comité Executivo da Comissão para as Alterações Climáticas
<b>CELE</b>	Comércio Europeu de Licenças de Emissão
<b>CERT</b>	<i>Carbon Emissions Reduction Target</i>
<b>CFL</b>	<i>Compact Fluorescent Lamp</i>
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono
<b>DSM</b>	<i>Demand-Side Management</i>
<b>DGEG</b>	Direcção Geral de Energia e Geologia
<b>Eco.AP</b>	Programa de Eficiência Energética na Administração Pública
<b>EE</b>	Eficiência Energética
<b>EEC</b>	<i>Energy Efficiency Commitment</i>
<b>EESoP</b>	<i>Energy Efficiency Standards of Performance</i>
<b>ENE</b>	Estratégia Nacional para a Energia
<b>ERSE</b>	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
<b>ESCO</b>	<i>Energy Service Company</i>
<b>FEE</b>	Fundo de Eficiência Energética
<b>GB</b>	Grã-Bretanha
<b>GEE</b>	Gases com Efeito de Estufa
<b>GME</b>	<i>Gestore del Mercato Elettrico</i>
<b>GWh</b>	Gigawatt-hora
<b>IEA</b>	<i>International Energy Agency</i>
<b>IMTT</b>	Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística

## Abreviaturas, Símbolos e Siglas

<b>M&amp;V</b>	Medição & Verificação
<b>MEE</b>	Ministério da Economia e do Emprego (XIX Governo Constitucional da República Portuguesa)
<b>MEI</b>	Ministério da Economia e da Inovação (XVII Governo Constitucional da República Portuguesa)
<b>MEID</b>	Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento (XVIII Governo Constitucional da República Portuguesa)
<b>MW</b>	Megawatt
<b>MWh</b>	Megawatt-hora
<b>n.a.</b>	Não Aplicável
<b>n.d.</b>	Não Disponível
<b>OFGEM</b>	<i>Office of Gas and Electricity Markets</i>
<b>OTC</b>	<i>Over the Counter</i>
<b>PGP</b>	Plano de Gestão da Procura
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PMEs</b>	Pequenas e Médias Empresas
<b>PNAC</b>	Programa Nacional para as Alterações Climáticas
<b>PNAEE</b>	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética
<b>PNAER</b>	Programa Nacional de Ação para as Energias Renováveis
<b>PNALE</b>	Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão
<b>p.p.</b>	Pontos percentuais
<b>PPEC</b>	Plano de Promoção de Eficiência no Consumo de Energia Elétrica
<b>PRE</b>	Produção em Regime Especial
<b>QREN</b>	Quadro de Referência Estratégico Nacional
<b>RE</b>	<i>Rebound Effect</i>
<b>RBC</b>	Rácio Benefício-Custo
<b>RT</b>	Regulamento Tarifário
<b>SEP</b>	Sistema Elétrico de Serviço Público
<b>SCE</b>	Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios
<b>SGCIE</b>	Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia
<b>tep</b>	Tonelada equivalente de petróleo
<b>UE</b>	União Europeia
<b>VAL</b>	Valor Atualizado Líquido

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.1:</b> Esquema da estrutura do processo de investigação. ....	5
<b>Figura 2.1:</b> Ciclo de vida dos CBs transacionáveis.....	18
<b>Figura 3.1:</b> Passos-chave na definição de um esquema de CBs transacionáveis. ....	25
<b>Figura 3.2:</b> Esquema conceptual das interações geradas entre as ESCOs e outros agentes na sua atividade comercial. ....	30
<b>Figura 3.3:</b> Transações de CBs induzidas por um esquema de CBs transacionáveis. ....	38
<b>Figura 5.1:</b> Regime do mercado de energia elétrica. ....	106
<b>Figura 6.1:</b> Esquema conceptual do funcionamento do PNAEE e da interação entre as várias entidades .....	115
<b>Figura 6.2:</b> Áreas de abrangência do PNAEE e dos respetivos programas, e entidade intervenientes. ....	116
<b>Figura 6.3:</b> Concursos e segmentos do PPEC.....	143
<b>Figura 6.4:</b> Esquema geral de funcionamento do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo. .....	144
<b>Figura 6.5:</b> Evolução da distribuição global das medidas pelos segmentos de mercado .....	152
<b>Figura 7.1:</b> Esboço conceptual de um esquema de CBs transacionáveis para a Administração Pública. ....	181
<b>Figura 7.2:</b> Proposta conceptual de um esquema de CBs transacionáveis a ser implementado em Portugal.....	183



## Lista de Gráficos

<b>Gráfico 2.1:</b> Imposto direto sobre a oferta de energia. ....	14
<b>Gráfico 2.2:</b> Imposto direto sobre a procura de energia. ....	14
<b>Gráfico 4.1:</b> Evolução da taxa de crescimento do PIB a preços constantes (base 2006) entre 1995 e 2011. ....	65
<b>Gráfico 4.2:</b> Repartição do VAB global da economia portuguesa em 2011 pelos setores de atividade. ....	66
<b>Gráfico 4.3:</b> Comparação do VAB em volume dos ramos de atividade da economia portuguesa para os anos de 1995 e 2011. ....	66
<b>Gráfico 4.4:</b> Evolução das taxas de desemprego na UE-27, Zona Euro e em Portugal, entre 2002 e 2011. ....	67
<b>Gráfico 4.5:</b> Evolução da taxa de crescimento anuais da população residente na UE-27, na Zona Euro e em Portugal, entre 2003 e 2011. ....	68
<b>Gráfico 4.6:</b> Evolução do consumo de energia primária por fonte energética entre 2000 e 2010. ....	69
<b>Gráfico 4.7:</b> Distribuição do consumo de energia primária por fonte energética no ano 2000. ..	69
<b>Gráfico 4.8:</b> Distribuição do consumo de energia primária por fonte energética no ano 2010. ..	69
<b>Gráfico 4.9:</b> Evolução das importações líquidas de energia entre 2000 e 2010. ....	71
<b>Gráfico 4.10:</b> Evolução da taxa de dependência energética de Portugal face ao exterior no período de 2000 a 2010. ....	71
<b>Gráfico 4.11:</b> Evolução do consumo de energia final por fonte energética entre 2000 e 2010. ..	72
<b>Gráfico 4.12:</b> Distribuição do consumo de energia final por fonte energética no ano 2000. ....	73
<b>Gráfico 4.13:</b> Distribuição do consumo de energia final por fonte energética no ano 2010. ....	73
<b>Gráfico 4.14:</b> Evolução do consumo de energia final por setor de atividade entre 2000 e 2010. ....	74
<b>Gráfico 4.15:</b> Distribuição do consumo final de energia por setor de atividade em 2010. ....	74
<b>Gráfico 4.16:</b> Taxa de variação do consumo de energia final por setor de atividade no período 2000 a 2010. ....	74
<b>Gráfico 4.17:</b> Evolução do consumo de energia final por unidade de PIB. ....	75
<b>Gráfico 4.18:</b> Evolução das taxas de variação do PIB em volume (base 2006) e do consumo por unidade de PIB. ....	75
<b>Gráfico 4.19:</b> Peso de cada fonte energética no consumo de energia final na indústria em 2000. ....	76
<b>Gráfico 4.20:</b> Peso de cada fonte energética no consumo de energia final na indústria em 2010. ....	76
<b>Gráfico 4.21:</b> Evolução do consumo final de energia por unidade de VAB da indústria. ....	77
<b>Gráfico 4.22:</b> Peso de cada fonte energética no consumo de energia final no setor doméstico em 2000. ....	78
<b>Gráfico 4.23:</b> Peso de cada fonte energética no consumo de energia final no setor doméstico em 2010. ....	78
<b>Gráfico 4.24:</b> Evolução do consumo de energia final por unidade de consumo privado. ....	78
<b>Gráfico 4.25:</b> Peso de cada fonte energética no consumo de energia final no setor dos serviços em 2000. ....	79

## Lista de Gráficos

<b>Gráfico 4.26:</b> Peso de cada fonte energética no consumo de energia final no setor dos serviços em 2010. ....	79
<b>Gráfico 4.27:</b> Evolução do consumo de energia final por unidade de VAB de serviços. ....	80
<b>Gráfico 4.28:</b> Evolução do consumo de energia final por fonte energética do setor de serviços no período entre 2000 e 2010.....	80
<b>Gráfico 4.29:</b> Evolução do consumo total de energia final <i>per capita</i> no período de 2000 a 2010. ....	81
<b>Gráfico 4.30:</b> Evolução da intensidade energética de Portugal e da UE-27 para o período de 2000 a 2009. ....	81
<b>Gráfico 4.31:</b> Evolução das intensidades em energia primária e final em Portugal, no período de 2000 a 2010. ....	81
<b>Gráfico 4.32:</b> Evolução da produção e do consumo totais de energia elétrica entre 2003 e 2011. ....	83
<b>Gráfico 4.33:</b> Evolução das exportações e importações de energia elétrica e do saldo importador do setor elétrico, entre 2003 e 2011. ....	84
<b>Gráfico 4.34:</b> Evolução das produções totais em regime ordinário e especial entre 2003 e 2011. ....	85
<b>Gráfico 4.35:</b> Evolução da composição da matriz elétrica nacional no período 2004 a 2010. ....	86
<b>Gráfico 4.36:</b> Estrutura da produção de energia elétrica por fontes energéticas, para o ano de 2011. ....	87
<b>Gráfico 4.37:</b> Estrutura da produção de energia elétrica por fontes renováveis e não renováveis, para o ano de 2011. ....	87
<b>Gráfico 4.38:</b> Evolução da potência total instalada e repartida pelos regimes ordinário e especial, no período entre 2003 e 2011.....	88
<b>Gráfico 4.39:</b> Evolução da distribuição da potência instalada por tipo de produtores entre 2003 e 2011. ....	88
<b>Gráfico 4.40:</b> Repartição do consumo total de energia elétrica por tipo de consumo no ano de 2000. ....	89
<b>Gráfico 4.41:</b> Repartição do consumo total de energia elétrica por tipo de consumo no ano de 2010. ....	89
<b>Gráfico 4.42:</b> Evolução do consumo unitário médio de energia elétrica por tipo de consumo entre 2000 e 2010.....	90
<b>Gráfico 4.43:</b> Evolução do VAB unitário no setor industrial entre 2000 e 2010. ....	90
<b>Gráfico 4.44:</b> Evolução do número total de consumidores de energia elétrica no período entre 2000 e 2010. ....	91
<b>Gráfico 4.45:</b> Evolução em índice com base em 2000 do número de consumidores de energia elétrica dos setores de atividade para o período compreendido entre 2000 e 2010. ....	91
<b>Gráfico 4.46:</b> Distribuição do número de consumidores de energia elétrica por tipo para o ano de 2000. ....	92
<b>Gráfico 4.47:</b> Distribuição do número de consumidores de energia elétrica por tipo para o ano de 2010. ....	92
<b>Gráfico 6.1:</b> Evolução dos impactos reais dos programas da área de Transportes entre 2008 e 2010. ....	118
<b>Gráfico 6.2:</b> Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 dos programas da área de Transportes com os objetivos para 2010 e 2015.....	119

## Lista de Gráficos

<b>Gráfico 6.3:</b> Evolução dos impactos reais dos programas da área de Residencial & Serviços entre 2008 e 2010.....	121
<b>Gráfico 6.4:</b> Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 dos programas da área de Residencial & Serviços com os objetivos para 2010 e 2015.....	122
<b>Gráfico 6.5:</b> Evolução dos impactos reais do programa SGCIE da área da Indústria entre 2008 e 2010.....	124
<b>Gráfico 6.6:</b> Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 do programa SGCIE, da área da Indústria, com os objetivos para 2010 e 2015.....	124
<b>Gráfico 6.7:</b> Evolução dos impactos reais do Programa E3 da área do Estado entre 2008 e 2010. ....	125
<b>Gráfico 6.8:</b> Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 do Programa E3, da área do Estado, com os objetivos para 2010 e 2015.....	125
<b>Gráfico 6.9:</b> Evolução dos impactos reais do programa Operação E da área de Comportamentos entre 2008 e 2010. ....	127
<b>Gráfico 6.10:</b> Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 do programa Operação E, da área de Comportamentos, com os objetivos para 2010 e 2015.....	127
<b>Gráfico 6.11:</b> Evolução acumulada dos impactos reais totais dos programas do PNAEE, entre 2008 e 2010, e análise absoluta e relativa em relação aos objetivos para 2015. ....	130
<b>Gráfico 6.12:</b> Comparação dos valores dos impactos totais acumulados até 2010, em cada área de atuação do PNAEE, com os objetivos para 2010 e 2015.....	131
<b>Gráfico 6.13:</b> Peso relativo dos impactos previstos para cada área do PNAEE em relação aos objetivos totais para 2015. ....	132
<b>Gráfico 6.14:</b> Peso relativo dos impactos acumulados em 2010, para cada área, resultante da atuação do PNAEE. ....	132
<b>Gráfico 6.15:</b> Comparação dos objetivos de impactos energéticos das diversas áreas de atuação do PNAEE, para 2015, com os objetivos propostos, pela revisão do PNAEE, para 2016.....	133
<b>Gráfico 6.16:</b> Comparação dos objetivos de impactos energéticos globais do PNAEE, para 2015, com os objetivos propostos, pela revisão do PNAEE, para 2016. ....	133
<b>Gráfico 6.17:</b> Benefícios acumulados das medidas tangíveis das várias edições do PPEC, por segmento. ....	149
<b>Gráfico 6.18:</b> Evolução da relação entre os custos com medidas tangíveis financiados pela tarifa de energia elétrica e os benefícios obtidos. ....	150
<b>Gráfico 6.19:</b> Evolução do número e custos das medidas (elegíveis) de promoção da eficiência no consumo de energia elétrica no âmbito das atividades reguladas, <i>i.e.</i> do PGP e do PPEC. ....	151
<b>Gráfico 6.20:</b> Repartição do investimento em EE no PPEC 2011-2012. ....	153
<b>Gráfico 6.21:</b> Percentagem do tipo de promotor pelo número de medidas candidatas e aprovadas ao PPEC 2011-2012.....	153
<b>Gráfico 6.22:</b> Percentagem do tipo de promotor pelo custo das medidas candidatas e aprovadas ao PPEC 2011-2012.....	153
<b>Gráfico 6.23:</b> Custo unitário médio de cada edição PPEC e o diferencial de custo de produção de energia elétrica de origem renovável face à produção em centrais convencionais. ....	154





## Lista de Quadros

<b>Quadro 2.1:</b> Principais vantagens e inconvenientes de um esquema de CBs transacionáveis.....	24
<b>Quadro 3.1:</b> Características dos esquemas de CBs transacionáveis existentes na Europa relativamente a aspetos institucionais e de regulação. ....	53
<b>Quadro 3.2:</b> Características dos esquemas de CBs transacionáveis existentes na Europa relativamente à elegibilidade dos agentes e dos setores.....	55
<b>Quadro 3.3:</b> Características dos esquemas de CBs transacionáveis existentes na Europa relativamente à adicionalidade e avaliação dos projetos de EE. ....	57
<b>Quadro 3.4:</b> Outras características dos esquemas de CBs transacionáveis existentes na Europa. ....	58
<b>Quadro 3.5:</b> Síntese de alguns artigos científicos analisados atinentes aos CBs. ....	59
<b>Quadro 5.1:</b> Quadro resumo das principais semelhanças e diferenças entre a Diretiva Serviços Energéticos e a proposta de diretiva relativa à EE. ....	102
<b>Quadro 6.1:</b> Programas, medidas e respetivos impactos do PNAEE na área de Transportes.....	117
<b>Quadro 6.2:</b> Programas, medidas e respetivos impactos do PNAEE na área de Residencial & Serviços.....	120
<b>Quadro 6.3:</b> Medidas e respetivos impactos do PNAEE na área da Indústria.....	123
<b>Quadro 6. 4:</b> Medidas e respetivos impactos do PNAEE na área do Estado. ....	125
<b>Quadro 6.5:</b> Programas, medidas e respetivos impactos do PNAEE na área de Comportamentos. ....	126
<b>Quadro 6.6:</b> Medidas fiscais do PNAEE e respetivos montantes concedidos. ....	128
<b>Quadro 6.7:</b> Ponderação dos critérios para efeitos de avaliação das medidas de eficiência no consumo do tipo tangível. ....	146
<b>Quadro 6.8:</b> Ponderação dos critérios para efeitos de avaliação das medidas de eficiência no consumo do tipo intangível.....	147
<b>Quadro 6.9:</b> RBC e montantes orçamentados anuais das diversas edições do PPEC.....	150
<b>Quadro 7.1:</b> Esquema dos critérios pré-selecionados com os respetivos objetivos gerais e específicos.....	156
<b>Quadro 7.2:</b> Quadro síntese de resultados de estudos empíricos das relações entre consumo de energia e PIB. ....	166
<b>Quadro 7.3:</b> Critérios para avaliar a atuação da DGEG e ADENE no PNAEE, e da ERSE no PPEC, como a sua possível integração no esquema de CBs a implementar em Portugal.....	173
<b>Quadro I. 1:</b> Legislação Nacional e da UE acerca da ratificação do Protocolo de Quioto, do CELE, do PNAC e do Pacote Energia-Clima.....	240
<b>Quadro I. 2:</b> Evolução da política energética portuguesa – Estratégia Nacional para a Energia. ....	243
<b>Quadro I. 3:</b> Legislação Nacional e da UE acerca dos Mercados Energéticos. ....	244
<b>Quadro I. 4:</b> Legislação Nacional e da UE acerca dos produtos que consomem energia, sua informação e respetiva rotulagem energética.....	246
<b>Quadro I. 5:</b> Legislação Nacional e da UE acerca da conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia. ....	247
<b>Quadro I. 6:</b> Legislação Nacional e da UE acerca do desempenho energético dos edifícios. ....	248

## Lista de Quadros

<b>Quadro I. 7:</b> Legislação Nacional e da UE acerca da mobilidade elétrica, não poluente e energeticamente eficiente. ....	250
<b>Quadro I. 8:</b> Legislação Nacional e da UE sobre eficiência energética.....	251
<b>Quadro II. 1:</b> Legislação nacional concernente aos programas de EE portugueses.....	253

---

# 1. Introdução

---

## 1.1 Enquadramento

A eficiência energética é atualmente um dos pilares das agendas ambiental, climática e energética, pois contribui para aumentar a segurança no aprovisionamento energético, possibilita uma transição para fontes energéticas “verdes”, potencia a eficiência económica, e promove a criação de emprego assim como o bem-estar dos consumidores (Bertoldi & Rezessy, 2008).

Noutra aceção, a conservação de energia permite poupar recursos económicos escassos evitando o esgotamento dos recursos energéticos fósseis, que caracterizam a estrutura de consumo de energia nos países europeus, e revela-se como uma das melhores alternativas para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (Llamas, 2009).

Portugal é um país com escassos recursos energéticos endógenos, nomeadamente aqueles que asseguram a generalidade das necessidades energéticas da maioria dos países europeus – *e.g.* petróleo, carvão e gás natural.(DGEG, 2012a). Assim, sendo um país com uma elevada dependência energética externa, torna-se extremamente vulnerável às situações de crise que ocorrem no mercado petrolífero (DGEG, 2012b).

Com base na lógica, partilhada por Herring (2006), de que as melhorias de eficiência energética (EE) oferecem grandes potenciais para reduções economicamente viáveis tanto do consumo energético como das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), a Comissão Europeia, dadas as suas preocupações com as alterações climáticas e com a segurança de aprovisionamento energético, lançou em 2007 o denominado “Pacote Energia-Clima”, em que manifestou, entre outros, o objetivo de aumentar a EE em 20% na União Europeia (UE) até 2020 (Presidência do Conselho Europeu, 2007).

O Pacote Energia-Clima veio juntar-se à Diretiva Serviços Energéticos (2006/32/CE), que criou um enquadramento para os certificados brancos, doravante CBs (Parlamento Europeu e Conselho, 2006), sendo que atualmente se encontra em análise a proposta de diretiva da EE, que irá revogar a primeira, em que a hipótese de um esquema de CBs a nível europeu foi abandonada devido aos elevados custos administrativos, deixando a implementação de âmbito nacional dos referidos esquemas ao critério de cada Estado-Membro (CE, 2011a).

## Introdução

De um modo breve, CBs são títulos emitidos por organismos de certificação que confirmam as declarações dos agentes do mercado relativamente às economias de energia resultantes de medidas de melhoria da EE.

Labanca e Perrels (2008) afirmam que um esquema de CBs é visto pelos decisores públicos como um instrumento de mercado eficaz na promoção da segurança de aprovisionamento, na minimização dos impactos ambientais negativos e na maximização da eficiência económica das políticas energéticas.

A nível europeu, foram implementados esquemas de CBs transacionáveis, de configurações básicas distintas em Itália, França e Grã-Bretanha, tendo sido efetuados estudos de implementação na Holanda, Dinamarca, Suécia, República da Irlanda e Polónia, sendo que neste último país a criação de um esquema de CBs está contemplada no seu Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética – PNAEE (MedReg, 2010; Oikonomou, 2010).

Segundo Mundaca e Neij (2009), o principal argumento teórico para a criação dos esquemas de CBs transacionáveis é alcançar poupanças energéticas obrigatórias ao menor custo possível, assegurando uma elevada flexibilidade e assim contribuindo para a implementação das medidas de uma forma mais custo eficaz e para a superação do *energy efficiency gap*, como defendido por Oikonomou *et al.* (2007). Todavia, os esquemas de CBs são instrumentos complexos de conceber, implementar e operar, gerando precauções adicionais aos decisores públicos, para além dos custos elevados inerentes ao funcionamento deste mecanismo – implementação, monitorização, M&V, entre outros (Labanca & Perrels, 2008; Mundaca, 2007).

## 1.2 Motivação

Este trabalho surgiu da oportunidade de intercâmbio no Grupo de Estudos do Setor Elétrico do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GESEL-IE/UFRJ)<sup>1</sup>. A possibilidade de colaboração em projetos desenvolvidos juntamente com os peritos do GESEL-IE/UFRJ na área de energia<sup>2</sup> permitiu um muito maior conhecimento sobre a realidade energética do Brasil como possibilitou enquadrar o caso energético português.

O tema desta dissertação é o resultado de um processo estruturado, em que o objetivo primeiro foi conceber uma linha de investigação que apresente valor acrescentado tanto para Portugal como para o Brasil, embora ambos os países apresentem realidades socioeconómicas e energéticas muito distintas. Deste modo, o objeto de estudo é a implementação de um esquema

---

<sup>1</sup> Cujo sítio de internet é <http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/>.

<sup>2</sup> Com um enfoque especial na energia elétrica e, por conseguinte, no Setor Elétrico Brasileiro (SEB).

## Introdução

de CBs, ou títulos de eficiência energética, em Portugal. As razões são múltiplas e expressas a seguir:

a) Existem experiências de sucesso nalguns países europeus e crê-se que em Portugal a implementação de um esquema de CBs acontecerá – no entanto, o momento, a incidência energética e a estrutura do esquema são incertos.

b) Para além dos objetivos renovados em termos de EE até 2020, que surgiram do Pacote Energia-Clima, a proposta de Diretiva da EE da Comissão Europeia, em 2011, propõe, entre outros, que alguns agentes do lado da oferta nos mercados de energia sejam sujeitos à obrigatoriedade de reduzir anualmente 1,5% do volume de energia vendido, mediante a aplicação de medidas de EE junto dos consumidores finais – a promulgação a nível comunitário e nacional desta obrigação pode ser um forte indutor de um esquema de CBs.

c) Em janeiro de 2011 uma Resolução do Conselho de Ministros criou um Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.AP), em que uma das medidas é a implementação de um esquema de CBs incidindo exclusivamente na mesma.

d) Já existem resultados do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE), até 2010<sup>3</sup>, e da primeira edição do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC 2007), duas das mais importantes iniciativas na implementação de melhorias de EE em Portugal, possibilitando avaliar os resultados energéticos das suas atuações.

e) A primeira fase de extinção das tarifas reguladas de eletricidade e gás natural inicia-se a 1 de julho de 2012, o que pode contribuir para a aceleração do processo de criação e implementação de um esquema de CBs em Portugal visto ser um instrumento baseado no mercado.

f) Por último, no que concerne ao Brasil, ao considerar-se a promoção da EE como um fim em si mesma para a conservação de energia e para o aumento da produtividade dos fatores produtivos<sup>4</sup>, então a implementação de um esquema de CBs no Brasil é realista, sendo que, devido às dimensões do país, ao número de consumidores de energia elétrica, ao desenvolvimento da economia, entre muitos fatores, um instrumento como um esquema de CBs teria à partida a garantia de imensa liquidez como um potencial enorme de poupanças energéticas.

---

<sup>3</sup> Ou seja, da atuação dos programas e medidas do PNAEE entre 2008 e 2010.

<sup>4</sup> A EE é vista como um importante fator para o adiamento de investimentos na expansão do setor energético (Rutherford *et al.*, 2007). A visão da EE como meio para a redução das emissões de GEE, embora com uma relevância crescente, assume menor destaque dada a matriz elétrica brasileira predominante hidroelétrica e a forte utilização de biomassa – *e.g.* cana-de-açúcar (Castro & Dantas, 2008; Castro *et al.*, 2009).

### 1.3 Objetivos

Esta dissertação pretende responder a três questões gerais:

- i. Um esquema de CBs é um instrumento de mercado que pode contribuir favoravelmente no aumento da EE, no estímulo às poupanças energéticas e na mitigação das emissões de GEE?
- ii. A sua implementação trará benefícios, energéticos e económicos, se implementado em Portugal?
- iii. Qual a configuração e características do esquema em questão quando adaptado à realidade e conjuntura nacionais?

Assim, são objetivos específicos desta dissertação:

- Estudar a importância dos CBs, em termos económicos, na promoção de EE e na mitigação do *rebound effect* e do efeito *free rider*. Por outras palavras, intenta-se demonstrar que os CBs são, de um ponto económico e teórico, o único instrumento para influenciar o comportamento energético que, *per se* e sob determinadas condições, promove a EE, e minimiza o *rebound effect*<sup>5</sup> e o *free riding*.
- Compreender a comparação e interação dos CBs com outros instrumentos que influenciam o comportamento energético.
- Examinar os esquemas de CBs transacionáveis europeus, nomeadamente em Itália, França e Grã-Bretanha, selecionados por se considerar que as suas experiências conferem valor acrescentado para o caso nacional.
- Caracterizar a situação socioeconómica e energética de Portugal, denunciando potenciais focos, quer em termos de fontes energéticas quer de setores de atividade, de poupanças energéticas “adicionais” com a implementação de um esquema de CBs.
- Estudar a legislação energética da UE e portuguesa, com enfoque na EE, de forma a enquadrar a implementação de um esquema de CBs no quadro legislativo vigente, *i.e.* tentando assimilar e analisar a predisposição dos decisores públicos para a adoção do instrumento em questão.
- Descrever e examinar o plano e os programas de EE nacionais, e respetivas entidades intervenientes, com o intuito de perceber qual a infraestrutura organizacional e programática existente atualmente em Portugal na qual a implementação de um esquema de CBs deverá ter como base.
- Estabelecer as interações potenciais entre um esquema de CBs e o plano e programas de EE portugueses.

---

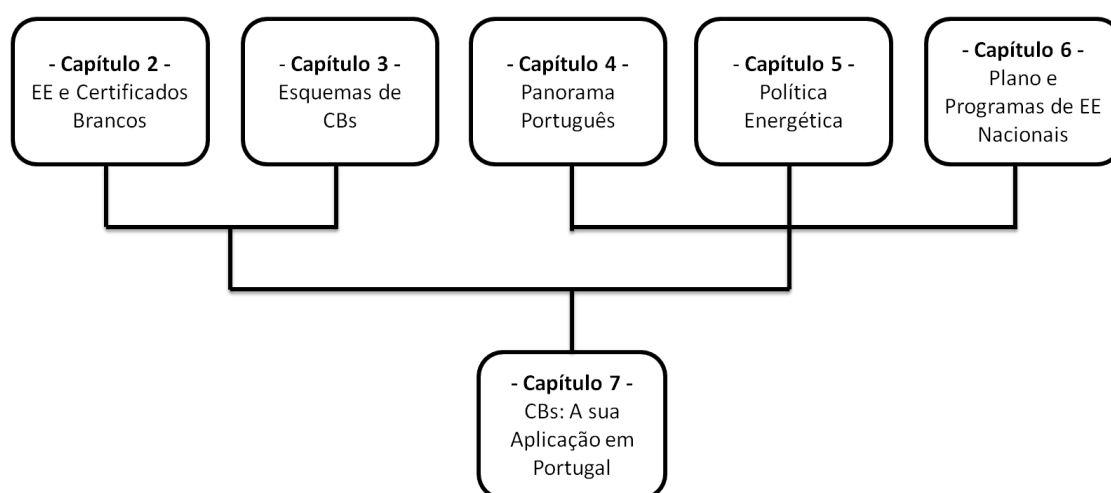
<sup>5</sup> Na terminologia portuguesa e brasileira é também conhecido por “efeito ricochete” ou “efeito bumerangue”, sendo que o primeiro é mais utilizado. No entanto, utiliza-se ao longo deste trabalho o termo em inglês.

## Introdução

- Definir uma proposta conceptual da configuração de um esquema de CBs a implementar em Portugal.

### 1.4 Estrutura da Dissertação

Este processo de investigação é, em termos conceptuais, dividido em duas partes: uma teórica (Capítulos 2 e 3), *i.e.* de revisão da literatura vigente, e outra empírica (Capítulos 4 a 6), sendo que a discussão dos resultados obtidos é feita no Capítulo 7, tal como é evidenciado na figura seguinte.



**Figura 1.1:** Esquema da estrutura do processo de investigação.

**Fonte**<sup>6</sup>: Elaboração Própria.

Neste sentido, de acordo com a figura 1.1, a dissertação é composta por oito capítulos, começando pela Introdução. O segundo capítulo introduz a temática da EE e por inerência do *rebound effect*, que serve de base para a avaliação da viabilidade dos CBs de um ponto de vista teórico e económico, *per se* ou por comparação com outros instrumentos que influenciam o comportamento energético dos agentes económicos.

Analisados os CBs a nível teórico, no capítulo 3 exploram-se os fatores que se consideram mais pertinentes para um esquema de CBs, e analisam-se três esquemas de CBs transacionáveis existentes em países europeus, nomeadamente na Itália, em França e na Grã-Bretanha – as suas características, agentes envolvidos, resultados energéticos, a existência de obrigações de poupanças energéticas, entre outros.

Constituída uma sólida base teórica e de revisão de literatura, inicia-se a exploração das características nacionais para a implementação de um esquema de CBs. O quarto capítulo incide

<sup>6</sup> Doravante, sempre que se omita a fonte das figuras, dos gráficos ou dos quadros é porque a sua criação e elaboração está implícita aos autores deste trabalho.

## Introdução

sobre a caracterização socioeconómica portuguesa, imprescindível dadas as atuais conjunturas económicas e financeiras nacional e internacional, e energética, tentando estabelecer o foco energético que deve ser assumido por um esquema de CBs, tal como os setores de atividade que merecem maior atenção dos decisores públicos no planeamento energético.

Seguidamente, no capítulo 5, examinam-se as políticas energéticas europeia e nacional para perceber qual o enquadramento legislativo de estímulo a melhorias EE e de promoção da eficiência no consumo de energia, e de que forma os CBs são encarados como instrumento custo eficaz na persecução das metas energéticas e climáticas definidas.

Para completar a análise do enquadramento nacional em que um esquema de CBs se teria que enquadrar, no capítulo 6 são examinados o plano e programas de EE portugueses, com especial enfoque no PNAEE e no PPEC.

No capítulo 7, para além de se definir o processo metodológico seguido, são examinadas as diversas características, imbuídas numa panóplia de critérios pré-selecionados, das análises acima referidas, agregando-as num estudo que possibilite retirar elações sobre aspetos-chave que o esquema a implementar em Portugal deve assumir.

Por fim, no capítulo 8 são tecidas as considerações finais acerca do processo de investigação e são propostas novas linhas de investigação de potencial interesse.



---

## 2. Eficiência Energética e Certificados Brancos

---

Este capítulo é de extrema relevância na análise da implementação de um esquema de CBs num qualquer país pois analisam-se os CBs, em termos económicos, como um instrumento de política energética baseado no mercado. Tal possibilita estudar o potencial teórico da atuação dos CBs *per se* como a interação do mesmo com outros instrumentos.

Pretende-se, para além de uma breve revisão da literatura da EE e do *rebound effect*, definir o que são CBs e qual o seu âmbito, entre outros elementos fulcrais na estruturação deste instrumento, como determinar qual a estrutura que melhor serve os interesses da sociedade e que maximiza os seus resultados energéticos e financeiros.

### 2.1 Eficiência Energética

A provisão de serviços energéticos adequados e sólidos a preços acessíveis, num ambiente seguro e ambientalmente benigno e em conformidade com as necessidades de progresso social e económico, é um elemento crucial para o desenvolvimento sustentável (Vera & Langlois, 2007).

A *International Energy Agency* (IEA) afirma que a eficiência energética (EE), na utilização final de eletricidade e de outras fontes, assume o papel decisivo para se atinjam as metas de redução das emissões de GEE com uma contribuição de 38%, num cenário que se estende até 2050, comparando, a título de exemplo, com os 19% proporcionados pela captura e armazenamento de carbono, os 17% da produção a partir de fontes renováveis e os 16% da substituição de combustíveis no consumo final (IEA, 2010a).

A EE “refere-se à adoção de tecnologias e práticas melhoradas para reduzir a energia necessária e para obter o mesmo nível de *output* ou nível de serviço” (Sarkar & Singh, 2010, p.5560).

Algumas das razões para o renascimento da EE incluem as poupanças monetárias de redução do consumo, seja por empresas ou residências, à luz da expectável subida dos preços da energia, de uma maior segurança dos serviços energéticos, de outros benefícios como emprego e ganhos de produtividade, ou benefícios de saúde devido à redução de emissões de GEE (Schleich, 2009).

Segundo Chandler (2009), a maior parte dos estudos do potencial de eficiência consideram o potencial tecnológico, o potencial económico e/ou o potencial de EE para superar as previsões de procura de energia futuras; sejam:

- Potencial Tecnológico: assume uma penetração total das medidas de EE que são tecnologicamente consideradas exequíveis de um ponto de vista técnico<sup>7</sup>.
- Potencial Económico: refere-se a um subconjunto do potencial tecnológico que é economicamente viável. A decisão de rentabilidade pode variar entre estudos mas geralmente (porque pode, por exemplo, incluir externalidades<sup>8</sup> sociais positivas) a tecnologia “eficiente” deve custar menos que as alternativas no lado da oferta
- Potencial realizável: refere-se à energia poupada como resultado de programas/políticas. Estas poupanças energéticas geralmente representam um subconjunto do potencial económico.

Existem 2 tipos de métodos para mensurar o crescimento da EE (ou da poupança energética): *top-down* e *bottom-up* (Central Statistical Office, 2010).

Nos métodos *top-down*, é utilizada informação agregada e como tal são denominados por métodos de indicadores de EE. Estes métodos possibilitam a criação de indicadores de desenvolvimento<sup>9</sup> (mais amplos) mas não asseguram a medição a um nível microeconómico, sendo que o objeto da análise é abrangente (*e.g.* grupos da economia, grupos de aparelhos, tipos de transporte)<sup>10</sup>.

Os métodos *bottom-up* possibilitam cálculos mais precisos das poupanças energéticas, dado um aumento da EE. Inicialmente, o consumo energético de um consumidor individual (*e.g.* frigorífico) é calculado durante um período de tempo pré-definido antes da introdução da ação de EE, obtendo-se um valor base<sup>11</sup>. Seguidamente, o consumo energético no período seguinte à implementação da EE é comparado com o consumo anterior, sendo a diferença o aumento da

---

<sup>7</sup> O potencial máximo realizável assume-se como sendo o potencial que pode ser alcançado, dado um período de tempo, sobre o cenário mais agressivo de programa/política (Chandler, 2009).

<sup>8</sup> “Externalidades (ou efeitos sobre o exterior) [positivas ou negativas] ocorrem quando empresas ou indivíduos impõem custos ou benefícios a outros que estão fora do mercado” (Samuelson & Nordhaus, 2005, p.36). Quando ocorrem externalidades, os custos/benefícios sociais diferem dos custos/benefícios privados (Bertoldi & Rezessy, 2008).

<sup>9</sup> Embora os indicadores possam fornecer uma imagem global de um sistema energética, não são suficientes visto haver um conjunto de fatores difíceis de quantificar ou que são por natureza mais qualitativos e que têm que ser tidos em conta na tomada de decisão (Vera & Langlois, 2007).

<sup>10</sup> Os valores de consumo ou intensidade energética determinados são recalculados com referência a fatores externos (temperatura, alterações estruturais, perfil de produtivo, etc.)

<sup>11</sup> Para estabelecer a situação de referência, *i.e.* *baseline* de consumo. Caso não seja possível fazer tal medição antes, o nível base pode ser reconstruído usando parâmetro do tipo e percentagem das tecnologias que eram usadas antes da implementação das medidas de EE.

EE. Se cálculos similares forem efetuados para todos os equipamentos utilizados, e se no final se somarem, obter-se-ão resultados precisos das melhorias de EE<sup>12</sup>.

As falhas de mercado, com os elevados custos de transação e externalidades associadas ao consumo de energia, levam a níveis subótimos (social e privado) de investimentos em tecnologias energeticamente eficientes (Loughran & Kulick, 2004).

Para Rutherford *et al.* (2007), embora as políticas energéticas contemporâneas procurem atingir níveis adicionais de EE, os níveis realizados de eficiência encontram-se muito abaixo do patamar característico de um equilíbrio custo-eficaz devido a barreiras organizacionais e comportamentais, essencialmente ligados com limitações de informação. Outro aspeto mencionado é que os consumidores eficientes geralmente não conseguem assimilar os benefícios coletivos da segurança energética e das externalidades positivas ambientais, reduzindo assim os incentivos dos mesmos para investirem em melhorias adicionais de EE.

O *energy efficiency gap*, ou paradoxo da EE, refere-se a uma diferença significativa entre os níveis de EE observados e algumas noções de utilização ótima da energia. A noção de utilização ótima da energia era antigamente focada na maximização física da EE, que geralmente não irá coincidir com a máxima eficiência económica porque a EE acontece a um custo. A eficiência económica é maximizada quando há a maximização dos benefícios para a sociedade, geralmente não implica maximização da EE (Linares & Labandeira, 2010).

O diferencial de EE tem a forma de subinvestimento em EE relativo à descrição no nível social ótimo de EE, porque, segundo Thompson (2002), tendem-se a omitir os ganhos de utilidade dos consumidores gerados pela substituição de serviços energéticos por outros bens e serviços (B&S), possível através da descida do preço implícito dos primeiros. Este subinvestimento também pode ser denominado como a probabilidade de adotar tecnologias de EE que são “muito lentas” (Linares & Labandeira, 2010).

As políticas de gestão do lado da procura (ou *Demand-Side Management* – DSM) implementadas, embora apresentando uma grande abrangência, segundo Gillingham *et al.* (2006) tendem a concentrar-se em *standards* de equipamentos, incentivos financeiros, mecanismos voluntários, programas de informação, e gestão para uma utilização final de energia mais eficiente. Não obstante, os consumidores estão relativamente pouco familiarizados com muitas das medidas de EE e os benefícios da EE são frequentemente difíceis de quantificar antes da compra (Rutherford *et al.*, 2007).

---

<sup>12</sup> Aquando destes cálculos, é recomendável ter em conta correções climáticas e outros elementos que também são considerados no método “*top-down*”.

### 2.1.1 Conservação de Energia

A EE e a conservação de energia são dois conceitos distintos, que podem existir independentemente e serem almejados separadamente pelas ações de política energética.

Enquanto para Linares e Labandeira (2010) e Herring (2006), a conservação de energia caracteriza-se por uma redução do consumo de energia por via de uma menor qualidade dos serviços energéticos, Oikonomou *et al.* (2009) assumem que as poupanças energéticas reduzem o consumo final de energia desnecessária e que não corresponde à prestação de serviços e ao aumento da utilidade<sup>13</sup> dos consumidores.

A melhoria de EE não resulta sempre em poupanças energéticas devido a fatores como o *rebound effect* que podem reduzir as melhorias de eficiência tecnológica por via de um aumento do consumo final de energia. O *rebound effect* pode advir, em termos gerais, de um aumento de conforto e bem-estar dos consumidores finais como também da redução dos custos unitários dos serviços energéticos, inerente à diminuição do preço da energia, sendo que ambos os casos podem induzir um maior consumo energético (Bertoldi & Rezessy, 2008).

Noutra aceção, as poupanças energéticas podem ser alcançadas através de melhorias de EE, como também através de alterações comportamentais. A alteração do comportamento e do estilo de vida tem sido apontada como solução para o problema da utilização dos recursos mas as sociedades preferem soluções técnicas ou económicas (Herring, 2006). Assim, a conservação de energia pode não ser resultado, nem resultar, em melhorias de EE.

O potencial atual das poupanças energéticas originadas por alterações de comportamentos é grande, frequentemente ignorado, e com uma importância significativa para contribuir no cumprimento dos objetivos energéticos e ambientais de curto e de longo prazos (Ehrhardt-Martinez *et al.*, 2009).

Perrels *et al.* (2006) estabelecem três razões para apostar nas poupanças energéticas:

- i. Poupar energia é uma opção importante para reduzir a emissão de GEE.
- ii. Quando as poupanças energéticas reduzem a densidade espacial e temporal do consumo de energia, induz a uma quota (relativa) superior de fontes de energia renováveis.
- iii. As poupanças energéticas desempenham um papel de destaque na redução da vulnerabilidade na dependência de importações e nas interrupções da oferta de energia.

Para Bertoldi e Rezessy (2008, p.238), “só poupanças energéticas adicionais justificam a intervenção de ações de política” energética, podendo esta apoiar medidas que promovam a substituição por equipamentos energeticamente mais eficientes (“*hard measures*”), ou medidas

---

<sup>13</sup> “O que entendemos por «utilidade»? Numa palavra, utilidade significa satisfação”, sendo que a teoria económica neoclássica assume que a utilidade de um agente económico aumenta com o seu consumo (Samuelson & Nordhaus, 2005, p.84).

relacionadas com informação e educação para estimularem alterações comportamentais (“*soft measures*”).

### 2.1.2 Efeito *Free Rider*

O *free riding* reflete uma situação em que alguns agentes económicos recebem recursos públicos para realizarem ações que teriam levado a cabo mesmo na ausência dos mesmos (Llamas, 2009).

A literatura extensiva da relação de custo-eficácia da DSM baseia-se essencialmente em estimativas de poupanças energéticas calculadas pelas *utilities*, que sofrem de inúmeros enviesamentos, sendo o mais importante o “enviesamento da seleção” (*i.e.* efeito *free riding*): a possibilidade dos participantes de DSM fazerem investimentos em EE independentemente dos incentivos da DSM. O enviesamento de *free rider* tem uma forte dimensão temporal: os investimentos em EE podem ser feitos em qualquer momento no tempo e os programas de DSM não determinam simplesmente se um investimento irá ser feito, mas quando é que será feito (Loughran & Kulick, 2004).

Pode acontecer outro enviesamento, positivo – *spillover*, em que consumidores sem incentivos de DSM possam seguir comportamentos daqueles que beneficiam diretamente (Loughran & Kulick, 2004).

## 2.2 *Rebound Effect*

O progresso tecnológico é a fonte mais importante para as poupanças energéticas. Todavia, os benefícios tecnológicos evocam respostas comportamentais dos agentes económicos, que fazem com que o potencial máximo da conservação energética não seja atingido – efeito denominado na literatura específica por *rebound effect* ou *take-back effect*, doravante RE (Berkhout *et al.*, 2000; Greening *et al.*, 2000).

Um aumento da eficiência no consumo irá levar a reduções da procura apenas se a procura pelo serviço energético subjacente não aumentar proporcionalmente mais do que o aumento da eficiência. Quando o preço de energia é constante, existe RE quando um aumento da eficiência no consumidor conduz a uma diminuição do preço implícito do serviço energético, que por sua vez conduz a um aumento da procura por parte dos consumidores para níveis mais próximos dos originais. De outra forma, o RE refere-se a um aumento na oferta de serviços energéticos com uma correspondente diminuição do preço efetivo, cujo tamanho depende da

estrutura de custos que lhe está subjacente. Isto, por sua vez, pode resultar num aumento da procura de energia em resposta à diminuição do preço (Geller & Attali, 2005; Greening *et al.*, 2000).

O RE é o consumo de energia possibilitado por melhorias de EE, *i.e.* após o rácio *input* de energia por unidade de *output* diminuir, em que o preço de produção do *output* também vai decrescer. O RE é comumente mensurado como uma percentagem das poupanças tecnológicas (Madlener & Alcott, 2009).

Para Llamas (2009), o importante não é tanto a existência teórica do *rebound effect*, mas a sua validade na prática: o RE depende de quanto diminuem os preços, da elasticidade do consumo<sup>14</sup> em relação às alterações de preço e de rendimento, da possibilidade de substituição entre os combustíveis, ou das relações produtivas na economia. Assim, mesmo que em teoria sempre se possa esperar um determinado RE, na prática existem situações em que é significativo e outras em que não o é.

A literatura geralmente divide conceptualmente o RE em três categorias – sejam (Berkhout *et al.*, 2000; Llamas, 2009):

- Direto, determinado pelo efeito preço ou de substituição: quando se melhora a EE de um processo ou produto, reduz-se implicitamente o custo da sua utilização, logo o seu preço efetivo. Se a procura for elástica em relação ao preço, uma diminuição do preço efetivo da energia levará a um aumento do consumo.
- Indireto, consequência do efeito rendimento: se o preço efetivo do uso de energia diminui (por melhoria da eficiência), e mesmo que se consuma mais energia, o orçamento disponível para consumir outros bens aumenta. Assumindo que o consumo de outros bens geralmente supõe um consumo associado de energia, uma melhoria da EE pode resultar num aumento do consumo energético.
- Macroeconómico: quando os preços efetivos da energia se alteram, provocam variações nos preços relativos dos fatores produtivos da economia e altera-se, portanto, a utilização desses fatores (favorecendo por exemplo os setores mais intensivos na utilização de energia). Para além disso, um aumento da eficiência deve estimular o crescimento da economia<sup>15</sup>. Isto faz com que as poupanças de energia a nível do consumidor possam não traduzir-se em poupanças a nível macroeconómico e, nalgumas circunstâncias, possam mesmo resultar numa maior utilização da energia na economia.

---

<sup>14</sup> A abrangência da sensibilidade da procura a alterações nos preços é capturada pela elasticidade do preço em relação à procura de energia (Linares & Labandeira, 2010).

<sup>15</sup> Se não se registar uma causalidade unidirecional do consumo energético para o crescimento económico (Fuinhas & Marques, 2012).

Sempre que o RE seja inferior a 100% haverá redução do consumo e, portanto do impacto ambiental – esta redução do consumo deve ser avaliada comparativamente com o cenário de ausência de EE e não com o cenário tendencial. (Llamas, 2009).

Pode acontecer, dada uma melhoria de EE, que o aumento de consumo de energia se situe num nível superior ao inicial, *i.e.* RE superior à unidade – *backfire*<sup>16</sup>, também denominado por Postulado de Khazzoom-Brookes ou Paradoxo de Jevons (Brookes, 2000, 2004; Herring, 1998, 1999; Saunders, 2000, 2008). No geral, a análise macroeconómica dos autores referenciados leva à conclusão dos mesmos que, mesmo que a economia seja energeticamente mais eficiente, o resultado final de medidas de EE é utilizar mais energia (Herring, 1998, 1999).

Embora a literatura esteja plenamente de acordo com a existência de RE inerentes aos investimentos de EE, existe alguma controvérsia acerca da possibilidade de *backfire*<sup>17</sup>: enquanto Laitner (2000) e Madlener e Alcott (2009) afirmam que não é suportada empiricamente, Hanley *et al.* (2009) obtiveram resultados empíricos<sup>18</sup> consistentes com a teoria de *backfire*, *i.e.* melhorias na EE em sectores produtivos económicos inicialmente geram efeitos de *rebound* que mais tarde “crescem” para *backfire*, lógica que é partilhada por Herring (2006), que defende que o aumento da EE a um nível microeconómico causará uma redução no seu nível mas um aumento da utilização de energia a nível macroeconómico.

Todavia, a presença de um RE forte, ou mesmo *backfire*, não significa que as políticas promotoras de EE sejam irrelevantes, ao invés demonstra que as mesmas são insuficientes para gerar melhorias ambientais e energéticas, *i.e.* externalidades sociais positivas. É necessária, pois, a gestão de um portfólio de políticas energéticas complementares (Hanley *et al.*, 2009).

### 2.3 Instrumentos para influenciar o comportamento energético

Nesta secção pretende-se analisar três instrumentos energéticos: impostos, subsídios e CBs. Tenta-se perceber qual a importância e o papel que os mesmos podem desempenhar na modelagem do consumo ou da produção energética, com ênfase no lado da procura uma vez que os CBs são um instrumento de DSM, e perceber qual o potencial dos instrumentos em causa na promoção da EE e na conservação de energia, por inerência, na redução e/ou atenuação das emissões de GEE.

---

<sup>16</sup> Este termo foi atribuído por Harry D. Saunders, tal como para o Postulado de Khazzoom-Brookes (Madlener & Alcott, 2009).

<sup>17</sup> Tanto o RE como o *backfire* podem ocorrer quando a elasticidade da procura é muito baixa. Todavia, o tamanho destes efeitos aumenta com o valor da elasticidade de substituição (Hanley *et al.*, 2009).

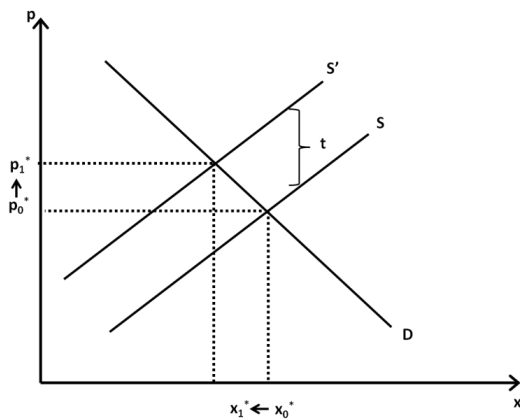
<sup>18</sup> Estudo de caso do RE a nível macroeconómico na Escócia.

### 2.3.1 Impostos

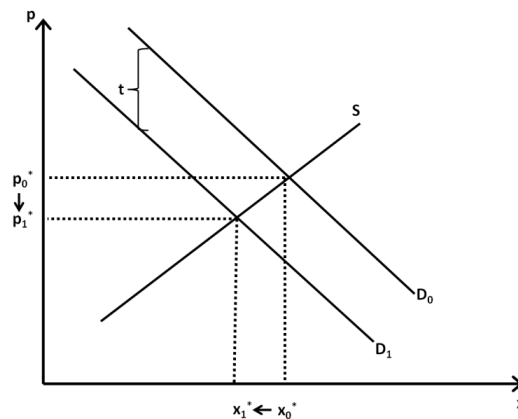
Externalidades ambientais associadas com a produção e consumo de várias fontes de energia conduzem a emissões de GEE e outros gases poluentes, resultando em custos que são suportados por outros, não sendo internalizados pelos consumidores de energia. Na ausência de política, a externalidade ambiental conduz a uma utilização excessiva da energia relativamente ao ótimo social e, por isso, a um subinvestimento em EE e conservação de energia (Linares & Labandeira, 2010).

Um imposto pode ser um instrumento direto para internalizar os custos relacionados com a produção e utilização de energia se o seu valor igualar os custos marginais externos. Os mesmos autores continuam, afirmando que “um imposto fixa um preço das emissões [de GEE], aumenta os custos da produção e consumo de combustíveis fósseis, aumenta a lucratividade relativa de tecnologias não poluentes e altera o consumo relativo entre energia e outros bens” (Bye & Bruvoll, 2008, p.375).

Os impostos podem incidir tanto no lado da oferta como da procura por energia. As consequências dos impostos, sejam no preço ou na quantidade de energia produzida/consumida, variam substancialmente dependendo da sua incidência. Neste sentido, a análise de ambos os lados do mercado, oferta e procura, torna-se relevante para examinar os impostos, enquanto instrumento com origem na regulação.



**Gráfico 2.1:** Imposto direto sobre a oferta de energia.



**Gráfico 2.2:** Imposto direto sobre a procura de energia.

Tome-se como exemplo o gráfico 2.1, que ilustra um imposto direto sobre a oferta de energia<sup>19</sup>. Considera-se que, numa análise sintética, com elasticidades da oferta e da procura constantes<sup>20</sup> e o mercado constituído apenas por dois agentes económicos, um da oferta e outro

<sup>19</sup> Para efeitos de simplicidade da análise, são estudados unicamente os casos dos impostos diretos, *i.e.* com impactos diretos no preço (e por conseguinte na quantidade). Não obstante, este estudo serve plenamente o propósito da linha de investigação e das elações que se pretendem retirar.

<sup>20</sup> Pela representação de segmentos de reta, *i.e.* curvas de preço e quantidade lineares.



da procura<sup>21</sup> (*S – supply* e *D – demand* respetivamente), o equilíbrio do mercado dá-se aquando e com a interseção das curvas de procura e oferta<sup>22</sup>.

Como se pode notar, a aplicação de um imposto sobre a produção de energia origina uma retração da oferta<sup>23</sup>, *ceteris paribus* e, de um ponto de vista unicamente teórico e económico, leva a um deslocamento do ponto inicial ótimo ( $x_0^*, p_0^*$ ), *i.e.* de encontro entre a procura e oferta, para o ponto (também) ótimo ( $x_1^*, p_1^*$ ). Tal induz uma redução da produção/consumo e a um preço superior que inicialmente.

Se o imposto incidir sobre a procura de energia elétrica<sup>24</sup>, constata-se que há uma deslocação, em termos gráficos, da procura para a esquerda – gráfico 2.2 –, o que não significa mais do que uma contração da mesma.

Entre o momento inicial, dado pelo ponto com as coordenadas ( $x_0^*, p_0^*$ ), e o ponto final representado por ( $x_1^*, p_1^*$ ), verifica-se uma redução do consumo de energia no ponto de equilíbrio mas a um preço menor do que o inicial porque sendo suportada unicamente pelos consumidores, a estrutura de custos do lado da oferta mantém-se semelhante.

Observa-se, assim, que a aplicação de um imposto na produção ou na procura reduz a energia transacionada no mercado (logo consumida), sendo que diferenciam-se pela variação nos preços auferidos pelos consumidores.

Não obstante, infere-se que um aumento nos preços mesmo artificialmente através de impostos irá tender naturalmente para mitigar o RE e promover alterações na cultura que podem sustentar comportamentos eficientes e a conservação no longo prazo (Rutherford *et al.*, 2007).

De outra forma, os impostos aumentam artificialmente os preços da energia, e por conseguinte dos serviços energéticos, o que contrabalança com a potencial descida dos preços energéticos que advém da implementação de medidas de EE. Contudo, os impostos são desenhados para responder a externalidades negativas, pelo que, *ceteris paribus*, não incentivam a EE.

Importa salientar que, sob um cenário de ausência de políticas de promoção da EE e da eficiência na utilização final de energia, a aplicação de um imposto sobre as fontes produtivas,

---

<sup>21</sup> Que resultará que as respetivas curvas de oferta e procura individuais sejam coincidentes com as curvas agregadas de mercado.

<sup>22</sup> Relembre-se, para efeitos de análise, que a curva de oferta representa o preço mínimo a que o produtor está disposto a vender para determinada quantidade, enquanto a curva de procura é, por outras palavras, o conjunto das (infinitas) combinações das quantidades e respetivos preços máximos que o consumidor está disposto a pagar. Deste modo, nesta análise, assume-se que só haverá transações no mercado quando os interesses de ambos os agentes económicos estiverem perfeitamente alinhados, o que se repercute em termos gráficos na interseção das suas curvas.

<sup>23</sup> Representada graficamente por uma deslocação da curva da oferta para a esquerda (ou para cima), fazendo com o preço mínimo a que o produtor está disposto a vender aumente.

<sup>24</sup> Mantendo-se as considerações teóricas de análise iniciais tecidas para o caso de um imposto sobre a oferta de energia – gráfico 2.1.

*i.e.* no lado da oferta, tenderá a aumentar a viabilidade económica dos investimentos em EE. Porém, sendo uma relação direta, não é incorporado nesta análise.

### 2.3.2 Subsídios

Qualquer ação governamental dirigida essencialmente ao setor energético que diminua o custo de produção de energia induz um aumento do preço recebido pelos produtores energéticos ou baixa o preço auferido pelos consumidores de energia (IEA, 2010b).

Quando os preços da eletricidade são excessivos, os programas para promover a EE são ineficientes e contra produtivos se não conseguirem mitigar as falhas dos comportamentos dos consumidores em escolher programas de EE quando os benefícios privados em fazê-lo excedem os custos (Brennan, 2010).

Subsídios que diminuem artificialmente os preços de energia incentivam a ineficiência na utilização final de energia<sup>25</sup>, aumentam a volatilidade dos preços energéticos ao fornecer sinais incorretos aos mercados e diminuem a competitividade das fontes de produção de energia renováveis como da introdução de tecnologias energeticamente mais eficientes. Posto isto, Khatib (2011,p.2508) é perentório a afirmar que os subsídios energéticos, nomeadamente incidentes no setor elétrico, “levam a uma utilização ineficiente e desperdício”. Por outro lado, o mesmo autor declara que os subsídios podem apresentar vantagens (*e.g.* difusão de tecnologias renováveis) como também no aumento da segurança de aprovisionamento energético.

Os subsídios ao baixarem artificialmente os preços da energia, dos serviços energéticos e/ou das tecnologias de EE, incentivam os agentes económicos a investirem em EE mas, por outro lado, instigam o efeito *free rider* e não consegue atuar na redução de RE (Llamas, 2009). Bem pelo contrário: para além da “típica” diminuição dos preços de energia e/ou dos serviços que advém de uma maior eficiência tecnológica e/ou comportamental, os subsídios causam uma “segunda” descida dos preços energéticos<sup>26</sup>, pelo que pode deduzir-se que os subsídios ampliarão o RE.

---

<sup>25</sup> A análise é contrária à dos impostos, pelo que não se considera elaborar a análise gráfica do impacto dos subsídios.

<sup>26</sup> Que na realidade acontece primeiro.

### 2.3.3 Certificados Brancos

Os decisores públicos têm uma inclinação para influenciar a procura através dos preços, *i.e.* por via de impostos e/ou subsídios energéticos. Outros instrumentos podem frequentemente sofrer maior oposição, a menos que sejam implementados com níveis de intensidade modestos e não interfiram seriamente na estrutura e qualidade da procura.

A este propósito, Perrels *et al.* (2006) declaram que o medo de interferir com o lado da procura é inconsistente com a adoção de instrumentos baseados no mercado. Os mesmos autores vão mais longe, afirmando que, à exceção dos economistas, os especialistas em EE, os decisores públicos e os investigadores continuam céticos com instrumentos energéticos baseados no mercado.

Os resultados das medidas baseadas no mercado são menos previsíveis que as medidas regulatórias e incentivos mas, por outro lado, como conseguem refletir mais diretamente as preferências dos consumidores, é improvável que provoquem efeitos negativos no mercado (Rutherford *et al.*, 2007).

#### 2.3.3.1 Conceito de CB

Dadas as preocupações ambientais e energéticas, e os objetivos europeus estabelecidos para 2020, os decisores públicos procuram novos instrumentos que permitam alterar e/ou otimizar os padrões de consumo de energia do lado da procura.

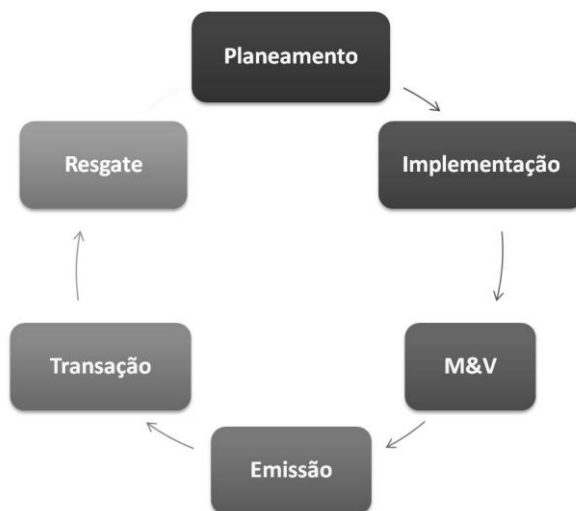
Um instrumento de política energética e de EE que tem ganho, nos últimos anos, atenção dos decisores públicos são os CBs, também denominados por Títulos de Eficiência Energética<sup>27</sup> (Oikonomou & Gaast, 2008; Oikonomou *et al.*, 2007).

“Um CB é entendido como representando uma dada quantidade de poupanças energéticas que pode ser realizada durante um período de compromisso pré-especificado, como resultado de um investimento em poupanças energéticas levado a cabo num esquema de CBs” (Perrels, 2008, p.351).

O ciclo de vida útil dos CBs (transacionáveis) pode ser dividido em seis fases – figura 3.1. As três primeiras fases são, respetivamente, as de planeamento, implementação e, de medição e verificação (M&V) das poupanças energéticas, estando inerentes à parte de desenvolvimento dos projetos de EE. Segue-se a emissão dos CBs, concernentes às poupanças energéticas. Posteriormente encontram-se as fases de transação, caso exista<sup>28</sup>, e de resgate, em que na última os CBs deixam de estar disponíveis no mercado (Mundaca, 2007).

<sup>27</sup> Em inglês são designados por *White Certificates* e/ou *Energy Efficiency Titles*, respetivamente.

<sup>28</sup> Por duas razões possíveis: não são permitidas transações de CBs ou o agente que detém o direito legal de propriedade dos CBs não tem interesse em transacioná-los, *i.e.* vendê-los.



**Figura 2.1:** Ciclo de vida dos CBs transacionáveis.

**Fonte:** Adaptado de Mundaca, 2007.

Os agentes que possuam CBs podem transacioná-los para preencher os seus objetivos individuais, podem efetuar o depósito dos mesmos para períodos futuros e/ou proceder ao seu resgate direto para comprovar o cumprimento das metas estipuladas (Mundaca *et al.*, 2008).

Embora a literatura relacionada com os custos de transação dos esquemas de CBs transacionáveis se centre na fase de transação, Mundaca (2007) alerta que os custos de transação afetam negativamente as fases iniciais do ciclo de vida dos CBs (*e.g.* implementação dos projetos de EE) e, por inerência, a própria criação dos CBs transacionáveis.

A eficiência dos instrumentos de mercado, e por conseguinte a lógica da sua implementação, está dependente se os mesmos conseguem cumprir com os objetivos das políticas (acessibilidade justa, segurança energética, etc.) ao menor custo possível (Perrels *et al.*, 2006).

Os CBs transacionáveis tiveram origem, segundo Labanca e Perrels (2008), em diversos *designs* de instrumentos, sejam no planeamento integrado de recursos<sup>29</sup>, na gestão do lado da procura<sup>30</sup> e nos esquemas de obrigação de poupanças energéticas das *utilities* energéticas, e numa segunda “linha hereditária” relacionada com o desenvolvimento dos direitos de propriedade transacionáveis.

<sup>29</sup> Em inglês *Integrated Resource Planning* (IRP).

<sup>30</sup> Em que o primeiro foi “alargado” para o segundo (Labanca & Perrels, 2008).

### 2.3.3.2 Esquema de obrigações de poupanças energéticas

Mecanismos regulatórios poderão ser necessários para criar obrigatoriedade e/ou incentivos para as *utilities* participarem nesses mecanismos (Sarkar & Singh, 2010).

Um portfólio de políticas energéticas orientadas para a EE na utilização final de energia pode incluir obrigações de poupanças energéticas para uma ou várias categorias de agentes dos mercados energéticos (*e.g.* distribuidores, comercializadores, consumidores), que seriam complementadas com um sistema de transação de poupanças energéticas acreditadas resultantes da aplicação de medidas de EE. As poupanças energéticas seriam então verificadas pela entidade responsável (*e.g.* entidade reguladora), convertendo-as em CBs (Bertoldi *et al.*, 2010; Bertoldi & Rezessy, 2008).

Os reguladores podem exigir aos agentes de mercado obrigações de poupanças energéticas após um determinado período de tempo. É da responsabilidade desses agentes a escolha do programa de DSM para alcançar esses *standards*. Se o valor da obrigação de poupança energética não for atingido, os agentes com obrigações, por exemplo, poderão ser penalizados financeiramente, ou a sua licença de oferta/fornecimento pode ser retirada/suspensa. Todavia, a constituição das obrigações de poupanças energéticas para os produtores/comercializadores de energia, para além de implicar elevados custos de M&V, é uma barreira à entrada no mercado (Didden & D'haeseleer, 2003).

### 2.3.3.3 Análise do impacto de um esquema de CBs transacionáveis

Uma vez que o mercado de CBs é fortemente influenciado pelos mercados de venda a retalho de energia, Perrels (2008) estabelece três fatores principais para a determinação da viabilidade económica dos investimentos de EE, sejam o custo unitário perçecionado com as opções de poupanças energéticas e a sua evolução ao longo da vida útil dos projetos, o preço da energia no consumidor final e as expectativas da sua evolução, e o preço dos CBs.

Noutra aceção, alterações na arquitetura do setor elétrico causam que as dinâmicas das duas curvas de mercado (oferta e procura) se alterem, até mesmo de forma radical. Posto isto, para Petrella e Sapio (2012) o grande desafio é compreender se essas alterações conduzem o mercado em direção aos objetivos das políticas, e a que custo.

Os mesmos autores reconhecem, na sua análise, que a volatilidade na transação de CBs é “mais sensível” a desenhos de mercado “mal delineados”. Deste modo, ao se analisar os custos e benefícios de *designs* alternativos para o mercado de CBs, ou mensurar a sua implementação

inicial, devem ser tidos em conta as dinâmicas que se poderão gerar no mercado de venda a retalho de eletricidade<sup>31</sup> (Petrella & Sapio, 2012).

### 2.4 Relação conceptual dos CBs com outros instrumentos

Um esquema de CBs interage com outros instrumentos de política energética já vigentes, sendo que essas interações podem afetar tanto a performance do esquema de CBs transacionáveis como dos outros instrumentos. As oportunidades de integração podem gerar benefícios para um ou mais instrumentos, todavia também podem reduzir a eficácia de alguns, que poderão ter que ser redefinidos ou mesmo eliminados. Labanca e Perrels (2008) advertem que, nalguns casos, negligenciar as interações (potenciais ou efetivas) pode “perverter” a eficácia das políticas.

Atualmente os esquemas de CBs transacionáveis apresentam diversos elementos em comum com os sistemas de transação de GEE (*e.g.* CELE) e com os sistemas de certificados verdes (Labanca & Perrels, 2008).

A análise dos instrumentos será por via de EE, do custo de produção e do preço do carbono.

#### 2.4.1 Certificados Verdes

A lógica essencial de qualquer investimento, tal como o dos em EE (que poderão dar origem à emissão e atribuição de CBs), é que os mesmos têm que apresentar uma rendibilidade superior ao custo de oportunidade (relativamente a outros projetos com fins similares), ou seja, apresentarem viabilidade económica.

Tal viabilidade económica assume-se, de um ponto de vista prático (e considerando não haverem restrições e/ou considerações adicionais), quando se perspetiva, por exemplo, um aumento potencial da procura. Neste caso, um projeto em EE é tão mais viável quanto menor for o custo monetário para reduzir uma certa quantidade física de energia/eletricidade (*e.g.* kWh, tep). A determinação de rendibilidade do investimento terá, pois, que contrapor o próprio investimento de EE com a outra solução para satisfazer a procura – maior produção de eletricidade.

Um dos casos típicos da literatura é analisar a viabilidade dos projetos de EE com a necessidade de aumento da capacidade instalada, mais concretamente de fontes energéticas de

---

<sup>31</sup> Estudo sobre o mercado italiano de venda a retalho de eletricidade (*Italian Power Exchange – IPEX*).

origem renovável (Mahone *et al.*, 2009). Ao se considerar que as fontes de produção de eletricidade forem essencialmente de combustíveis fósseis (*e.g.* carvão, gás natural, petróleo), tal rentabilidade relativa dos projetos de EE pode ser negativa. Se, por outro lado, considerarem-se fontes de energia elétrica renováveis (*e.g.* hídrica, eólica, solar), que atualmente apresentam custos de produção (relativamente) elevados, então tal viabilidade econômica pode ser positiva – se o custo monetário para reduzir um kWh no consumo for inferior ao custo de produzir uma unidade (física) adicional (kWh) de energia renovável.

Deste modo, pode conjecturar-se que é a produção de eletricidade por fontes renováveis que permite uma razoabilidade econômica para os investimentos em EE, *ceteris paribus*<sup>32</sup>.

Em última análise, a eficácia dos investimentos em EE (na redução do consumo)<sup>33</sup>, *ceteris paribus* (*i.e.* os custos produtivos de eletricidade mantêm-se constantes), os investimentos em EE “só”, nesta análise bivariável, apresentarão viabilidade econômica enquanto se estiverem a tomar como hipótese alternativa o aumento da capacidade (de produção de eletricidade) por via de fontes renováveis.

O segundo caso consiste no estudo da viabilidade econômica dos projetos de EE sem a necessidade de aumento da capacidade instalada, ou seja, o aumento da procura será satisfeito pelo aumento de produção de centrais (convencionais) já em operação.

Na realidade, o que existe no cálculo da rentabilidade relativa dos investimentos em EE é a consideração de um *mix* de produção (de eletricidade) por fontes fósseis e renováveis.

Quando se atingir um nível de consumo em que um acréscimo do mesmo não implicará, do lado da oferta, a construção de (novas) centrais elétricas com fontes renováveis, os projetos em EE potencialmente deixarão de apresentar razoabilidade financeira. Nesta situação, deixa de haver incentivo (para os agentes econômicos investidores) para poupar energia; pelo contrário, tornar-se-á menos oneroso (para os consumidores) fazer acompanhar a procura com um aumento da oferta<sup>34</sup>.

Denota-se que a EE e as fontes renováveis podem ser objetivos que, apenas com uma linha de atuação governamental, se apresentem como contraditórias. Deste modo, é crucial que os decisores públicos incorporem ambos na sua tomada de decisão, de forma a mitigar possíveis “choques mútuos” negativos que inevitavelmente diminuirão a eficiência e mesmo a eficácia das políticas energéticas adotadas.

---

<sup>32</sup> Não se está a considerar questões como segurança energética ou dependência do exterior, ou mesmo o preço do carbono.

<sup>33</sup> Que é assegurada com RE<1, *ceteris paribus*.

<sup>34</sup> Nesta análise simplista assume-se que o aumento da capacidade instalada seria por fontes renováveis.

### 2.4.2 Créditos de Carbono

Assumindo neste ponto uma análise abrangente e essencialmente teórica, entre EE e emissões de GEE, quanto maior o impacto das medidas de EE na redução do consumo de energia, *ceteris paribus*, menores as emissões de GEE. Neste sentido, a EE é bastante importante, aqui encarada como um meio, na persecução de uma (superior) sustentabilidade ambiental.

Todavia, se a EE efetivamente contribuir na redução das emissões de GEE (por via de uma redução no consumo energético), então as metas de emissões estabelecidas ficam mais próximas, significando menores esforços (energéticos, financeiros, económicos e sociais) complementares para as atingir.

Tal significa que o preço implícito do carbono decresce, refletindo-se (mais ou menos diretamente) nos preços dos créditos de carbono. A eficácia das medidas de EE tem, ao nível dos preços dos créditos de carbono, efeitos similares à de uma contração económica – menor atividade económica, o que, tudo o resto constante, implica um decréscimo do consumo<sup>35</sup>.

O “preço do carbono” (seja por via de impostos, créditos de carbono, entre outros) repercute-se, geralmente, no preço da energia. Assim sendo, de uma forma bastante simplista e considerando a restrição de *ceteris paribus*, quanto maior o preço implícito do carbono maior a viabilidade económica dos projetos em EE, visto que a rendibilidade relativa de tais projetos é determinada por comparação com o custo por unidade física de energia que ter-se-ia que produzir adicionalmente para satisfazer o aumento (potencial/previsto) da procura se não se tivessem executado medidas de EE.

## 2.5 Legitimidade e importância económica da implementação de um esquema de CBs

Os mercados energéticos como os de EE apresentam múltiplas imperfeições, sendo que algumas não podem ser corrigidas apenas pelos preços – *e.g.* devido à assimetria de informação (Perrels, 2008).

As medidas regulatórias e de incentivo que têm como objetivo melhorias de EE não estão bem alinhadas com a desregulação do lado da oferta nos mercados energéticos. Em teoria, é desejável que estas medidas sejam apoiadas por mecanismos de mercado de forma a minimizar distorções de mercado e a refletirem com maior precisão as preferências dos consumidores (Rutherford *et al.*, 2007).

---

<sup>35</sup> Assumindo-se uma correlação positiva entre PIB e CO<sub>2</sub>.



## Capítulo 2 - Eficiência Energética e Certificados Brancos

Um esquema de CBs possibilita um elevado nível de autonomia nas tomadas de decisão com baixos custos globais, o que o torna mais atrativo para os agentes com obrigações comparativamente com outras formas de regulação de EE. Contudo, devido à existência de determinadas características e restrições num esquema de CBs, estes não conferem *per se* uma maior liberdade aos agentes com obrigações do que outros instrumentos ou formas de regulação convencionais (Langniss & Praetorius, 2006).

Não obstante, Llamas (2009) e Quirion (2006) afirmam que um esquema de CBs transacionáveis parece ser um instrumento económico muito melhor do que os *standards* de equipamentos e os incentivos financeiros que, apesar de serem a maioria, são contraproducentes dado que originam RE e *free riding*.

A racionalidade da implementação de um esquema de CBs transacionáveis prende-se com diversos aspetos:

- i. O progresso atual da EE é insuficiente de uma perspetiva socioeconómica. Se tal for refutado não há necessidade de políticas adicionais de EE (Perrels, 2008).
- ii. Há um potencial assinalável e identificado de poupanças energéticas que pode ser realizado a um custo razoável. Nesta fase os impostos energéticos e os subsídios a investimentos também são vistos como alternativas relevantes (Perrels, 2008).
- iii. Como “ferramenta contabilística”, os CBs servem como comprovativo de poupanças energéticas que foram realizadas e acreditadas durante um determinado período de tempo. Esta valência dos CBs possibilita que a entidade gestora do esquema, *e.g.* entidade reguladora, saiba com fiabilidade o grau de cumprimento dos agentes com obrigações ou, de outra forma, os resultados energéticos das medidas elegíveis de EE implementadas no âmbito do esquema de CBs (Oikonomou *et al.*, 2007).
- iv. Um esquema de CBs transacionáveis pode dirigir-se ao potencial de poupanças energéticas identificado de uma forma mais custo-eficaz relativamente aos outros instrumentos (Oikonomou *et al.*, 2007; Perrels, 2008).

O quadro 2.1 agrega os principais benefícios e inconvenientes de um esquema de CBs transacionáveis.

## Capítulo 2 - Eficiência Energética e Certificados Brancos

**Quadro 2.1:** Principais vantagens e inconvenientes de um esquema de CBs transacionáveis

<b>Vantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tem aceitação pública.</li><li>• Contribui para o cumprimento das metas de redução de emissões de GEE e de consumo energético e, por esta via, uma maior segurança de aprovisionamento, menor dependência energética do exterior, entre outros.</li><li>• A acreditação de CBs e a respetiva certificação de poupanças energéticas garante a obtenção do objetivo acordado.</li><li>• Pode abrir potenciais de poupança energética em setores de consumo final que estão atualmente fechados a outros instrumentos.</li><li>• Estimula a EE e pode, em maior ou menor amplitude e consoante os objetivos de poupanças energéticas, reduzir o RE.</li><li>• Se a adicionalidade das medidas de EE e, por inerência, das poupanças energéticas for assegurada reduzirá o efeito de <i>free riding</i>.</li><li>• A introdução da transação de CBs conduz a soluções custo-eficazes, pelo menos para os agentes com obrigações.</li><li>• Reforça o cumprimento do objetivo com o aumento da eficiência e não apenas com a redução do consumo global de energia.</li><li>• Pode estimular o desenvolvimento do mercado das ESCOs.</li><li>• Possibilita um elevado nível de autonomia nas tomadas de decisão com baixos custos globais.</li><li>• Pode reduzir a comparticipação do erário público.</li><li>• Sendo um instrumento baseado no mercado, a sua aplicação gera menores distorções de mercado e consegue assimilar melhor as preferências dos decisores públicos.</li></ul>
<b>Inconvenientes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Complexidade na estruturação e implementação.</li><li>• Pode envolver elevados custos administrativos e de transação.</li><li>• Pode favorecer principalmente ações fáceis de implementar e de medir, <i>i.e.</i> de baixos custos.</li><li>• Se os objetivos definidos forem pouco ambiciosos, o esquema caracterizar-se-á por difusão tecnológica em vez de ser um estímulo à I&amp;D e à inovação tecnológica.</li><li>• Se não houver objetivos de poupanças energéticas suficientemente ambiciosos, as medidas de EE implementadas gerarão poupanças energéticas de adicionalidade reduzida, em relação ao cenário <i>business-as-usual</i>, despoletando o <i>free riding</i>.</li><li>• Um esquema de CBs a nível europeu requer uma harmonização substancial das políticas energéticas, sendo muito difícil de atingir e implicando custos muito elevados.</li></ul>

Segundo Mundaca e Neij (2009, p.4557), “o argumento teórico chave para a escolha de um esquema de CBs transacionáveis tem-se baseado em atingir os objetivos compulsórios de poupanças energéticas de uma forma custo-eficaz, garantindo aos agentes obrigados uma flexibilidade considerável” (*e.g.* medidas elegíveis, agentes e setores de utilização final, transação de certificados e possibilidade de serem retidos para períodos posteriores – depósito de CBs<sup>36</sup>).

Por seu lado, para Oikonomou *et al.* (2007), o principal benefício de um esquema de CBs transacionáveis é o facto de contribuir para ultrapassar o *energy efficiency gap*, ou paradoxo da eficiência energética, *i.e.* a não predisposição que os consumidores têm em adquirir bens de EE mesmo estes sendo custo-eficazes e com potencial para gerar poupanças energéticas.

<sup>36</sup> Em inglês, o termo utilizado é “*banking*”.

---

### 3. Esquemas de Certificados Brancos

---

O principal propósito deste capítulo é fornecer uma síntese dos principais elementos constituintes para a implementação de um esquema de CBs, inicialmente de um ponto de vista teórico.

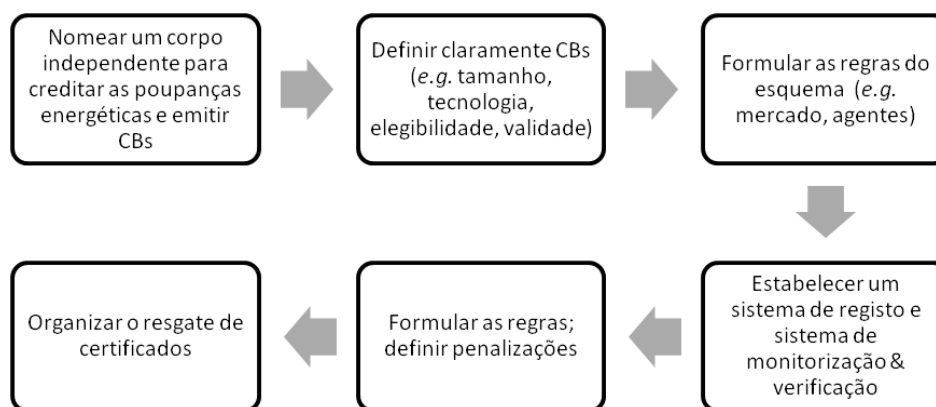
Tendo-se constituído uma base teórica de um esquema de CBs transacionáveis, examinam-se os esquemas de títulos de EE que se encontram em funcionamento na Itália, França e na Grã-Bretanha, seguindo-se uma comparação das suas características e de outros aspetos relevantes.

Finalmente é elaborada uma síntese de alguns artigos que compõem a literatura científica dos esquemas de CBs.

#### 3.1 Características essenciais do desenho de um esquema de CBs

Um esquema de CBs transacionáveis é caracterizado por cinco elementos-chave, sejam a criação e estruturação da procura por certificados, a instituição de um instrumento transacionável e as respetivas regras de comercialização, os processos de suporte do esquema e do mercado (*e.g.* M&V, emissão de CBs, câmara de comercialização), mecanismo(s) de recuperação de custos, e mecanismos para o cumprimento das metas estabelecidas e sanções em caso de não observância (Bertoldi & Rezessy, 2008).

A figura 3.1 ilustra o processo sintético na estruturação de um esquema de CBs transacionáveis.



**Figura 3.1:** Passos-chave na definição de um esquema de CBs transacionáveis.

**Fonte:** Adaptado de Labanca, 2007.

Como se pode inferir, “as escolhas feitas num grande número de elementos podem influenciar o sucesso e a operacionalidade do esquema” (Labanca, 2007, p.3). Todo o processo dependerá dos objetivos que os decisores públicos pretendam atingir e, conseqüentemente, todos os elementos, desde a definição da entidade gestora do esquema de CBs ao estabelecimento dos objetivos de consumo de energia (e.g. primária, final), até ao momento do resgate dos CBs no final do período de cumprimento em que os agentes com obrigações têm que comprovar a obtenção do nível de poupanças energéticas exigido, serão decididos e ajustados na persecução das metas inicialmente decretadas da forma mais eficiente e custo-eficaz.

Alguns dos principais aspetos de *design* deste instrumento de mercado são, em termos gerais (Labanca & Perrels, 2008):

- Foco restrito nas poupanças energéticas que advêm da utilização final de energia.
- Objetivos de poupança energética definidos em unidades físicas.
- Estabelecimento, para a questão da adicionalidade, das poupanças energéticas que caracterizam o cenário *business as usual*.
- Necessidade de sistemas de monitorização e verificação por entidades independentes.
- Integração de sistemas de penalização, seja pelo não cumprimento dos objetivos de redução energética ou de outras regras.
- Promoção da transparência do esquema de CBs e da harmonização dos projetos de EE para promover a comercialização dos certificados.

#### 3.1.1 Objetivo de Redução do Consumo Energético

Um dos primeiros passos para a constituição de um esquema de CBs transacionáveis é a definição dos agentes com obrigações e a distribuição do objetivo global de poupanças energéticas pelos mesmos.

De forma a aumentar a eficácia de um esquema de CBs para contribuir para a observância das metas de política energética traçadas, é muito importante que uma percentagem significativa da obrigação esteja distribuída pelos agentes com obrigações, permitindo que os agentes de mercado de menor dimensão possam estar excluídos porque a inclusão dos mesmos no sistema de obrigações trar-lhes-ia relativamente grandes encargos (Bertoldi & Rezessy, 2006).

Os objetivos individuais devem ser decididos como uma “variável de mercado” ou como um valor absoluto (tep, MWh, etc.), sendo que o primeiro agrega o maior consenso da literatura

porque possibilita uma distribuição (mais) equitativa das obrigações entre os agentes com obrigações de diversas dimensões e permite um ajustamento dinâmico dos objetivos individuais à atividade de cada empresa (Bertoldi & Rezessy, 2008; Oikonomou, 2010).

A partilha das obrigações de poupanças energéticas entre os agentes obrigados pode ser baseada, por exemplo, na sua quota de mercado ou no número de clientes, que pode ser calculada em termos lineares ou com um fator crescente de “exigibilidade”, *i.e.* que atribua uma obrigação relativamente superior aos agentes de maior dimensão.

#### 3.1.1.1 Natureza do Objetivo

Existem duas formas para criar procura de CBs transacionáveis: compulsória, por constituição legal de obrigações de poupanças energéticas, ou voluntária, através da atribuição de incentivos (Bertoldi & Rezessy, 2006; Capozza *et al.*, 2006).

A imposição de obrigações pode produzir melhores resultados mas levanta algumas questões relacionadas com a complexidade de *design* dos esquemas (Bertoldi & Rezessy, 2008).

#### 3.1.1.2 Incidência Energética

A incidência de um esquema de CBs dependerá inteiramente das preferências dos decisores públicos e no potencial de poupanças energéticas e de EE identificado relativamente às fontes energéticas primárias ou finais que compõem a estrutura de consumo do país (*e.g.* eletricidade, gás natural, outras fontes primárias).

A unidade energética definida num esquema de CBs depende dos objetivos de política energética traçados. O objetivo de política na base da implementação de um esquema de CBs tem implicações diretas na definição das unidades do objetivo do mesmo esquema (*e.g.* MWh, tep). Mais concretamente, se um esquema de CBs tem como pilar uma política energética que almeja uma melhoria da segurança no aprovisionamento energético, o objetivo do esquema incidirá na energia primária (melhorias de EE na oferta). Por outro lado, se tiver como alicerce uma política que se foque na fiabilidade da oferta de energia, a meta do esquema de CBs será definida em termos de energia final (MedReg, 2010).

#### 3.1.1.3 Constituição de um CB

Um CB é tanto uma ferramenta de contabilização dado que comprova uma determinada quantidade de poupanças energéticas num local específico e num determinado período de tempo, como uma *commodity* transacionável, visto que o agente que implementou as medidas de EE, que por sua vez geraram poupanças energéticas, detém os direitos comerciais dos CBs

correspondentes podendo transacioná-los segundo as regras de mercado. Desde a sua criação, cada CB deve ser único e localizável, só poderá ter um proprietário, com os respetivos direitos comerciais e legais, em cada momento (Bertoldi & Huld, 2006; Bertoldi & Rezessy, 2008; Oikonomou *et al.*, 2007).

Para assegurar que os agentes com obrigações cumprem as suas metas, as entidades coordenadoras do esquema requerem a verificação das poupanças energéticas em forma de certificados, geralmente no fim do período pré-estabelecido (Mundaca & Neij, 2009).

#### 3.1.1.4 Período de Cumprimento

A definição do período de cumprimento estabelecido pelos decisores públicos para que as metas sejam atingidas é importante para providenciar uma maior estabilidade e menor incerteza aos *stakeholders* (Bertoldi & Rezessy, 2006).

Períodos de cumprimento anuais potenciam que os agentes com obrigações alcancem os objetivos de poupanças energéticas de forma regular e progressiva, permitindo também uma melhor monitorização do funcionamento do esquema de CBs. Todavia, um período de cumprimento curto implica a implementação de mecanismos de flexibilização, *i.e.* depósito e empréstimo de CBs (MedReg, 2010).

Os objetivos de poupanças energéticas devem ser “ambiciosos, graduais e alcançáveis” e de longo prazo (pelo menos 3-5 anos), para garantir uma maior estabilidade de regulação, melhor ambiente aos investimentos de EE e para a adoção de medidas mais estruturais por parte dos agentes de mercado (MedReg, 2010).

#### 3.1.2 Elegibilidade

##### 3.1.2.1 Agentes com Obrigações

Os agentes com obrigações representam a procura no mercado de CBs, visto que no final do período de cumprimento têm que provar a execução dos objetivos de poupanças através da posse de CBs.

Para Langniss e Praetorius (2006), no que diz respeito aos mercados de eletricidade e gás natural, podem ser implementadas obrigações a diversos agentes, entre os quais produtores, comercializadores, distribuidores e aos próprios consumidores de energia. Contudo, Quirion (2006) considera “injusto” estabelecer objetivos individuais independentemente da evolução do mercado.

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

No que concerne à EE na utilização final de energia, incidência de um esquema de CBs, as obrigações não devem ser impostas, para Bertoldi e Rezessy (2008), aos agentes de mercado (do lado da oferta) a montante das empresas distribuidoras de energia.

Se, por um lado, os comercializadores de energia estão mais próximos dos consumidores finais de energia de forma a implementar medidas de gerem poupanças energéticas, por outro os distribuidores apresentam maior estabilidade e têm uma pressão menor para aumentar as suas vendas (Bertoldi & Rezessy, 2008).

O cumprimento das metas de poupanças energéticas por parte dos agentes com obrigações é medido e assegurado pela submissão compulsória, à entidade reguladora do esquema, de um número de CBs que representem a redução no consumo final de energia (Labanca & Perrels, 2008).

O agente com obrigações pode obter CBs pela implementação de projetos de melhoria de EE ou de promoção de eficiência no consumo de energia, ou pode comprá-los a terceiros caso perceçione o seu incumprimento das obrigações de poupanças energéticas mínimas, *i.e.* a escolha de implementar medidas de EE ou de adquirir CBs dependerá dos custos marginais a eles associados (Labanca & Perrels, 2008; Oikonomou *et al.*, 2007).

#### 3.1.2.2 Agentes sem Obrigações

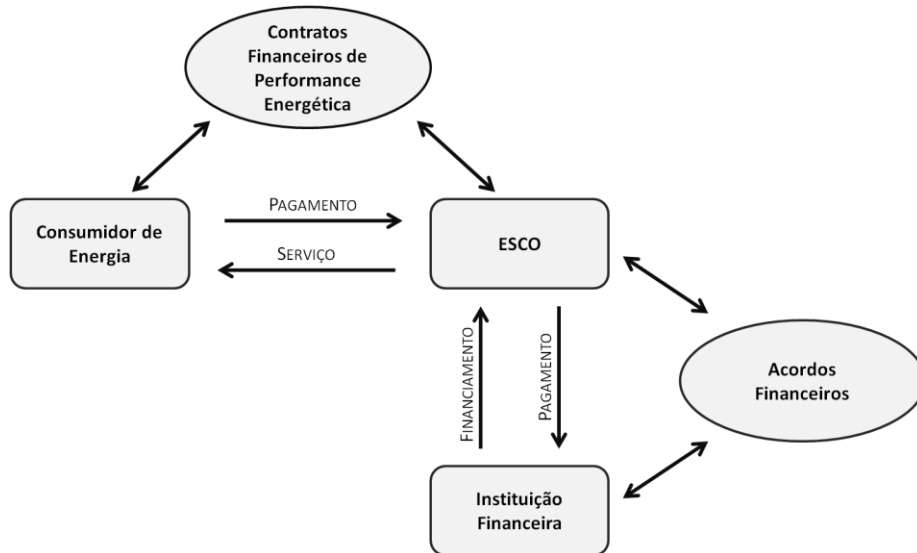
Num esquema de CBs poderiam participar outros agentes não sujeitos a obrigações legais de poupanças energéticas mínimas, através da obtenção de poupanças energéticas derivadas da implementação de projetos de EE elegíveis, podendo vender os CBs equivalentes no mercado, gerando uma fonte de receita adicional para os agentes em questão, incrementando a liquidez do mercado de certificados e possibilitando que as entidades com obrigações atinjam os objetivos legalmente estipulados ao menor custo (Bertoldi & Rezessy, 2008).

O custo-eficácia global de um instrumento é tanto maior quanto menores forem os custos marginais do seu funcionamento (*e.g.* investimento em EE, custos de transação, custos administrativos), sendo que os últimos diminuem, em termos teóricos, com o aumento do número de participantes e de medidas implementadas, garantindo maior flexibilidade para o esquema de CBs transacionáveis (Oikonomou *et al.*, 2007).

Um tipo de agentes sem obrigações que poderão participar, direta (*i.e.* na emissão de CBs) ou indiretamente (através da subcontratação pelos agentes com obrigações mas sem poderem emitir CBs), são as empresas de serviços energéticos – ESCOs. As ESCOs são empresas com o objetivo de desenvolver, de instalar e financiar projetos baseados na performance

energética dos seus clientes, e cuja importância tem crescido com a liberalização dos mercados de eletricidade de gás natural (Okay & Akman, 2010; Vine, 2005).

As ESCOs implementam medidas de EE e assumem toda a responsabilidade pelo próprio funcionamento. Uma das características da sua atuação é geralmente são as próprias a financiar-se, parcial ou totalmente, no mercado financeiro (*e.g.* através de acordos financeiros), sendo pagas através de contratos de performance energéticos, *i.e.* através das poupanças energéticas que consigam atingir (Okay & Akman, 2010), como a figura 3.2 ilustra.



**Figura 3.2:** Esquema conceitual das interações geradas entre as ESCOs e outros agentes na sua atividade comercial.

**Fonte:** Adaptado de World Energy Council, 2008.

As ESCOs fornecem serviços energéticos e outras medidas de melhoria da EE nas instalações de um utilizador, assumindo um certo grau de risco financeiro, sendo que a sua remuneração pelos serviços prestados se baseia, total ou parcialmente, no grau de concretização da melhoria da EE e na satisfação de outros critérios de desempenho energético, que possam ser fixados contratualmente com o agente que beneficiará das medidas (Didden & D’haeseleer, 2003). Para Vine (2005), as ESCOs terão um papel muito importante na promoção da EE.

Outros agentes sem obrigações que poderão participar no mercado de CBs são os comercializadores/distribuidores de energia que não atinjam o limiar de entrada, grandes consumidores, corretores, etc.. Depende do objetivo e das preferências dos decisores públicos.



### 3.1.2.3 Setores Elegíveis

Perrels *et al.* (2006) definem dez segmentos em termos de grupos de clientes energéticos potencialmente recetores de medidas de EE, sejam: comercializadores e distribuidores de energia (*e.g.* eletricidade, gás natural, derivados de petróleo)<sup>37</sup>; consumidores industriais energeticamente intensivos (*e.g.* metalurgia, química, cimento, papel); outros grandes consumidores industriais (*e.g.* eletrônica, veículos, processamento de comida); entidades de prestação de serviços com grande dimensão e com múltiplas localizações (*e.g.* bancos, cadeias de supermercados); setores de construção civil e imobiliário (*e.g.* construção); PMEs; agricultura; transportes; setor residencial; e setor público.

Os setores de consumo final de energia que estão abarcados por um esquema de transação de GEE, *i.e.* CELE, e/ou de um esquema de certificados verdes devem ser mantidos fora de um esquema de CBs, pois “não devem haver sobreposições” (Perrels, 2008).

### 3.1.2.4 Projetos e Medidas Elegíveis

No que concerne à elegibilidade dos projetos e tecnologias, existem duas possibilidades (Bertoldi & Rezessy, 2006, 2008): deixar em aberto a implementação de qualquer tecnologia, fonte energética, ou setor de consumo final de energia; ou limitar o esquema quanto às tecnologias e projetos, elaborando uma lista daquelas que são passíveis de serem creditadas com CBs, tal como para as fontes de energia e setores de utilização final.

De um ponto de vista económico, a não restrição (*e.g.* tecnologias, projetos, fontes energéticas, setores de consumo final de energia) é a forma preferencial pois, quanto mais alargado for o escopo do esquema, mais distintos serão os custos marginais e, por inerência, maiores serão as vantagens da transação de CBs para a minimização dos custos globais dos agentes no cumprimento das suas obrigações. Contudo, este formato poderá induzir significativos custos administrativos.

Porém, a inscrição de restrições à atuação dos agentes com obrigações (*e.g.* setores, tecnologias) aumentará o risco do preço dos CBs e a sua volatilidade, com um potencial incremento dos custos marginais das medidas de EE ao longo do tempo à medida que as soluções de menor custo ficam “esgotadas”, o que em princípio não será entrave a melhorias de EE no curto prazo mas pode sê-lo no longo prazo. A grande vantagem desta opção é um nível de custos de administração consideravelmente mais baixo que no primeiro caso.

---

<sup>37</sup> Representam o lado da oferta. A sua importância, e respetiva consideração pelos autores, justifica-se porque fatores como a definição do preço, a colocação do produto, entre outros, têm uma influência substancial na extensão com que os utilizadores finais podem ser influenciados a promover os seus níveis de EE (Perrels *et al.*, 2006).

### 3.1.3 Adicionalidade

Os projetos de EE, para que as poupanças energéticas sejam elegíveis para a emissão de CBs, devem ser validados pela entidade gestora do esquema de CBs, como medidos e verificados. A consideração da regra da “adicionalidade” consiste em que os CBs só poderão ser emitidos se disserem respeito a poupanças energéticas para além do cenário *business-as-usual* (Labanca & Perrels, 2008).

A adicionalidade é um fator crucial para um esquema de CBs. Refere-se essencialmente à minimização do efeito *free rider*, *i.e.* evitar a implementação de medidas que teriam sido efetuadas sem estar enquadradas no esquema (Oikonomou *et al.*, 2007).

Uma das características fundamentais para o sucesso de um esquema de CBs, transacionáveis ou não, é a credibilidade que se atinge pela necessidade de creditação das poupanças energéticas inerentes aos projetos de EE, para que sejam aceites. Deverá haver um elevado grau de certeza relativamente às poupanças energéticas realizadas e que são convertidas em CBs. Deste modo, segundo Perrels (2008), a adicionalidade dos investimentos deve ser verificada de forma a minimizar o *free riding*.

É preciso notar que uma parte do potencial de poupanças energéticas, visto como economicamente viável aos preços atuais de energia, pode deixar de o ser devido a diversos fatores, entre os quais custos de transação não observados, informação imperfeita, efeitos temporais de um investimento e incerteza em relação ao retorno dos investimentos de EE. No caso de medidas standardizadas, *e.g.* projetos de implementação de CFLs no esquema italiano, podem ser utilizadas taxas de desconto superiores de forma a reduzir a rentabilidade desses projetos porque já se tomam como *defaults*, *i.e.* deixa de haver adicionalidade dos mesmos e, como tal, aumenta a amplitude do efeito *free rider* (Perrels, 2008).

Todavia, a impossibilidade de utilizar outro instrumento de política como *benchmark* para analisar o efeito *free rider* derivado de um esquema de CBs transacionável não permite tecer elações consistentes sobre este assunto, sendo necessária uma comparação exaustiva entre instrumentos de política alternativos (Mundaca & Neij, 2009).

#### 3.1.3.1 Abordagens de M&V

A adicionalidade é essencialmente um assunto da política energética mas torna-se um elemento crucial de M&V quando a mesma é avaliada com base na informação gerada pela própria M&V (Meyers & Kromer, 2008).

As poupanças energéticas são medidas e verificadas através de diferentes abordagens e metodologias, e então creditadas com CBs. Não obstante Meyers e Kromer (2008) alertam que a

determinação da adicionalidade caso-a-caso aumentará consideravelmente os custos de transação.

A M&V é, para Labanca (2007), a chave para um esquema de CBs com incidência na utilização final de energia. Como as poupanças não podem ser medidas, têm que ser calculadas através da comparação do consumo e/ou utilização de energia antes (*i.e.* situação de referência ou *baseline* de consumo) e após da implementação de medidas de poupanças.

Uma M&V abrangente e complexa pode conduzir a elevados custos para pequenos e médios projetos. Os agentes devem desenvolver protocolos M&V *ex-ante* que predefinem os fatores de poupança para cada tipo de projeto. Utilizando estes métodos, os custos de M&V são significativamente mais reduzidos. Independentemente da utilização de métodos *ex-ante* ou *ex-post*, a harmonização do processo de verificação é crucial para evitar a incerteza, duplicação de esforços e perdas potenciais da credibilidade do mercado. As metodologias de M&V podem ser padronizadas para alguns projetos e setores específicos – *e.g.* utilizando o *International Measurement and Verification Protocol (IPMVP)*<sup>38</sup> (Labanca, 2007; Meyers & Kromer, 2008).

#### 3.1.3.2 Taxa de Desconto

Quanto mais baixa for a taxa de desconto (média), menores serão as barreiras para a introdução de um esquema de CBs transacionáveis. Podem ser consideradas taxas de desconto crescentes, constantes e/ou decrescentes.

A escolha por taxas de desconto decrescentes assume que as barreiras de mercado iniciais sejam ultrapassadas ao longo do tempo, o que, segundo Oikonomou *et al.* (2007), pode ser explicado pelo facto de os consumidores se tornarem economicamente mais racionais nas suas tomadas de decisão após a introdução de um esquema de CBs. No estudo que estes autores elaboraram para analisar os efeitos da implementação de um esquema de CBs transacionáveis na Holanda, consideraram taxas de desconto decrescentes porque, segundo os mesmos, estas conseguem refletir melhor as incertezas ao longo do tempo relativamente ao comportamento geral dos consumidores<sup>39</sup>. Por outro lado, também consideraram um método de taxas de desconto diferenciadas por medidas, todavia há que referir que neste estudo não foram incorporados custos administrativos nem de transação.

---

<sup>38</sup> Em português denomina-se Protocolo Internacional para Medição e Verificação de Performance (PIMVP).

<sup>39</sup> O estudo focou-se na implementação de um esquema de CBs apenas com um setor doméstico como elegível para a execução de medidas de EE, dada a sua importância – representava 17% do consumo total de energia final (Oikonomou *et al.*, 2007). Os setores doméstico e comercial holandeses representam aproximadamente 40% do potencial total nacional de poupanças energéticas (Weiss *et al.*, 2008).

### 3.1.3.3 Situação de Referência

Para Perrels (2008), a adicionalidade não deverá ser um problema principal se os esquemas utilizarem *baselines*, ou situações de referência, dinâmicas *i.e.* alterando a meta com a alteração dos preços de energia. Todavia, *baselines* dinâmicas podem gerar conflitos com a previsibilidade de regimes de regulação, aumentando a complexidade da contabilização das poupanças energéticas “adicionais” como também a incerteza dos agentes envolvidos no mercado de CBs.

A definição de *baselines* dinâmicas de consumo, *i.e.* situações de referência para se definir a adicionalidade das poupanças energéticas, embora deva ser um processo de formalização transparente, é uma tarefa complicada pois exige múltiplas e contínuas avaliações do consumo de energia, tenta contabilizar o efeito de *free rider* e tem que agregar um conjunto de informação heterogênea (Reichl & Kollmann, 2011).

### 3.1.3.4 Inovação e Desenvolvimento Tecnológico

Um dos aspetos mais importantes de um esquema de CBs é que, com a finalidade de se atingirem poupanças energéticas, *i.e.* conservação de energia, são implementadas tecnologias energeticamente mais eficientes que as consideradas *standards*, que estão enquadradas no cenário de *business-as-usual*.

A grande problemática tem sido como ultrapassar os custos incrementais dos modelos eficientes e, deste modo, incentivar os utilizadores finais a alterar os seus comportamentos de aquisição de equipamentos (Sarkar & Singh, 2010). Não obstante, apesar do custo inicial das tecnologias energeticamente eficientes poderem ser superiores que outras de menor eficiência, a maioria destas tecnologias apresenta viabilidade económica quando considerado a sua vida útil (IEA, 2008a).

A implementação de tecnologias depende do ambiente selecionado, *i.e.* da conjuntura económica, energética e dos setores elegíveis, como da evolução do comportamento dos atores envolvidos no processo (Mundaca & Neij, 2009).

### 3.1.4 Outras Características do esquema de CBs

#### 3.1.4.1 Transação de CBs

A consideração da transação dos CBs, para além de conferir elevada flexibilidade ao esquema de CBs, é justificada pelo objetivo de alcançar as metas energéticas (e por inerência ambientais) globais ao menor custo para a sociedade, *i.e.* de modo mais custo-eficaz (Oikonomou *et al.*, 2007).

A validade e as regras de transparência de propriedade dos CBs são decididas pelas regras de transação. A título de exemplo, o depósito e o empréstimo de CBs podem ser permitidos mas tal não modifica o valor dos CBs (Bertoldi & Huld, 2006).

Para Mundaca e Neij (2009), como em qualquer esquema de transação, a flexibilidade é crucial porque permite aos agentes de mercado decidir qual a forma de atingir os seus objetivos de modo mais custo-eficaz. No entanto, são exigíveis algumas pré-condições (Labanca & Perrels, 2008):

- A definição das metas de poupanças energética e sua atribuição aos agentes envolvidos tem que ter na sua génese a escassez dos recursos energéticos, caso contrário o preço dos CBs colapsaria<sup>40</sup>.
- Pela razão anterior, o mercado de CBs deve ser suficiente diverso, seja no número como no tipo de agentes, do lado da oferta como da procura.
- O mercado de CBs de ser suficientemente líquido e transparente de forma a se atingir o custo-eficácia desejável para este instrumento. Em termos ótimos, deverá existir um número elevado de agentes que possam transacionar CBs, que tenham informação sobre produtos, preços e oportunidades de transacionar. Todavia, quanto maior o número de *players*, maior a complexidade do esquema, o que faz elevar os custos administrativos e os custos de transação.

A transparência e liquidez do mercado de CBs pode ser melhorada segundo Labanca e Perrels (2008) por, entre outros:

- Plataformas de transação com a disponibilização pública dos preços e volumes transacionados.
- Permitir guardar ou “emprestar” os CBs.
- Providenciar objetivos a curto, médio e longo prazos, de forma a estimular a estabilidade na procura (e oferta) de CBs.
- Desenvolver um mercado *forward* de CBs.

---

<sup>40</sup> Tal como sucedeu no CELE, em que os preços colapsaram em 2006/2007 (Labanca & Perrels, 2008).

### 3.1.4.2 Depósito e Empréstimo de CBs

O depósito é permitido quando os agentes com obrigações que ultrapassam os seus objetivos individuais de poupanças energéticas podem guardar o excedente de CBs transacionáveis para futuros períodos de cumprimento (Mundaca *et al.*, 2008).

O depósito impede a transação, pois permite aos agentes com obrigações transferirem excedentes de poupanças de um período de cumprimento para os subsequentes (Mundaca *et al.*, 2008).

A validade e qualquer flexibilidade inter-temporal associada às regras de depósito e de empréstimo de CBs, sejam regras de transferência de propriedade, o cumprimento do período de cumprimento, e as expectativas dos atores de mercado em relação à estabilidade e continuidade da política, irão influenciar o mercado de CBs (Bertoldi & Rezessy, 2008).

O depósito e uma vida útil longa dos CBs aumentam a elasticidade e flexibilidade da procura de CBs no longo prazo (Bertoldi & Rezessy, 2008).

### 3.1.4.3 Financiamento do Esquema

O maior impedimento do financiamento e implementação da EE está inerente à natureza institucional. Quando as instituições e o governo não conseguem impor regulamentação de EE, o impacto esperado não se realizará (Sarkar & Singh, 2010).

O mecanismo de recuperação de custos deve ser um sistema standardizado de modo a promover a eficiência e a evitar distorções concorrenciais (MedReg, 2010). Para Bertoldi e Rezessy (2006, 2008), este mecanismo é uma característica opcional num esquema de CBs transacionáveis.

A constituição de provisões de recuperação de custos é necessária sempre que as obrigações de poupanças energéticas sejam atribuídas a agentes que beneficiem de tarifas reguladas, geralmente empresas de distribuição. Normalmente os fornecedores de energia não estão sujeitos a tarifas reguladas, pelo que têm livre escolha para selecionar os clientes onde vão implementar projetos de EE (MedReg, 2010). Todavia, Bertoldi e Rezessy (2008) advertem que tal pode fazer com que os segmentos de consumo energético com uma procura menos elástica sejam relativamente mais penalizados por via de um maior aumento (relativo) das tarifas.

No entanto, embora o sistema de recuperação de custos tenha como finalidade compensar os fornecedores pelos investimentos em medidas implementadas no consumidor final, este implica alguns efeitos económicos devido à redução da procura de energia causada pela aplicação de um esquema com obrigações de poupanças energéticas, nomeadamente relacionadas com uma possível redução do preço de compra da energia no mercado de venda

grossista do fornecedor, e com o adiamento ou deferimento de investimentos em novas centrais elétricas, entre outros (Bertoldi & Rezessy, 2007, 2008).

#### 3.1.4.4 Penalização por Incumprimento

Para que um esquema de CBS transacionáveis seja efetivo tem que ser desenvolvida uma estrutura de não cumprimento que seja simples, clara e correta. As penalizações devem ser suficientemente elevadas de forma a incentivar os agentes com obrigações de poupanças energéticas a cumprirem os seus objetivos (MedReg, 2010).

É de relevar que a definição da penalização deve determinar uma potencial distorção do preço de referência dos CBs, introduzindo um limite máximo ao custo unitário dos CBs (MedReg, 2010). A predeterminação das penalizações por incumprimento, preço de compra mínimo ou máximo, e a reserva de certificados, permitem ao regulador mitigar as volatilidades dos preços (Bertoldi & Rezessy, 2008).

#### 3.1.5 Custos Administrativos e de Transação

A avaliação dos custos dos encargos administrativos inclui tanto os recursos financeiros como de capital humano que a entidade gestora do esquema tem que suportar na sua administração. É de extrema relevância porque pode colocar em questão a viabilidade económica deste instrumento de política.

Quanto maior e mais complexo for um esquema de CBs transacionáveis, maior serão os seus custos administrativos. Os principais fatores que influenciam os custos administrativos são, segundo Mundaca e Neij (2009), o número de agentes com obrigações, de tecnologias elegíveis e de setores de consumo final de energia elegíveis; e o tipo de abordagem ou metodologia de M&V.

Existem custos de transação causados pelas transações “adicionais” que só se verificam num esquema de CBs transacionáveis, quando comparados a uma situação de ausência do instrumento em questão. Langniss e Praetorius (2006) explicitam as transações que são induzidas “adicionalmente” num esquema de CBs, representadas na figura 3.3<sup>41</sup>:

1. Transações entre os agentes com obrigações, ou ESCOs, e os beneficiários das medidas de energia (*i.e.* clientes/consumidores de energia).
2. Transações entre os agentes com obrigações com o objetivo de transacionarem os CBs entre si (*e.g.* venda/aquisição, empréstimo).

---

<sup>41</sup> A numeração da explicitação das transações corresponde com a da figura em questão.

3. Transações entre os agentes com obrigações e os agentes sem obrigações (e.g. ESCOs), pois os últimos realizam independentemente as medidas de EE e pretendem vender os respetivos CBs aos agentes com obrigações.

4. Transações entre qualquer agente que possa emitir CBs e corretores (financeiros).

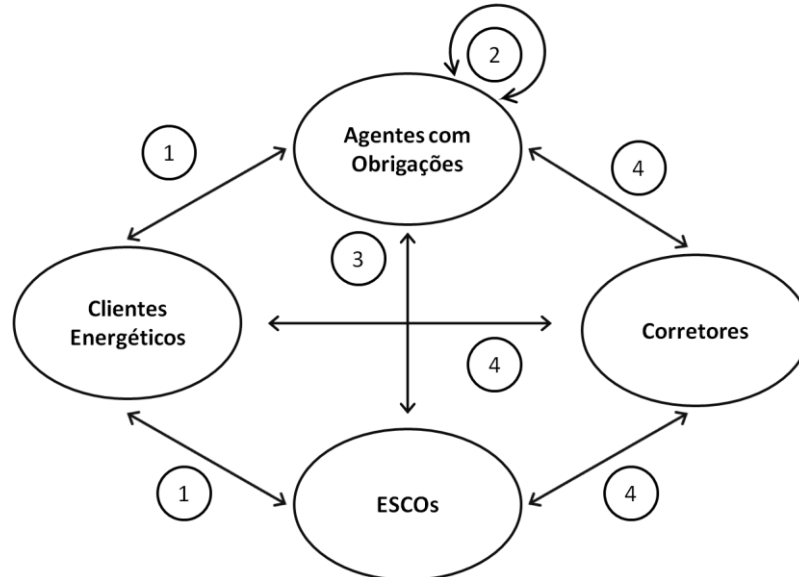


Figura 3. 3: Transações de CBs induzidas por um esquema de CBs transacionáveis.

Fonte: Adaptado de Langniss & Praetorius, 2006.

Mundaca e Neij (2009) propõem alguns aspetos<sup>42</sup> no seio de uma estrutura institucional clara e simples de um esquema de CBs transacionáveis, a qual consideram crucial para reduzir os custos de transação. Sejam:

i. Uma entidade que desenvolve projetos de EE pode agregá-los e/ou desenvolver projetos similares de forma a reduzir os encargos financeiros com custos de transação fixos (relacionados com negociação de contratos, desenvolvimento de *baselines* e atividades de M&V).

ii. Quando as poupanças energéticas precisam ser certificadas, como é o caso dos três esquemas de CBs analisados, deve ser desenvolvida uma abordagem *ex-ante* para reduzir os custos de transação relacionados com as atividades de M&V. Por exemplo, nos casos italiano e bretão, devido ao facto de existir uma quantidade assinalável de medidas em que a sua performance técnica é relativamente bem definida, é permitido que as poupanças energéticas sejam conferidas *ex-ante*, não sendo necessária uma M&V *ex-post*.

iii. Deve ser criada uma câmara/plataforma de transação onde potenciais compradores e vendedores se possam “encontrar” a qualquer momento, seja válido para transações em mercado ou bilateralmente, *i.e. over the counter* (OTC). Esta câmara de comercialização deve

<sup>42</sup> Baseados numa avaliação *ex-post* dos custos de transação do esquema de títulos de EE da Grã-Bretanha e do esquema dinamarquês *Free-of-Charge Energy Audit* (FCEA), em que as *utilities* do setor elétrico são obrigadas a disponibilizar auditorias energéticas a entidades públicas e privadas que tenham um consumo anual superior a 20MWh (Mundaca & Neij, 2009).



disponibilizar informação acerca de preços, volumes e agentes envolvidos nas transações, nos mercados *spot* e bilateral, como também pode ser uma importante ferramenta de informação das dinâmicas do mercado de CBs transacionáveis e da estrutura de regulação (*e.g.* as regras e penalizações do não cumprimento devem ser claramente determinadas).

iv. Desenvolver contratos standardizados, na medida do possível, pode reduzir os custos de transação relacionados com os serviços jurídicos e com outras questões referentes às transações. Todos os aspetos supramencionados afetam positivamente o nível de informação, potenciando uma redução dos custos de transação e aumento da eficiência de um mercado de CBs transacionáveis (Meyers & Kromer, 2008).

v. A informação relativa aos clientes dos setores de consumo de energia final elegíveis é uma das principais fontes de custos de transação, relevando-se a “apatia e falta de conhecimento” dos mesmos. Para inverter esta situação, e por inerência diminuir os custos de transação, devem ser implementados, entre outros, campanhas de informação e esquemas de etiquetagem.

## 3.2 Estudos de Caso

O primeiro esquema mundial com a característica de transação de títulos correspondentes a poupanças energéticas foi introduzido em *New South Wales*, Austrália, em 1 de janeiro de 2003<sup>43</sup>. É um esquema de transação de créditos de carbono, logo relacionado com as emissões de GEE, tendo um elemento de EE na utilização final de energia (Crossley, 2008, 2010).

A nível europeu, foram implementados esquemas de títulos de EE, *i.e.* CBs, transacionáveis concetualmente similares em diversos países, todavia com configurações distintas em Itália, primeiro esquema “puro”, em França e na Grã-Bretanha, os quais são examinados seguidamente. A região belga de Flandres e a Dinamarca (2006-2013) também apresentam esquemas de poupanças energéticas legais mínimas sobre os distribuidores de eletricidade<sup>44</sup> mas sem a opção de transação dos certificados (Bertoldi *et al.*, 2010; Bertoldi & Rezessy, 2008; Mundaca *et al.*, 2008; Oikonomou, 2010). Dada a não permissão de negociação, o esquema de Flandres não é analisado neste trabalho. No que diz respeito ao esquema dinamarquês, embora sejam permitidas transações de poupanças energéticas e de obrigações

---

<sup>43</sup> Cada CB equivale a 1tep. Dado o sucesso do esquema de emissões de GEE complementado com um esquema de títulos de EE, *i.e.* de poupanças energéticas, o governo australiano, em 2006, prolongou o seu funcionamento até 2021, ou até à criação de um novo esquema de transação de emissões (Crossley, 2008).

<sup>44</sup> No caso da Dinamarca, incluem-se também os distribuidores de gás natural e de calor (Bertoldi *et al.*, 2010).

de poupanças energéticas, à semelhança do caso da Grã-Bretanha, também não será alvo de comentários adicionais<sup>45</sup>.

Têm sido, ou foram, efetuados estudos de implementação de esquemas de CBs a nível nacional noutros países europeus, como Holanda, Dinamarca, Finlândia, Suécia e Polónia, sendo que neste último país a criação de um esquema de CBs está contemplada no seu Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética – PNAEE (Aaltonen, 2011; Bertoldi & Rezessy, 2008; Fadeeva, 2003; Mundaca & Neij, 2009; Oikonomou, 2010; Oikonomou *et al.*, 2007).

#### 3.2.1 Esquema de CBs Transacionáveis em Itália

O debate acerca da componente baseada no mercado, *i.e.* a comercialização de certificados de EE, e a definição do nível de obrigação e de outros elementos do pacote político surgiu por intermédio do governo em meados de 2001.

Durante os 3 anos seguintes, a entidade reguladora para a eletricidade e gás, *Autorità per L'Energia Elettrica e il Gas* (AEEG), desenhou a regulação técnica e económica a implementar para a gestão do sistema através de uma dispendiosa consulta pública. Foi também levada a cabo uma revisão dos elementos base do esquema, de modo a ter em consideração algumas alterações institucionais (nova partilha de responsabilidades entre administrações governamentais e regionais inerentes à política energética), e algumas sugestões de melhoria pelo regulador (Pavan, 2008).

O governo italiano estipula os objetivos de poupanças energéticas, determina quais os agentes com obrigações e quais os elegíveis, estabelece algumas regras de M&V e alguns mecanismos de execução das mesmas (*e.g.* critérios de penalização) e dispõe acerca dos princípios gerais relativos ao sistema de recuperação de custos. Para além disso, determina as responsabilidades na definição da implementação da regulação, na administração do esquema e na monitorização dos resultados.

Por sua vez, a AEEG implementa o esquema e estabelece as regras técnicas para o *design* do projeto, a avaliação, a emissão de CBs, a avaliação dos projetos, a certificação das poupanças energéticas, para confirmar o cumprimento anual dos objetivos e para o funcionamento do mercado<sup>46</sup> (em conjunto com o operador do mercado de eletricidade, *Gestore del Mercato Elettrico* – GME, que gere o mercado *spot* de certificados). Não obstante,

---

<sup>45</sup> Para maiores detalhes do esquema dinamarquês vide Bertoldi *et al.*, 2010; Togeby *et al.*, 2007.

<sup>46</sup> O regulador, para definir os critérios concernentes ao *design*, implementação e à avaliação de projetos, procede a uma consulta de opinião de todos os agentes interessados (Pavan, 2008).

também tem a seu cargo a determinação de critérios e regras do sistema de recuperação de custos e a definição de penalizações para os agentes não cumpridores.

O esquema de CBs Italiano foi implementado em janeiro de 2005. Para Mundaca e Neij (2009), o “atraso na implementação” do esquema de CBs transacionáveis italiano deveu-se essencialmente a discussões, negociações e acordos no nível de ambição dos objetivos de poupanças energéticas, na alocação das obrigações de poupanças pelos agentes de mercado, no desenvolvimento de abordagens de M&V e na definição e existência de mecanismos de recuperação de custos.

Com base nos resultados alcançados durante a implementação do esquema de CBs e de alguns assuntos críticos que entretanto emergiram, em dezembro de 2007 algumas das componentes do mecanismo de CBs foram atualizadas.

#### 3.2.1.1 Objetivo de Redução do Consumo Energético

O esquema de CBs transacionáveis em Itália, cujos CBs são designados por *Titoli di Efficienza Energetica* tem um foco principal nas poupanças energéticas e na EE como um fim, *i.e.* não são explicitados objetivos concernentes à redução de emissões de GEE (Mundaca & Neij, 2009). Tem um foco na energia primária porque os objetivos da política são a redução de emissões de GEE e dependência energética do exterior, pelo que a unidade da obrigação é a tonelada equivalente de petróleo (tep), e cada CB corresponde a 1 tep de poupanças energéticas (Pavan, 2008).

A obrigação de poupanças energéticas (componente de comando e controlo do esquema de CBs) foi introduzida com a implementação da 1ª diretiva europeia acerca da liberalização dos mercados de eletricidade e gás natural<sup>47</sup>, sob a forma de obrigações de serviço público das empresas de distribuição (Pavan, 2008). No primeiro ano do esquema de CBs transacionáveis italiano, 2005, o objetivo global de poupanças energéticas foi de 155.911tep e o total de certificados emitidos no mesmo ano correspondeu a uma eficácia de poupanças energéticas de 184% (286.837tep) (Mundaca & Neij, 2009).

Porém, o objetivo global de poupanças energéticas inerente ao programa, de 200.000tep, não estava totalmente repartido pelos agentes com obrigações, distribuidores de eletricidade e gás natural, pois inicialmente o limiar de entrada para lhe ser atribuído obrigações de poupanças energéticas mínimas legais era de 100.000 clientes, registados em 31 de dezembro de 2001 (Mundaca & Neij, 2009; Mundaca *et al.*, 2008; Pavan, 2008).

---

<sup>47</sup> Vide quadro I.3 do Anexo I.

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

Mundaca e Neij (2009) afirmam, através de cálculos efetuados, que o objetivo global de poupanças energéticas definido para 2005 foi baixo, mais concretamente de 0,3% do total de consumo de eletricidade e gás natural nos setores elegíveis. Mais, 60% das poupanças energéticas convertidas em CBs para o cumprimento do objetivo foram realizadas antes do início do esquema (Mundaca *et al.*, 2008).

Os CBs para projetos elegíveis são emitidos uma vez por ano num período de 5 anos (ou de 8 anos, para determinados tipos de medidas) (Oikonomou, 2010).

#### 3.2.1.2 Elegibilidade

As obrigações de poupanças energéticas incidem sobre os distribuidores com mais de 50.000 clientes finais. Anualmente os objetivos são alocados entre os distribuidores elegíveis tendo por base a quantidade de eletricidade e gás fornecidos aos clientes finais comparativamente com o total nacional em t-2 (Pavan, 2008).

Os agentes com obrigações italianos, *i.e.* distribuidores de eletricidade e gás natural, opuseram-se fortemente à implementação da obrigação de poupanças energéticas, alegando que o seu *core business* estava “distante dos setores de consumo final elegíveis” e, como tal não tinham condições para implementar as medidas necessárias para fazer cumprir as metas estabelecidas. Desde o início, mantém-se a discussão de quais serão os agentes que devem assumir as obrigações de poupanças energéticas: distribuidores ou comercializadores (Mundaca & Neij, 2009).

Em termos de mercado, um aspeto muito relevante neste esquema de CBs transacionáveis é a participação das ESCOs, empresas que submetem projetos de EE ao regulador “se os seus objetivos incluírem o aprovisionamento de serviços integrados para a realização e subsequente possível gestão de medidas de poupança energética”. Todavia, o conceito de ESCO para efeitos da atuação no esquema em questão pode também incluir, para além dos prestadores de serviços energéticos, os fornecedores e instaladores de equipamentos de EE – eram mais de 550 em maio de 2006 (Mundaca & Neij, 2009).

Em 2005, 65% dos CBs emitidos foram devido a projetos de EE implementados por ESCOs (Mundaca & Neij, 2009; Pavan, 2008).

Tanto os agentes com obrigações como as ESCOs podem aplicar CBs, entre outros agentes, como alguns consumidores industriais e não industriais – a partir de 2008 (MedReg, 2010). Saliente-se que as empresas independentes têm sido muito ativas na criação de CBs, tendo permissão para vender CBs em mercado aberto ou diretamente aos agentes com obrigações.

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

Os projetos e medidas elegíveis abrangem todos os setores de utilização final de energia, e também a utilização intermédia no setor do gás natural.

Os projetos não são sujeitos a aprovação antes da sua implementação, contudo os agentes que estão a desenvolver um determinado projeto podem requerer uma confirmação *ex-ante* da elegibilidade do projeto em questão (MedReg, 2010).

Até ao ano de 2007 (inclusive), existia uma limitação em que, pelo menos metade das poupanças energéticas alcançadas deveria ocorrer através da redução da utilização final de eletricidade e gás natural dentro do setor de atividade em que cada agente com obrigações operava (Pavan, 2008).

#### 3.2.1.3 Adicionalidade

A elegibilidade das poupanças energéticas obtém-se quando estas vão para além das tendências de mercado e dos requisitos legais. De modo a garantir a adicionalidade ao longo do tempo, das poupanças energéticas, a tendência de *business-as-usual* tem que ser ajustada com o tempo, de acordo com os desenvolvimentos técnicos e do próprio mercado (Pavan, 2008).

O esquema de CBs italiano emprega três abordagens distintas de avaliação de M&V. Todos os planos de monitorização têm que ser submetidos à aprovação da AEEG e têm que estar em conformidade com os critérios pré-determinados (*e.g.* critério de escolha da medição tecnológica). Releva-se que a grande maioria dos projetos submetidos têm sido avaliados pela abordagem de estimativas de poupanças energéticas. Esta abordagem de M&V inclui fatores *standard* para minimizar o efeito *free riding*, entre outros (Oikonomou, 2010; Pavan, 2008).

#### 3.2.1.4 Outras Características do Esquema de CBs

A gestão e organização do mercado *spot* estão a cargo do operador de mercado da eletricidade – GEM (*Gestore del Mercato Elettrico*) – de acordo com as regras e critérios aprovadas pelo regulador. O GME procede ao registo e emissão de CBs sob requisito específico do regulador, organiza as seções de mercado e lista os contratos bilaterais de OTC, também em conformidade com as regras estabelecidas pelo regulador. Neste esquema de CBs não é necessária uma autorização para permitir a transação de CBs, podendo estas ocorrer via contrato bilateral ou no mercado *spot* (MedReg, 2010).

Para aumentar a transparência nas transações de OTC, a AEEG em dezembro de 2007 introduziu uma obrigação para que os agentes com obrigações comuniquem os preços de cada transação efetuada para além de terem que comunicar ao regulador as principais informações

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

dessas mesmas transações (*e.g.* volume transacionado, critério para formação e atualização do preço em caso de contratos multianuais) (Pavan, 2008).

No que concerne ao financiamento, o esquema de CBs italiano estabeleceu um mecanismo de recuperação de custos para os distribuidores de eletricidade e gás natural sujeitos a obrigações, para que cumpram com os seus objetivos de EE. As *utilities* também recebem a contribuição quando implementam projetos ou medidas de EE em consumidores de outros agentes de mercado (distribuidores concorrentes) (MedReg, 2010).

Para qualquer caso, a recuperação de custos é permitida para projetos de poupanças energéticas, desde que os agentes com obrigações alcancem os objetivos a que se comprometeram. Saliente-se, no entanto, que um distribuidor não recebe a contribuição por medidas implementadas se vender ou depositar os CBs associados a essas poupanças (MedReg, 2010).

Até ao ano de 2008, o esquema de CBs italiano tinha sido financiado pelas tarifas de eletricidade e gás em 100€/tep de consumo de energia evitada. Em 2009 o valor da contribuição diminuiu para os 88,92€/tep. As receitas oriundas desta contribuição são reunidas num fundo e repartidas pelo regulador aos distribuidores (MedReg, 2010).

A AEEG tem a seu cargo a gestão do sistema de penalizações com base no critério geral estipulado pelo governo italiano. As penalizações têm que ser proporcionais e, para qualquer caso, superiores aos investimentos necessários para compensar o não cumprimento. Mas, na realidade ainda não foi introduzida qualquer penalização.

Em alguns casos é permitido que os distribuidores compensem os seus défices de um ano no decorrer dos dois anos seguintes, sem que sejam sujeitos a penalizações. Nestes casos, o desempenho dos distribuidores é avaliado segundo a disponibilidade de CBs no mercado durante o ano de cumprimento, sendo expressa sob a forma de um rácio entre os CBs emitidos e o total de obrigações dos agentes obrigados no ano de referência. Assim, se um distribuidor atingir uma percentagem das suas obrigações igual ao referido rácio, é-lhe permitido compensar o défice sem que lhe seja imposta uma penalização (MedReg, 2010).

Mundaca e Neij (2009) estimam que encargos administrativos do esquema de CBs transacionáveis italiano apresentem um peso significativo no orçamento da entidade reguladora (*e.g.* abrangência de vários setores e M&V *ex-post*).

Não obstante, os mesmos autores afirmam através de uma estimativa do custo-eficácia do esquema de CBs para os consumidores baseada nos preços e volumes de transações dos CBs, e embora com algumas reservas derivadas da ausência de informação estatística, que o esquema italiano é custo-eficaz.

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

Para Pavan (2008) o esquema de CBs italiano funcionou “francamente bem”, uma vez que as metas anuais foram superadas, o que para tal contribui definitivamente a possibilidade de transação dos CBs. Outro aspeto importante de salientar é que os resultados positivos deste esquema demonstraram-se muito encorajadores devido à complexidade do esquema como pelo facto de ser pioneiro.

#### 3.2.2 Esquema de CBs Transacionáveis em França

A *Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie* (ADEME) é a entidade reguladora francesa e funciona como suporte ao ministério da energia, providenciando análises técnicas e avaliações, e facultando informação às entidades públicas e privadas – o funcionamento deste esquema de CBs é analisado de 3 em 3 anos, realizando-se a discriminação de todas as transações efetuadas e respetiva publicação num relatório (MedReg, 2010).

O ministério da energia francês define as regras e as obrigações, aloca os certificados de poupanças energéticas denominados por *Certificats d'économie d'énergie*, e controla os projetos. Por sua vez, o gestor da plataforma que agrega os diferentes atores económicos<sup>48</sup> envolvidos no mercado de poupanças de energia é a *Association Technique Energie Environnement* (ATEE), esta também procede à sugestão de novas ações *standards* ao ministério da energia.

##### 3.2.2.1 Objetivo de Redução do Consumo Energético

A unidade de medida de poupanças energéticas utilizada no esquema de CBs francês é o GWh cumac (MedReg, 2010), que representa os GWh economizados de energia final, acumulados e atualizados durante a vida útil de um conjunto de equipamentos convencionais, corrigidos por um coeficiente de atualização anual de 4% (Costa, 2009).

Os CBs franceses apresentam uma validade mínima de 10 anos e são atribuídos após a realização das ações.

##### 3.2.2.2 Elegibilidade

No que diz respeito aos agentes com obrigações (*e.g.* fornecedores/comercializadores de eletricidade, gás natural e de combustíveis que não para transportes), a obrigatoriedade de poupanças energéticas é distribuída pelos mesmos de acordo com a seguinte ponderação: 75%

---

<sup>48</sup> Fornecedores de energia, retalhistas, etc..

do valor das vendas de 2004 nos mercados residencial e terciário e 25% da média dos preços da energia em 2003-2005 (MedReg, 2010).

Os CBs transacionáveis podem ser emitidos por três tipos de atores, designadamente fornecedores de energia com obrigações, associações/instituições públicas (do estado, regiões, departamento, etc.), e agentes sem obrigações desde que o fornecimento de EE não seja a atividade principal de negócio – podem ser empresas industriais ou comerciais que efetuem melhorias de EE na extensão que desejam (Oikonomou, 2010).

Deste modo, as ESCOs foram excluídas positivamente com a finalidade de estimular os fornecedores de energia a encorajarem os consumidores a realizar melhorias de EE. Todavia, os fornecedores de energia podem contratar ESCOs para efetuarem atividades de EE em seu benefício (*i.e.* subcontratação) (MedReg, 2010).

As medidas de poupanças energéticas elegíveis envolvem todos os setores de atividade e todos os tipos de combustíveis, desde que não estejam integrados no CELE (Oikonomou, 2010).

Os agentes com obrigações têm liberdade de escolha em relação à forma como vão alcançar as suas poupanças energéticas, em termos de tipo de energia, segmento de consumo, tecnologia e medidas (Oikonomou, 2010).

As poupanças energéticas podem ser atingidas por intermédio de medidas *standards* pré-definidas ou por outras operações. No esquema de CBs francês foram introduzidas 170 ações *standards*<sup>49</sup> com objetivos de poupanças energéticas pré-determinados, incidentes nos setores residencial, terciário, de transportes, industrial, de aquecimento, de climatização e de iluminação pública (MedReg, 2010).

#### 3.2.2.3 Adicionalidade

Em termos de M&V, são utilizadas metodologias estandardizadas para calcular as poupanças energéticas. Estas metodologias baseiam-se em procedimentos simples, diretos e fáceis de utilizar.

A avaliação estandardizada das poupanças energéticas é estabelecida para cada ação e expressa em kWh de energia final, acumulados durante a vida útil do equipamento. Estes procedimentos resultam da avaliação técnica das poupanças (MedReg, 2010).

---

<sup>49</sup> A utilização de fontes renováveis está contemplada nas operações *standards*.



#### 3.2.2.4 Outras Características do Esquema de CBs

Os CBs só podem ser transacionados por contratos bilaterais, sendo permitido o depósito de CBs.

Em relação ao financiamento, os custos dos CBs são suportados pelos utilizadores finais através das suas tarifas energéticas, como uma contribuição esperada dos consumidores até a um aumento nas tarifas de 0,3%-0,5% das suas faturas de energia elétrica (Oikonomou, 2010).

A penalização para os agentes com obrigações que não atinjam a totalidade das suas obrigações no final de um período de três anos está estipulada em 20€/MWh (*i.e.* 0,02€/kWh). A este propósito, destaca-se que o montante das penalizações é transferido para o orçamento global do governo francês. Quando a penalização é paga, o défice é cancelado. Nos períodos seguintes a penalização irá duplicar se os agentes com obrigações não conseguirem provar que foram incapazes de obter CBs (MedReg, 2010).

Embora não exista informação sobre os encargos financeiros relativos à administração do esquema de CBs transacionáveis, Mundaca e Neij (2009) estimam que estes representem uma fatia considerável do orçamento da entidade reguladora (*e.g.* abrangência de vários setores e M&V *ex-post*). Os mesmos autores estimam que o esquema de CBs francês exija uma equipa de 15 a 20 membros no desenvolvimento, implementação e cumprimento do esquema.

Ressalta-se que objetivo de poupanças energéticas dos três primeiros anos (54TWh) foi ultrapassado em 20%, tendo-se atingido 65TWh (Giraudet, Bodineau, & Finon, 2012). Os mesmos determinaram o custo de *negawatt-hora*<sup>50</sup> do esquema de CBs transacionáveis entre 2006 e 2009, que foi de 0,037€/kWh, inferior aos preços de energia em França. Tal corrobora o custo-eficácia deste instrumento.

#### 3.2.3 Esquema de Redução de Emissões de GEE da Grã-Bretanha

Alguns autores localizam geograficamente o esquema como sendo do Reino Unido, *e.g.* Oikonomou *et al.* (2007), todavia este só vigora na Grã-Bretanha (Inglaterra, País de Gales e Escócia), não incluindo a Irlanda do Norte (Mundaca, 2007).

O esquema da Grã-Bretanha (GB) não é um mecanismo baseado em certificados, no entanto permite a transação de obrigações de poupanças energéticas e de poupanças energéticas quando as obrigações sejam satisfeitas. Por este motivo, a literatura trata-o como um esquema de CBs transacionáveis (Mundaca & Neij, 2009).

---

<sup>50</sup> Utilizado desde o final dos anos 80, refere-se tipicamente ao custo do ciclo de vida total (*i.e.* gasto total de executar o programa e instalar os equipamentos, mas não o valor em unidades monetárias das poupanças elétricas) por kilowatt-hora (kWh) poupado resultante do programa de DSM (Gillingham *et al.*, 2006).

Embora este trabalho tenha o enfoque de estudar um esquema de CBs transacionáveis isoladamente, *e.g.* sem a implementação conjunta com um esquema de redução de emissões de GEE, a análise do esquema em questão confere valor acrescentado na medida que permite examinar e comparar algumas características relativamente aos esquemas de CBs transacionáveis italiano e francês.

O *Energy Efficiency Commitment* (EEC), atualmente designado por *Carbon Emissions Reduction Target* (CERT), faz parte de um portefólio de instrumentos de políticas de promoção de EE, que inclui acordos voluntários, campanhas de informação, *standards* de produtos, etiquetagem de edifícios e subsídios, de forma a aumentar a consciência e a predisposição dos consumidores finais para com os investimentos de EE, fatores de extrema relevância para que os agentes obrigados consigam as metas a que estão comprometidos.

Não obstante das dificuldades na estruturação e implementação deste esquema, não se registaram atrasos na implementação do EEC1<sup>51</sup> devido a alguns fatores, como sejam o elevado compromisso político de emissões de GEE e de aumento da EE, a avaliação *ex-ante* do impacto do esquema de CBs, a consulta extensiva entre os agentes antes da implementação do esquema, a aprendizagem com a experiência com o esquema anterior (*Energy Efficiency Standards of Performance – EESoP*)<sup>52</sup>, a cobertura limitada do EEC (apenas setor residencial) e pelo facto de este esquema também apoiar o programa *Fuel Poverty Strategy* (que atua essencialmente no grupo de consumidores prioritários do EEC) (Mundaca & Neij, 2009).

#### 3.2.3.1 Objetivo de Redução do Consumo Energético

A obrigação dos comercializadores de eletricidade e gás vai atualmente na sua terceira fase, sendo coordenado pela entidade reguladora de eletricidade e gás natural – OFGEM (*Office of Gas and Electricity Markets*), que foi a escolhida, em detrimento de qualquer outra existente ou a ser criada, por se considerar que era a que estava melhor preparada para gerir o novo cenário de políticas energética e ambiental (Mundaca & Neij, 2009).

As três fases verificadas de obrigações dos comercializadores de energia elétrica e de gás natural na GB são (DECC, 2012; Mundaca, 2007; Oikonomou, 2010):

- EEC1, que decorreu entre 2002 e 2005.
- EEC2, cujo período de regulação foi compreendido entre 2005 e 2008.
- CERT, fase que ainda se encontra em vigor, com um período inicial estipulado entre abril de 2008 e março de 2011, tendo sido estendido<sup>53</sup> até dezembro de 2012 com objetivos de

<sup>51</sup> Primeira fase das obrigações de reduções de emissões de GEE dos agentes com obrigações e por inerência do EEC.

<sup>52</sup> Que decorreu entre 1994 e 2002 (Mundaca & Neij, 2009).

<sup>53</sup> Em 30 de julho de 2010 (DECC, 2012).

redução de GEE renovados e mais ambiciosos (até abril 2011: 185 MtCO<sub>2</sub>; até dezembro 2012: 293 MtCO<sub>2</sub>).

Na primeira fase do EEC, EEC1, que decorreu entre 2002 e 2005, o objetivo global de poupanças foi de 62TWh, cuja obrigação de poupanças energéticas foi distribuída em 98% pelos agentes obrigados<sup>54</sup>. Todavia, o total de poupanças energéticas realizadas nesta fase foi de 86,8TWh, que resultou do cumprimento das metas como do depósito dos títulos de poupanças energéticas para a fase seguinte.

Refira-se que o objetivo dos agentes obrigados no EEC1 pôde incluir até 10% das poupanças energéticas a que estavam sujeitos oriundas de investimentos em EE do esquema que precedeu o EEC, *i.e.* o EESoP.

Segundo cálculos efetuados por Mundaca e Neij (2009), o objetivo de poupanças energéticas traçado para o EEC1 representou apenas 0,6% do consumo final de energia do setor residencial. Deste modo, estes autores levantam a questão se o cumprimento das metas de poupanças não foi atingido apenas através da delineação de metas pouco ambiciosas ou simplesmente de uma tendência de cenário *business-as-usual*. A par de outros autores, Mundaca e Neij (2009) defendem que o nível da meta estabelecida apenas reduziu a taxa de crescimento do consumo de energia do setor doméstico e que teve pouco efeito no nível de consumo.

O principal objetivo do CERT é contribuir para o cumprimento dos objetivos legais do Reino Unido sob o Protocolo de Quioto (redução em 12,5% as emissões de 1990 entre 2008 e 2012) e da obrigação do *Climate Change Act* de 2008<sup>55</sup>, que exige um decréscimo das emissões de GEE do Reino Unido em 80% em 2050, tendo como base 1990 (DECC, 2012).

Os comercializadores<sup>56</sup> devem atingir os seus objetivos de redução de emissões de GEE, nomeadamente de CO<sub>2</sub>, através da promoção de soluções energéticas “menos emissoras de carbono” nos seus consumidores residenciais (DECC, 2012).

#### 3.2.3.2 Elegibilidade

O regulador repartiu as obrigações individuais de poupanças energéticas pelos agentes obrigados de acordo com as suas quotas de mercado de consumidores domésticos. O objetivo é ajustado anualmente.

---

<sup>54</sup> O diferencial de 2% justifica-se porque dois agentes com obrigações cessaram atividade (Mundaca & Neij, 2009).

<sup>55</sup> A lei em questão foi aprovada pelo Parlamento do Reino Unido em 26 de novembro de 2008 (DECC, 2012).

<sup>56</sup> Os mercados dos comercializadores de gás natural e de eletricidade da GB são caracterizados por serem oligopólios, em que estes agentes de mercado podem aplicar políticas de preço diferenciadas (Giraudet *et al.*, 2012; Oikonomou *et al.*, 2007).

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

Apesar de no EEC1 os agentes com obrigações terem permissão para preencher os seus objetivos com medidas implementadas por terceiros, as ESCOs não são admitidas neste esquema. O que pode ser, ainda que parcialmente, consequência, de não haver acesso aberto ao crédito nem à transação de créditos para os agentes sem obrigações, e das medidas de poupanças energéticas relacionadas com a indústria não estarem abrangidas pelo esquema.

O esquema britânico só se dirige para o setor residencial, que no EEC era dividido em dois grupos (Oikonomou *et al.*, 2007):

- Grupo prioritário – abrange 7,7 milhões de residências (33% do total) que abarcam pensionistas, população de 60 ou mais anos, residências sociais, recetores de benefícios por incapacidade e com crianças de idade inferior a 16 anos. Os fornecedores podem implementar medidas não estruturais, como sejam a substituição de equipamentos e de lâmpadas incandescentes, em que 100% do investimento é suportado pelo agente com obrigações; podem também ser implementadas medidas estruturais, principalmente relacionadas com o aquecimento e isolamento, que exigem uma renovação do edifício em si. Os fornecedores de energia são obrigados a atingir pelo menos 50% das suas poupanças energéticas no grupo prioritário.

- Segundo grupo – abarca todos os outros consumidores. O nível de contribuição média dos fornecedores ronda os 50% nas medidas não estruturais e aproximadamente 40% nas medidas estruturais.

Atualmente, no CERT o grupo prioritário foi dividido em dois grupos. Em termos sintéticos: o grupo prioritário (*e.g.* famílias de baixo rendimento, pensionistas com mais de 70 anos) e o super-prioritário (de elevado risco de pobreza), que terá de ser recetor de 15% do total dos investimentos (DECC, 2012).

#### 3.2.3.3 Adicionalidade

A aprovação do esquema de poupanças de energia e do registo da EE alcançada tiveram por base uma abordagem de M&V *ex-ante*. As poupanças energéticas de um projeto são calculadas e estabelecidas quando o mesmo é submetido, através de uma estimativa estandardizada, considerando a tecnologia utilizada ponderada pelo tipo de combustível e descontada ao longo da vida útil da medida. Para os comercializadores de energia existe a opção destes medirem e verificarem os resultados *ex-post* das medidas implementadas. Porém, esta opção nunca foi realizada (MedReg, 2010).

Os procedimentos de aprovação, notificação e cálculo das poupanças energéticas de cada medida são altamente estandardizados, o que permite reduzir o risco dos investimentos

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

efetuados pelos agentes com obrigações e minimizar os custos administrativos suportados pelos mesmos e pela entidade reguladora.

Os requisitos para M&V têm como base avaliações técnicas, estudos de satisfação dos consumidores e a monitorização da utilização energética dos consumidores. Em algumas situações pontuais, as poupanças energéticas são monitorizadas *ex-post*, de modo a melhorar a precisão das poupanças *standards*, contudo as despesas inerentes não estão a cargo dos agentes com obrigações (MedReg, 2010). Releva-se apenas que, no CERT, as medidas de CFLs foram excluídas (DECC, 2012; Oikonomou, 2010).

A utilização de poupanças energéticas estandardizadas permite uma abordagem *ex-ante* da medição das poupanças alcançadas pelos agentes com obrigações. Embora as poupanças energéticas tenham sido elevadas, no programa EEC foram implementadas poucas medidas estandardizadas inovadoras. Por sua vez, o CERT potencia o desenvolvimento de novas medidas *standards* por parte dos agentes com obrigações tanto em residências como nas comunidades.

A OFGEM exige a todos os agentes com obrigações a entrega de relatórios trimestrais descrevendo os progressos alcançados para perfazer os objetivos de poupanças energéticos estipulados. A entidade reguladora está também encarregue de realizar um relatório anual com a discriminação dos progressos efetuados e, no final de cada fase do programa tem que proceder à elaboração de um relatório final para o *Department for Environment, Food and Rural Affairs* (DEFRA).

Tomando como referência a taxa de desconto de 6% durante o EEC1, sendo que no EEC2 foi de 3,5%, o rácio de benefício-custo foi estimado entre 3,09 e 3,32, implicando que cada euro investido em EE tenha gerado benefícios monetários entre 3,1€ e 3,3€. Tal evidencia a eficiência económica do esquema em causa (Mundaca & Neij, 2009).

Uma consequência muito importante da implementação do esquema de CBs na GB foi o aumento do compromisso dos agentes obrigados na promoção da EE (*e.g.* formação dos seus quadros de pessoal para melhor aconselhamento de clientes na tomada de decisão acerca da implementação de projetos de EE, numerosas parcerias com diversos atores institucionais e de mercado<sup>57</sup>) (Mundaca, 2007).

“A EE é agora entendida como uma oportunidade de negócio através da qual as empresas podem expandir os seus portefólios de produtos e de clientes, como também aumentar a fidelização dos últimos” (Mundaca & Neij, 2009, p.4569).

---

<sup>57</sup> A título de exemplo, 60% das medidas de isolamento implementadas no EEC1 foram efetuadas por programas de cariz social (Mundaca & Neij, 2009).

#### 3.2.3.4 Outras Características do Esquema de CBs

O esquema de CBs da Grã-Bretanha agrega ao seu sistema de obrigações de poupanças de energia a possibilidade de transacionar obrigações e poupanças entre os agentes com obrigações, por meio de contratos bilaterais. A transação de títulos de poupanças energéticas só é possível desde que a meta do vendedor tenha sido atingida. No entanto, para que a transação seja efetiva é necessário que o regulador, a OFGEM, proceda a um assentimento da mesma por escrito, sendo que este processo pode ser o maior motivo para o pouco interesse dos operadores na transação de CBs.

No EEC1 registou-se uma transação de poupanças muito reduzida, o que pode ser explicado, entre outros, pelas elevadas penalizações em caso de não cumprimento, pelos custos de transação e negociação percebidos, pela possibilidade de ser partilhada informação estratégica com concorrentes (compradores ou vendedores das poupanças) e pelos benefícios comerciais de não transacionar (*e.g.* aumento de competitividade) (Mundaca, 2007; Mundaca & Neij, 2009).

Um sistema de recuperação de custos não é aplicável ao esquema de CBs da Grã-Bretanha, uma vez que os agentes com obrigações, sendo fornecedores de energia, repercutem o custo adicional de cumprimento para o consumidor final.

No EEC e no CERT, enquanto todos os consumidores contribuem através do aumento das suas tarifas, só os consumidores participantes da implementação de medidas de EE é que assimilam diretamente os benefícios do esquema em questão (Oikonomou *et al.*, 2007).

O regulador tem autonomia para determinar se é apropriado estabelecer uma penalização por não cumprimento. Todavia, não existe um guia específico que explicita a forma como a penalidade é calculada, podendo atingir os 10% do volume de negócios dos comercializadores de energia (Oikonomou, 2010)

As fontes dos custos de transação identificadas estão relacionadas principalmente com a procura de informação (*e.g.* tipo de medida a implementar e em que cliente), com a persuasão dos clientes para efetuarem medidas de EE e com a negociação junto da OFGEM para garantir a acreditação das poupanças energéticas que advirão dos projetos implementados (Mundaca, 2007; Mundaca & Neij, 2009).

No que concerne aos encargos com a gestão do esquema de CBs da GB, são de ressaltar alguns aspetos que conferem praticabilidade à sua implementação devido aos baixos custos administrativos, como sejam a consideração por apenas um setor elegível, o número limitado de agentes obrigados, uma metodologia de M&V *ex-ante* e uma panóplia de medidas estandardizadas aplicáveis ao setor doméstico.

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

Com uma equipa de aproximadamente seis profissionais, foram reportados, entre 2002 e 2005, custos totais administrativos do esquema de CBs na ordem dos 1,4M€. Tal correspondeu a uma média anual de 460.000€, o que representou apenas 0,08% do orçamento da entidade reguladora<sup>58</sup>, *i.e.* da OFGEM (Mundaca & Neij, 2009). A maior fatia dos custos foi originada pelas auditorias externas e gestão da base de dados relativamente ao progresso de cada agente obrigado, sendo que os custos relativamente às auditorias reduziram-se em 32% entre a primeira e segunda auditoria<sup>59</sup>, decréscimo que resultou de um processo interno de aprendizagem.

Para Mundaca e Neij (2009), existem vários indicadores que demonstram o custo-eficácia, que consiste em atingir os objetivos de poupanças energéticas através de minimização dos custos, do EEC1: os custos das poupanças energéticas foram menores que os expectáveis e que os preços de energia auferidos pelos clientes domésticos; e os custos inerentes às poupanças energéticas foram menores que os de instrumentos de política alternativos<sup>60</sup>. Mais recentemente, Giraudet *et al.* (2012) são perentórios a afirmar o custo-eficácia do esquema bretão, tendo mesmo estimado o custo do *negawatt*-hora em 0,009€/kWh, inferior, segundo os autores, aos preços de energia praticados.

#### 3.2.4 Síntese dos esquemas de CBs

Seguidamente analisam-se conjuntamente as características dos diversos esquemas estudados, sintetizadas nos gráficos 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4<sup>61</sup>, tecendo-se algumas elações que se tomam como as mais relevantes para a elaboração de um esboço da estrutura conceptual de um esquema de CBs transacionáveis a implementar em Portugal.

**Quadro 3.1:** Características dos esquemas de CBs transacionáveis existentes na Europa relativamente a aspetos institucionais e de regulação.

	CBs Itália <i>Titoli di Efficienza Energetica</i>	CBs França <i>Certificats d' economie d' energie</i>	UK CERT <i>Carbon Emissions Reduction Target</i>
Natureza do esquema	Compulsório	Compulsório	Compulsório
Unidade da Obrigação	tep 1 CB = 1 tep	TWh cumac (descontados pela vida útil das medidas) 1 CB = 3 GWh "cumac"	• EEC1, EEC2: TWh gerados de combustível ponderado pelos benefícios energéticos • CERT: MtCO <sub>2</sub>

<sup>58</sup> Cálculos efetuados a partir de Mundaca e Neij (2009).

<sup>59</sup> *Vide* nota de rodapé anterior. Mais concretamente, a primeira auditoria teve um custo de 125.000€ enquanto a segunda implicou um encargo de 85.000€.

<sup>60</sup> O custo médio estimado das poupanças energéticas no EESoP foi de 2,5€/kWh (Mundaca & Neij, 2009).

<sup>61</sup> A separação da informação pelos diferentes quadros vai ao encontro da divisão considerada no tratamento da informação deste capítulo.

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

Esquema baseado em CBs	Sim	Sim	Não, a transação das poupanças e obrigações é permitida, sendo que as últimas só podem ser transacionadas depois das obrigações estarem cumpridas
Tipos de Certificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo I: CBs de poupanças de eletricidade</li> <li>• Tipo II: CBs de poupanças de gás natural</li> <li>• Tipo III: CBs de poupanças de outros combustíveis fósseis</li> </ul>	CBs (um único tipo)	Poupanças (de gás natural, eletricidade, ou combustíveis fósseis)
Ligação com outros esquemas	Ainda não decidido	Ainda não decidido	CELE: apenas excedentes
Plano de Obrigações	22,4 Mtep (260 TWh), 6 Mtep anuais	54 TWh descontado em termos de vida útil durante 3 anos (1,3 TWh anuais)	EEC1: 62 TWh EEC2: 130 TWh CERT: Até abril 2011: 185 MtCO <sub>2</sub> CERT: Até dezembro 2012: 293 MtCO <sub>2</sub>
Período de Referência	2005-2009, 2010-2012	2006-2009, 2009-2010	EEC1: 2002-2005 EEC2: 2005-2008 CERT: 2008-2012
Período de Cumprimento	Objetivos anuais para 5 anos, alargado a mais 3 anos	Objetivos cumulativos para um período de 3 anos	Objetivos cumulativos para um período de 3 anos
Entidade(s) Gestora(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e acreditação: AEEG (entidade reguladora)</li> <li>• Emissor: GEM com a autorização da AEEG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministério com a pasta da Energia</li> <li>• ADEME (Agência Francesa de Energia)</li> <li>• A ATEE gere a plataforma que agrega os atores económicos envolvidos no mercado de poupanças energéticas</li> </ul>	OFGEM (entidade reguladora)
Estimativa do Tamanho da Equipa de Administração do Esquema	n.d.	≈ 15-20	≈ 6

**Fonte:** Adaptado de Bertoldi & Rezessy, 2008; DECC, 2012; MedReg, 2010; Mundaca, 2007; Mundaca & Neij, 2009; Oikonomou, 2010; Oikonomou *et al.*, 2007; Pavan, 2008; Togeby *et al.*, 2007.

A Itália começou o esquema de CBs transacionáveis em janeiro de 2005, enquanto na França ocorreu no ano seguinte. A GB combinou o seu esquema de obrigações de redução de emissões de GEE com a possibilidade de transacionar as obrigações e poupanças energéticas (restringida aos agentes com obrigações através de contratos bilaterais).

Refira-se que todos esquemas de títulos de EE são caracterizados por apresentarem metas compulsórias, variam na unidade do objetivo, na tipologia de títulos de EE, no tipo de entidades coordenadoras, etc..



### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

**Quadro 3.2:** Características dos esquemas de CBs transacionáveis existentes na Europa relativamente à elegibilidade dos agentes e dos setores.

	CBs Itália <i>Titoli di Efficienza Energetica</i>	CBs França <i>Certificats d' economie d' energie</i>	UK CERT <i>Carbon Emissions Reduction Target</i>
Agentes com obrigações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuidores de eletricidade e gás natural</li> <li>Obrigações introduzidas em 2001</li> </ul>	Fornecedores de eletricidade, gás natural, aquecimento e combustíveis (mas não de transportes)	Fornecedores de eletricidade e de gás natural
Referência	Número de consumidores domésticos Antes: distribuição de eletricidade/gás natural	Distribuição de eletricidade/gás natural/aquecimento/petróleo	Número de consumidores domésticos
Limiar de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>A partir de 2010: <math>\geq 50.000</math> consumidores domésticos de eletricidade e/ou gás natural no ano t-2</li> <li>2005-2009: <math>\geq 100.000</math> consumidores em 31/12/2001</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eletricidade e gás natural: <math>\geq 400</math> GWh/vendas anuais</li> <li>GPL: <math>\geq 100</math> GWh/vendas anuais</li> <li>Aquecimento/arrefecimento: 400 GWh/vendas anuais</li> <li>Nenhum para fornecedores de petróleo para aquecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EEC1: <math>\geq 15.000</math> consumidores domésticos</li> <li>EEC2: <math>\geq 50.000</math> consumidores domésticos</li> <li>CERT: <math>\geq 50.000</math> consumidores domésticos</li> </ul>
Incidência energética das medidas	Eletricidade, gás natural, outros combustíveis fósseis	Eletricidade, gás natural, gás de petróleo liquefeito (GPL), aquecimento / arrefecimento, petróleo de aquecimento	Eletricidade, gás natural, carvão, petróleo, GPL
Restrições ao Cumprimento das Obrigações	50% de poupanças em eletricidade/gás natural (limitação eliminada em 2008)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>CERT: mínimo de 40% dos objetivos no grupo prioritário (no EEC1 era de 50%).</li> <li><u>Mas</u> criação de um grupo "super-prioritário" com um mínimo de 15% dos objetivos</li> </ul>
Critério de atualização dos objetivos	Linear	Atualização anual de metas de acordo com as condições de mercado	Progressivamente mais apertado para empresas que aumentem a sua capacidade
Atores elegíveis para transação	Todos os distribuidores de eletricidade e gás, empresas controladas pelos mesmos, ESCOs, e corretores (desde o início), e alguns consumidores industriais e não industriais (e.g. entidades públicas, consumidores comerciais) – desde 2008	Fornecedores com obrigações, donos elegíveis (i.e. dono de edifício), outros agentes (fabricantes e corretores) que possam atingir poupanças acima de 1GWh <ul style="list-style-type: none"> <li>Não são permitidas ESCOs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agentes obrigados (fornecedores de eletricidade e gás), programas governamentais relacionados e corretores</li> <li>Permite subcontratação</li> <li>Não são permitidas ESCOs</li> </ul>
Tamanho do Mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Em 01/01/2005: 10 agentes com obrigações de eletricidade e 20 de gás e outros 573 agentes sem obrigações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mais de 2500 fornecedores de energia com obrigações</li> <li>23 agentes com obrigações representam mais de 90% das obrigações</li> </ul>	CERT: 6 fornecedores (a partir de 2010) EEC1: 12 fornecedores com 99% de cobertura de mercado

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em maio de 2006: 32 agentes com obrigações, 577 ESCOs (só 73 podiam transacionar) e 7 corretores</li> <li>• Em 2008: 61 distribuidores de gás, 14 de eletricidade</li> </ul>		
Setores e tecnologias elegíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os setores de uso final de energia, e as utilizações intermédias de gás natural</li> <li>• Medidas sem pré-aprovação – lista aberta com 14 categorias, em que as campanhas de informação só são permitidas se acompanharem medidas de substituição física de tecnologias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os setores de uso final (construção, indústria e transportes) mas não medidas de setores cobertos pelo CELE</li> <li>• Medidas pré-aprovadas mas não totalmente decididas – lista “aberta” com 30 opções para residencial e comercial, 10 para industrial e 5 para transportes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Somente setor residencial</li> <li>• Lista pré-aprovada de medidas (37)</li> <li>• No CERT deixaram de ser permitidas medidas de CFLs</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Bertoldi & Rezessy, 2008; DECC, 2012; Giraudet *et al.*, 2012; Labanca, 2006; MedReg, 2010; Mundaca, 2007; Mundaca & Neij, 2009; Oikonomou, 2010; Oikonomou *et al.*, 2007; Pavan, 2008; Toro, 2008.

O setor e a cobertura de tecnologias dos esquemas variam consideravelmente. Enquanto na França são elegíveis medidas de EE para todos os setores e tipos de combustível, desde que não estejam já cobertas pelo esquema de comércio de emissões, na GB é restringido para medidas no setor doméstico e existe um requisito específico de realizar no mínimo 40% das poupanças nos consumidores pertencentes ao grupo prioritário e 15% no super-prioritário. A Itália inclui todos os setores de energia de uso final como usos intermédios do setor do gás natural.

O mercado de CBs é consideravelmente distinto entre os diversos esquemas; noutra aceção, enquanto na França e GB existe uma lista de medidas pré-aprovadas, no esquema italiano há um leque mais abrangente de tecnologias. A origem dos resultados energéticos varia substancialmente entre os esquemas: em Itália é essencialmente devido a CFLs, em França predomina a substituição de equipamentos de aquecimento, e na GB as medidas mais comuns são as de isolamento (Giraudet *et al.*, 2012).

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

**Quadro 3.3:** Características dos esquemas de CBs transacionáveis existentes na Europa relativamente à adicionalidade e avaliação dos projetos de EE.

	CBs Itália <i>Titoli di Efficienza Energetica</i>	CBs França <i>Certificats d' economie d' energie</i>	UK CERT <i>Carbon Emissions Reduction Target</i>
Adicionalidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lidar com a definição de <i>baseline</i></li> <li>Só as poupanças alcançadas acima das tendências de mercado e dos requisitos legais é que são certificadas</li> <li>Outros ajustamentos previstos mas ainda não implementados</li> </ul>	<p>A adicionalidade deve ser demonstrada pelos agentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obrigados: qualquer ação elegível é adicional</li> <li>Não obrigados: o seu volume de negócio não deve aumentar ou instalam produtos “muito inovadores”</li> </ul>	Os fornecedores têm que demonstrar que os projetos são adicionais aos objetivos de redução de CO <sub>2</sub>
Avaliação dos Projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abordagem de estimativas de poupanças energéticas</li> <li>Abordagem de poupanças técnicas (parcialmente <i>ex-post</i>)</li> <li>Aprovação <i>ex-ante</i> dos planos de monitorização pela AEEG, que deve ser regularmente informada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação <i>ex-ante</i> para as medidas <i>standards</i> com base nos dados das vendas e tecnologias dos equipamentos</li> <li>Correção após a realização das poupanças (“receita” de certificados)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatórios anuais da OFGEM ao governo</li> <li>M&amp;V <i>ex-ante</i></li> </ul>
Taxa de desconto	Não tem taxa de desconto	2006-2008: 4%	EEC1: 6% EEC2: 3,5% CERT: sem taxa de desconto

**Fonte:** Adaptado de Bertoldi *et al.*, 2010; Bertoldi & Rezessy, 2007; MedReg, 2010; Mundaca, 2007; Mundaca & Neij, 2009; Oikonomou, 2010; Pavan, 2008.

Os três esquemas desenvolveram e testaram com sucesso várias metodologias de M&V *ex-ante*, cobrindo a maioria dos projetos de pequena e média dimensão. Dada a especificidade de cada esquema, Mundaca e Neij (2009) alertam para a necessidade de contínuas avaliações *ex-post* para melhorar a sua performance.

Mundaca e Neij (2009) atestam que os esquemas italiano e britânico têm sido caracterizados pela disseminação de tecnologias maduras e disponíveis comercialmente, referindo que esta tendência era espectável *a priori* uma vez que “os esquemas de CBs transacionáveis promovem as opções tecnológicas mais baratas”. Por outro lado, afirmam que as tecnologias maduras são as mais custo-eficazes porque, para além do seu menor custo, representam uma menor incerteza na sua performance energética que as tecnologias mais recentes.

Todavia, se houver uma definição de objetivos de poupanças energéticas mais ambiciosos e de uma noção de adicionalidade reforçada poder-se-á gerar um cenário distinto, em que os agentes com obrigações recorram a tecnologias de EE ainda em fase de desenvolvimento.

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

**Quadro 3.4:** Outras características dos esquemas de CBs transacionáveis existentes na Europa.

	CBs Itália <i>Titoli di Efficienza Energetica</i>	CBs França <i>Certificats d' economie d' energie</i>	UK CERT <i>Carbon Emissions Reduction Target</i>
Transação de Certificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado <i>spot</i></li> <li>• OTC</li> <li>• Regras de mercado estabelecidas pela AEEG</li> </ul>	OTC	OTC
Duração, Depósito e Empréstimo dos Certificados	5 anos (depósito com quotas de poupança), sem restrições de quantidade	10 anos (depósito e ajustados de acordo com um coeficiente de fator regional)	3 anos
Esquemas de Financiamento/ Recuperação de Custos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperação de custos via tarifas de eletricidade e gás natural (única ou diferenciada, atualizável)</li> <li>• Custos relacionados com as poupanças de eletricidade e gás natural incluindo também custos com aquisição de CBs</li> <li>• Valor financiado pelas tarifas de eletricidade e gás natural: 100€/tep (até 2008), 88,92€/tep (a partir de 2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperação de custos via tarifas de eletricidade e gás natural</li> <li>• Contribuição esperada dos consumidores até um aumento de 0,3-0,5% das suas faturas de eletricidade</li> </ul>	Recuperação de custos via tarifas de eletricidade e gás natural mas não há nenhum sistema de recuperação de custos inerente ao esquema
Penalização de incumprimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcional e superior que o investimento requerido para compensar o não cumprimento – estimado acima dos 150-200€/tep de energia primária poupada.</li> <li>• Ainda não inscrita legalmente</li> </ul>	Pelo menos o mesmo preço de compra do certificado, estimado em aproximadamente 0,02€/kWh de energia final	Sem regras pré-definidas, é calculada em até 10% do volume de negócios dos fornecedores, <i>i.e.</i> dos agentes com obrigações

**Fonte:** Adaptado de Bertoldi & Rezessy, 2008; MedReg, 2010; Oikonomou, 2010; Pavan, 2008.

No esquema de CBs italiano os agentes demonstraram uma maior propensão para transacionar relativamente ao esquema da GB, essencialmente porque no último, segundo Mundaca *et al.* (2008), regista-se a existência de penalizações elevadas, a possibilidade de depósito, a baixa liquidez do mercado, etc..

Pela necessidade de enquadrar um esquema de CBs transacionáveis nas características dos “espaços” económicos e energéticos onde é inserido, *e.g.* pela necessidade de consideração da existência de determinados instrumentos energéticos, complementares ou substitutos, e/ou pelos objetivos definidos pelos decisores públicos, é natural que os esquemas de CBs transacionáveis variem entre países.

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

A este propósito, Labanca e Perrels (2008, p.235) afirmam que “não é fácil desenhar conclusões definitivas acerca das opções de *design* de um esquema de CBs transacionáveis que o tornem mais eficaz e eficiente que outros instrumentos de política”, para além da necessidade de se considerar uma panóplia de fatores que influenciam os resultados do esquema, em que os mesmos dependem fortemente do país e dos contextos em que o esquema de CBs transacionáveis é implementado. Mundaca e Neij (2009) partilham da mesma opinião, pelo que afirmam que generalizações das elações que se teçam de cada esquema de CBs são falaciosas.

### 3.3 Síntese da literatura de CBs

Realiza-se, em seguida, uma síntese de alguns estudos científicos relevantes, de entre os analisados na temática dos CBs.

Pelo quadro 3.5 pode observar-se que o grande *boom* de investigação nesta área, considerando a publicação de artigos em revistas científicas da especialidade, decorreu entre 2006 e 2008, e centrou-se essencialmente em países ou regiões da UE, o que poderá ser explicado pelo facto de neste período ter existido uma grande aposta, por parte da UE, nos esquemas de CBs (*e.g.* Diretiva 2006/32/CE).

**Quadro 3.5:** Síntese de alguns artigos científicos analisados atinentes aos CBs.

Ano/Autor	Objetivo	Metodologia	Conclusão
2006, Bertoldi e Huld	Revisão dos esquemas de Certificados Verdes e CBs na Europa e análise das possibilidades para combiná-los através de um sistema por internet.	Análise descritiva.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Avança a possibilidade de combinar ambos os esquemas de certificados (brancos e verdes) como um único instrumento de mercado, controlado através de uma estrutura baseada na internet.</li><li>• Reconhecem que os CBs são mais complexos que os certificados verdes e que ambos os esquemas (também) poderiam estar ligado ao CELE.</li></ul>
2006, Langniss e Praetorius	Discutir aspetos críticos do <i>design</i> de um mercado de CBs através da análise económica dos custos de transação e analisar a sua possível relação com o regime de comércio de licenças de emissão.	Análise descritiva e estudo de casos (Itália e GB).	<ul style="list-style-type: none"><li>• A regulação para promover EE via CBs transacionáveis permite igualar os custos marginais de todos os agentes com obrigações.</li><li>• Devido aos elevados custos de transação, “não fará sentido” criar dois mercados paralelos para promover a EE e reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>.</li><li>• Com a standardização de diversos parâmetros (<i>e.g.</i> M&amp;V), a agregação dos mercados de EE e de GEE pode ser a solução no que concerne ao erário público e ao custo-eficácia de ambos os objetivos.</li></ul>

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

2006, Perrels <i>et al.</i>	Evidenciar que os mercados podem e devem ser moldados para beneficiar a compreensão do potencial das poupanças energéticas, ao contrário do que tem acontecido segundo os autores.	Análise descritiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As políticas de conservação de energia devem conter os elementos de promoção da EE.</li> <li>• A aprendizagem e a M&amp;V são ferramentas importantes para a reformulação do processo de maior eficácia das políticas de poupanças energéticas, como do mercado.</li> </ul>
2007, Oikonomou <i>et al.</i>	Analisar os possíveis efeitos da implementação de um esquema de CBs transacionáveis na Holanda.	Análise teórica e empírica através de um modelo <i>bottom-up</i> ICARUS.	Em combinação com as políticas holandesas existentes de melhoria de EE, a contribuição de um esquema de CBs pode contribuir para o cumprimento das metas de EE, sob a pré-condição que os custos administrativos e de política são baixos.
2007, Mundaca	Analisar a natureza e escala dos custos de transação suportados por agentes com obrigações num esquema de CBs transacionáveis.	Entrevistas e questionários aplicados aos agentes com obrigações do EEC1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos políticos de informação são cruciais para aumentar o conhecimento dos consumidores finais de energia para que o esquema de CBs transacionáveis seja custo-eficaz.</li> <li>• A natureza e o tamanho dos CBs variam devido a diversos fatores endógenos e exógenos.</li> </ul>
2008, Bertoldi e Rezessy	Descrever o conceito e os principais elementos de um esquema de CBs.	Análise descritiva e estudo de casos: GB, Itália e França.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dada a ainda pouca experiência e informação em esquemas de CBs transacionáveis, é difícil definir um <i>design</i> ótimo, que depende inevitavelmente das prioridades e do contexto político de cada país.</li> <li>• Os esquemas são conceitualmente similares, contudo a sua implementação denota diferenças substanciais.</li> </ul>
2008, Crossley	Analisar a eficácia da introdução de um esquema de CBs transacionáveis como parte de um esquema de redução das emissões de GEE designado por GGAS ( <i>Greenhouse Gas Reduction Scheme</i> ) em New South Wales, Austrália.	Estudo de caso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um esquema de CBs transacionáveis pode ser um instrumento eficaz de redução de emissões de GEE.</li> <li>• Desde o início do esquema até ao final de 2006 foram criados aproximadamente 10 milhões de CBs, o que equivalente a poupanças energéticas de cerca de 10 milhões de tep.</li> </ul>
2008, Pavan	Análise e debate dos dois primeiros anos de operacionalização do esquema de CBs italiano (2005-2006).	Estudo de caso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao serem definidas as regras do mercado de CBs é necessário ter em conta o equilíbrio entre os objetivos de política.</li> <li>• Um esquema de CBs deve e tem que ser complementado com outras ações de política com o intuito de reduzir e ultrapassar os obstáculos ao desenvolvimento de um mercado de produtos e serviços de EE.</li> <li>• O esquema de CBs italiano funcionou, entre 2005 e 2006, “francamente bem”.</li> </ul>

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

2008, Perrels	Analisar o funcionamento de um esquema de CBs transacionáveis e a formação de preço dos CBs, como comparar e estudar a interação deste instrumento com outros, nomeadamente impostos e <i>standards</i> de performance de equipamentos.	Análise gráfica, analítica e estudo de casos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um esquema de CBs transacionáveis pode ser um instrumento de política eficaz.</li> <li>• Sob determinadas condições, um esquema de CBs transacionáveis pode ser mais eficaz que um imposto energético, que é usualmente a primeira opção política.</li> </ul>
2009, Mundaca e Neij	Avaliar os esquemas de CBs transacionáveis da GB, da Itália e de França, nomeadamente na sua eficácia em termos ambientais e de poupanças energéticas, de eficiência económica, do custo-eficácia, de custos de transação, de praticabilidade política, de carga administrativa e de alterações tecnológicas.	Estrutura de análise multicritério.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O <i>design</i> e a performance dos esquemas de CBs transacionáveis são específicos de cada caso.</li> <li>• Os resultados defendem o custo-eficácia do esquema britânico. No que concerne aos demais não se chegaram a conclusões por ausência de dados.</li> <li>• Um esquema de CBs transacionáveis é um instrumento de política economicamente eficiente.</li> </ul>
2012, Giraudet <i>et al.</i>	Analisar os custos e benefícios dos diversos esquemas de CBs transacionáveis europeus.	Estudo de casos da Itália, França e GB.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparativamente com os programas de DSM das <i>utilities</i>, um esquema de CBs é mais transparente nas poupanças mas menos nos custos.</li> <li>• A natureza e o montante dos custos influenciam as estratégias de cumprimento.</li> <li>• Os três esquemas são custo-eficazes, com custo de negawatt-hora inferiores aos preços energéticos em cada país.</li> </ul>
2012, Petrella e Sapiro	Tentar responder à questão de como as ações de política afetam as dinâmicas dos preços de eletricidade desregulada, através de três alterações na arquitetura do mercado, entre as quais a introdução da transação de CBs e liberalização no lado da procura.	Modelos de séries temporais para analisar o preço médio do dia seguinte entre 04/2004 e 12/2008 no mercado italiano (IPEX).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterações na arquitetura de mercado afetam os preços a retalho de eletricidade, e a sua volatilidade: aumentaram com o início do esquema de CBS e da liberalização da venda a retalho (<i>e.g.</i> comercializadores).</li> <li>• <i>Designs</i> alternativos ou a implementação de um esquema de CBs devem ter em conta as dinâmicas que se poderão gerar no mercado de venda a retalho de eletricidade.</li> </ul>

É importante salientar que a grande maioria dos autores enveredaram, em termos metodológicos, por estudos de casos e análises descritivas, o que demonstra a dificuldade da aplicação de metodologias mais complexas quer seja pela falta de dados disponíveis publicamente – *vide* Mundaca e Neij (2009).

Refira-se que os estudos referidos incidem fundamentalmente nos esquemas de CBs transacionáveis Europeus, designadamente os da Itália, França e Grã-Bretanha. Outros apoiam-se nos países atrás referidos para traçarem propostas de futuros esquemas de CBs como sucede

### Capítulo 3 - Esquemas de Certificados Brancos

em Oikonomou *et al.* (2007), numa avaliação *ex-ante* da implementação de um esquema de CBs transacionáveis na Holanda.

Enquanto alguns autores, como Perrels (2008) e Giraudet *et al.* (2012), afirmam que um esquema de CBs transacionáveis é custo-eficaz, os últimos através de um estudo empírico, Mundaca (2007) destaca alguns aspetos que podem diminuir a eficácia dos mesmos (*e.g.* custos de transação). Noutra aceção, à exceção das reservas enunciadas por Langniss e Praetorius (2006), um esquema de CBs transacionáveis é apontado como instrumento energético que, *per se* ou em complementaridade com outros instrumentos, tem o potencial de estimular a EE e a conservação de energia, e, por conseguinte, de contribuir para a redução das emissões de GEE (Bertoldi & Rezessy, 2008; Crossley, 2008; Mundaca & Neij, 2009; Pavan, 2008).



---

## 4. Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético

### Português

---

Com este capítulo pretende-se perceber a realidade social, económica, financeira e energética na qual um esquema de CBs em Portugal deverá enquadrar-se.

Mais do que fazer uma caracterização de Portugal, é intuito deste capítulo possibilitar a análise, embora breve, da conjuntura macroeconómica para o financiamento no curto e médio prazos para o investimento em EE, as fontes de energia que merecem maior atenção dos decisores públicos, os setores de atividade que devem ser assumidos como prioridade na tentativa de promover maior eficiência no consumo energético, entre outros parâmetros, para que o *design* de um esquema de CBs a implementar em Portugal seja otimizado para a maximização dos seus resultados energéticos e também ambientais.

#### 4.1 Caracterização Socioeconómica

Portugal é um país membro da União Europeia (UE)<sup>62</sup>, da Zona Euro<sup>63</sup> (também designada por área do euro) e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), entre outras. Deste modo, a economia nacional, caracterizada como sendo uma pequena economia aberta, está fortemente interdependente com os demais países europeus e com a política definida a nível comunitário, como da conjuntura internacional, seja a nível social, monetário, económico, financeiro e energético.

O território português é composto pela zona continental e pelos arquipélagos da Madeira e dos Açores, sendo que Portugal continental regista uma área de cerca de 89 mil km<sup>2</sup>. Tem uma forma aproximadamente retangular, com um comprimento máximo de 577 km (entre os pontos extremos a Norte e a Sul) e uma largura máxima de 286 km (entre os pontos extremos a Oeste e a Este) (INE, 2011).

---

<sup>62</sup> Atualmente com 27 Estados-Membros (ordenados por ordem alfabética): Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos (Holanda), Polónia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República da Irlanda, Roménia e Suécia.

<sup>63</sup> Composta por 17 países, Estados-Membros da UE, indicados por ordem alfabética: Alemanha, Áustria, Bélgica, Chipre, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Itália, Luxemburgo, Malta, Países Baixos (Holanda), Portugal, República da Irlanda.

### **4.1.1 Enquadramento Internacional**

O ritmo de crescimento económico nos últimos anos tem diferido consideravelmente entre as várias regiões e países mundiais, com as economias de mercado emergentes (*e.g.* China, Índia, Brasil) a revelarem uma dinâmica mais forte (BdP, 2011a).

A atividade económica mundial recuperou em 2010 após uma profunda recessão da economia global. Não obstante, na área do euro, esse ano ficou marcado pela crise da dívida soberana, em que “a deterioração da confiança dos mercados financeiros na sustentabilidade das finanças públicas em vários países (...) que apresentavam níveis de dívida e défice públicos elevados”, entre os quais Portugal, Grécia e Irlanda, resultou numa nova vaga de turbulência nos mercados financeiros internacionais (BdP, 2011a, p.35).

O perfil de financiamento externo dos Estados-Membros da UE e da área do euro, patente em 2010 e 2011, revela a fragilidade atual da conjuntura económico-financeira. De facto, mesmo com o Banco Central Europeu (BCE) a fixar a sua taxa central de financiamento em níveis historicamente baixos (BdP, 2012a), “no quadro de perturbações nos mercados de dívida soberana observou-se um forte aumento da restritividade das condições de financiamento do setor público nos mercados internacionais e, conseqüentemente, do sistema bancário português” (BdP, 2011b, p.23), o que reflete indubitavelmente, por parte dos agentes económicos, uma diminuição no acesso ao crédito.

### **4.1.2 Atividade Económica Nacional**

Considerando o PIB global da economia nacional, o gráfico 4.1 demonstra a tendência, desde 1999/2000<sup>64</sup>, de arrefecimento da atividade da economia portuguesa, visto que reflete a evolução real do PIB, através das suas taxas de crescimento anuais em volume. Denota-se uma clara degradação na criação de riqueza essencialmente a partir de 2008<sup>65</sup>, uma vez que a partir desse ano só em 2010 é que o PIB cresceu, facto que se deveu tanto ao aumento da procura interna como das exportações líquidas (INE, 2011).

Esta situação pode ser justificada pela crise financeira, que se iniciou em 9-10 de agosto de 2007 no mercado hipotecário dos EUA, e que se alastrou à “economia real” por todo o mundo, tendo-se refletido, entre outros, numa diminuição da capacidade de financiamento do setor bancário à economia<sup>66</sup> (Longstaff, 2010; Taylor, 2008).

---

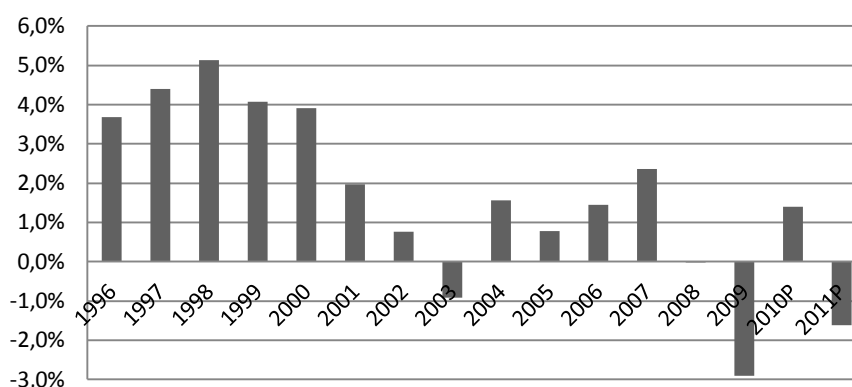
<sup>64</sup> Que coincidiu, em termos históricos, com a adesão de Portugal à Zona Euro, que se deu em 1 de janeiro de 1999.

<sup>65</sup> Os dados respetivos aos anos de 2010 e de 2011 são provisórios. Todos os valores nos gráficos seguintes que digam respeito a anos sucedidos por “P” são provisórios.

<sup>66</sup> Relembre-se a falência, entre outras, de uma das maiores entidades bancárias dos EUA, Lehman Brothers, que ocorreu em setembro de 2008.

#### Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

O resultado (previsto) para 2011 poderá ser justificado essencialmente pelas medidas de ajustamento económico aplicadas no âmbito do programa de assistência financeira acordado entre a República Portuguesa com a UE, a Zona Euro e o Fundo Monetário Internacional (FMI); pela dificuldade de financiamento dos agentes económicos; como também pela condicionante externa adversa inerente, entre outros fatores, à crise das dívidas soberanas de outros países europeus, com especial relevo para o caso da Grécia.



**Gráfico 4.1:** Evolução da taxa de crescimento do PIB a preços constantes (base 2006) entre 1995 e 2011.  
**Fonte:** Cálculos a partir de dados de INE, 2012.

O processo de consolidação orçamental iniciou-se em meados de 2010 mas principalmente a partir do Orçamento de Estado para 2011. De acordo com o Programa de ajustamento económico e financeiro, o défice público deverá decrescer para 5,9% em 2011, 4,5% em 2012 e 3,0% em 2013 (BdP, 2011b).

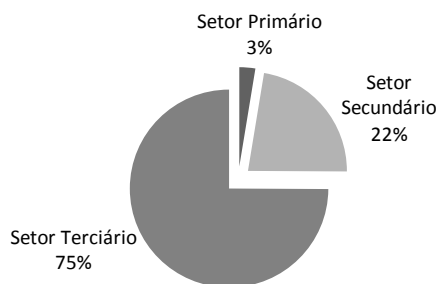
Atualmente “a economia portuguesa enfrenta um dos maiores desafios da sua história recente” (BdP, 2011b, p.21), com uma contração da atividade económica sem precedentes, essencialmente explicada por um decréscimo da procura interna, tanto pública como privada (BdP, 2012b). As projeções do Banco de Portugal (BdP) apontam para uma contração da economia portuguesa em 2012, seguida de uma virtual estagnação em 2013 (BdP, 2012b). Todavia, a mesma entidade atesta que as perspetivas de crescimento económico estão sujeitas a um grau elevado de incerteza e a riscos descendentes (BdP, 2012a).

Procedendo a uma análise mais aprofundada por setores e ramos de atividade, o gráfico 4.2 patenteia o peso de cada setor de atividade no valor acrescentado bruto (VAB) global da economia portuguesa no ano de 2011<sup>67</sup>, enquanto o gráfico 4.3 evidencia a comparação em volume entre o VAB dos diversos ramos de atividade económica, definidos pelo INE, entre 1995 e 2011<sup>68</sup>.

<sup>67</sup> Os valores respeitantes ao ano de 2011 são provisórios.

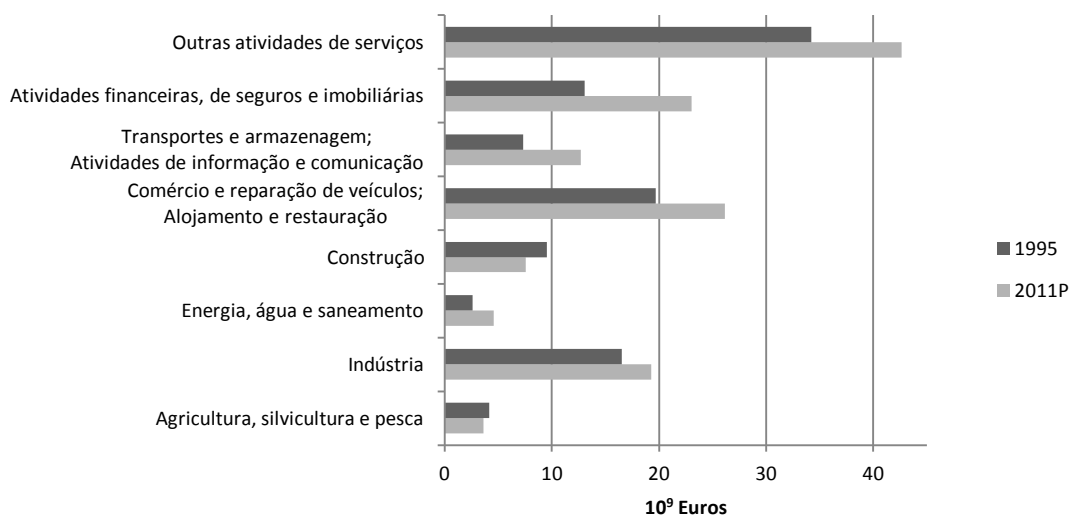
<sup>68</sup> *Idem* nota de rodapé anterior.

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português



**Gráfico 4.2:** Repartição do VAB global da economia portuguesa em 2011 pelos setores de atividade.

**Fonte:** Cálculos a partir de dados de INE, 2012.



**Gráfico 4.3:** Comparação do VAB em volume dos ramos de atividade da economia portuguesa para os anos de 1995 e 2011.

**Fonte:** Dados de INE, 2012.

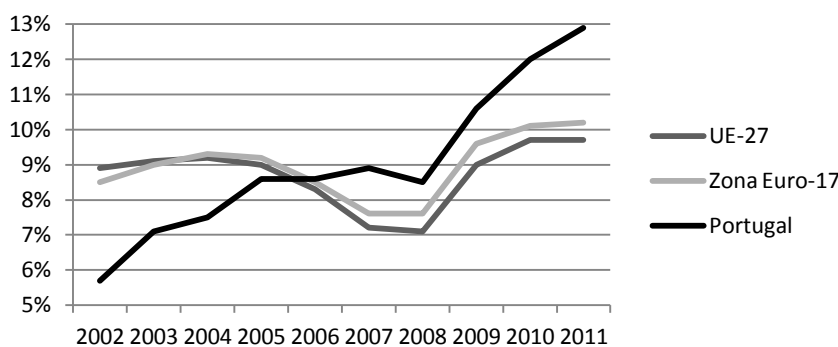
A primeira elação a retirar da análise conjunta dos gráficos acima é que na economia portuguesa o setor de atividade predominante é o terciário (*e.g.* transporte, atividades financeiras, comércio, restauração), que representa 75% do VAB gerado no país, seguido pelo setor secundário (*e.g.* construção, indústria, fornecimento de energia) e por último, com um valor residual de 3%, encontra-se o setor primário (*e.g.* agricultura, pecuária, pesca).

A importância do setor terciário aumentou entre 1995 e 2011, como é patente no gráfico 4.3, o que vai ao encontro da “desmaterialização” das economias dos países desenvolvidos. Entre 1995 e 2011, regista-se também que, no setor secundário, o ramo da construção diminuiu mas há que enaltecer que este ramo de atividade está muito enfraquecido devido à dificuldade de financiamento e à diminuição do investimento público e privado, derivados da crise atual; não obstante, o mesmo já se encontra em decréscimo desde 2001. No que concerne ao VAB do setor primário, este diminuiu entre 1995 e 2011, passando a ser o setor

de atividade<sup>69</sup> de menor expressividade monetária, tendo sido ultrapassado pela rubrica “Energia, água e saneamento”<sup>70</sup>.

### 4.1.2.1 Mercado de Trabalho

A atual conjuntura económica tem claras consequências negativas no mercado de trabalho. Como se constata pelo gráfico 4.4, em 2002 Portugal registou uma taxa de desemprego consideravelmente baixa, podendo afirmar-se que se encontrava perto da taxa de desemprego natural<sup>71</sup>, que é definida por Dornbusch *et al.* (1998) como sendo a “originada por fricções normais do mercado de trabalho, que existem quando este se encontra em equilíbrio” (p.85), *i.e.* quando a procura e oferta agregadas no mercado de trabalhado se encontram num ponto teórico de equilíbrio.



**Gráfico 4.4:** Evolução das taxas de desemprego na UE-27, Zona Euro e em Portugal, entre 2002 e 2011.

**Fonte:** Cálculos a partir de dados de CE, 2012.

Ao longo do período entre 2002 e 2011<sup>72</sup>, a taxa de desemprego apresentou uma tendência marcadamente crescente, em que no último triénio sofreu um acréscimo de mais de 3 pontos percentuais (p.p.), sendo que no último trimestre de 2011, segundo o BdP (2012b), a taxa de desemprego fixava-se nos 14,0%, com expectativas de subida devido à deterioração da atividade económica esperada para o presente ano.

<sup>69</sup> Representado no gráfico pela rubrica “Agricultura, silvicultura e pesca”.

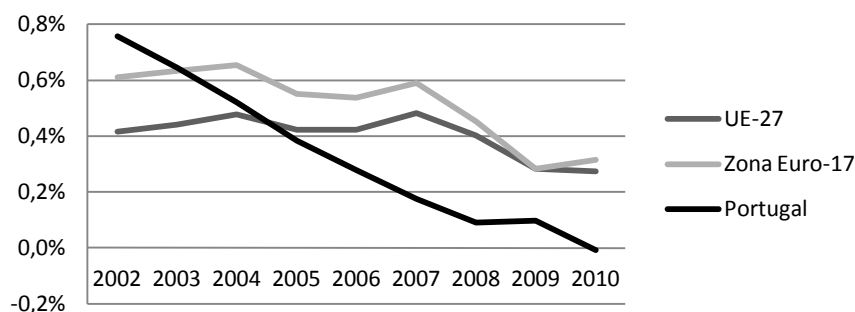
<sup>70</sup> Desde o ano de 2003.

<sup>71</sup> Dornbusch *et al.* (1998) atestam que as estimativas da taxa natural, que se basearam em estudos do mercado de trabalho quando se considerou que o mesmo se encontrava em (relativo) equilíbrio, “variam constantemente”: de 4% nos anos 1960, a 6% no início dos anos 80, e a 5,5% nos anos 1990.

<sup>72</sup> Releva-se uma discrepância entre os valores do INE e da Eurostat, tendo sido utilizados os da última para permitir a comparação.

### 4.1.2.2 Evolução Demográfica

A população residente no território nacional, segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), evidenciou uma média das taxas de crescimento da população entre 1990 e 2010 de 0,283%, que resultou dos contributos da taxa migratória em 0,224% e da taxa natural em 0,059% (INE, 2011).



**Gráfico 4.5:** Evolução da taxa de crescimento anuais da população residente na UE-27, na Zona Euro e em Portugal, entre 2003 e 2011

**Fonte:** Cálculos a partir de dados de CE, 2012.

Embora sempre crescente, à exceção para o ano de 2011<sup>73</sup>, a população residente em Portugal tem apresentado uma clara e preocupante tendência decrescente das suas taxas de crescimento anuais, explícita no gráfico 4.5, não acompanhando a média da UE e da Zona Euro entre 2003 e 2011, que evidenciam uma certa estabilidade embora com uma ligeira redução a partir de 2008 devido à crise económico-financeira mundial vigente. Outro aspeto a salientar é que as taxas anuais de crescimento da população da UE-27 e da Zona Euro-17 são, desde 2006, sempre superiores relativamente à atinente a Portugal.

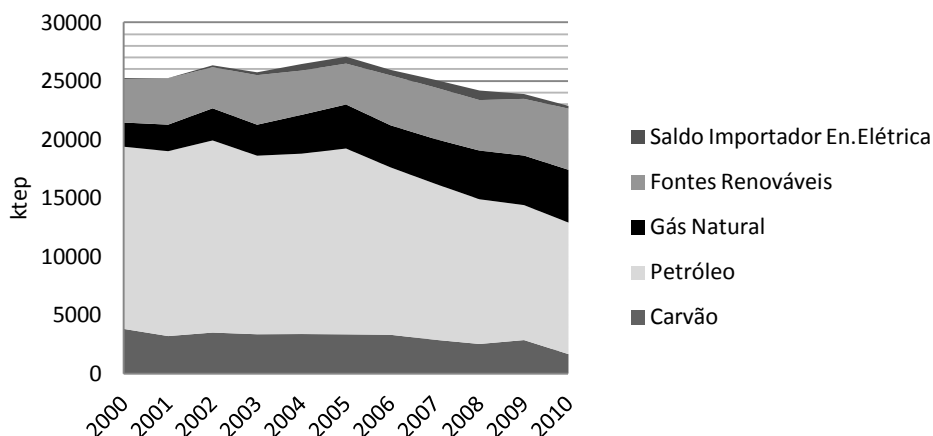
## 4.2 Caracterização Energética

### 4.2.1 Energia Primária

O consumo total de energia primária da economia portuguesa no período 2000-2010, expresso no gráfico 4.6, pode ser dividido em duas fases: a primeira, de 2000 a 2005, em que se verifica uma tendência crescente, e uma segunda fase a partir de 2005, ano de seca segundo a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG, 2012c), em que se denota uma nítida trajetória decrescente do consumo de energia primária.

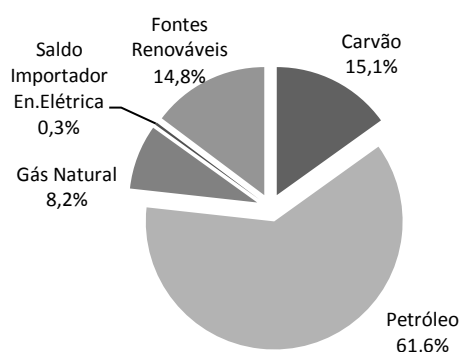
<sup>73</sup> Registou-se um decréscimo de 0,01%, totalmente determinado pelo andamento da taxa de crescimento natural, que apresentou uma quebra mais intensa do que o aumento registado na taxa migratória (INE, 2011).

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português



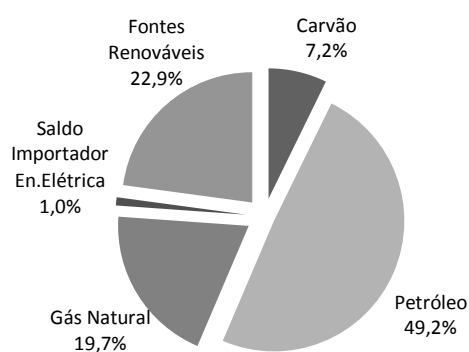
**Gráfico 4.6:** Evolução do consumo de energia primária por fonte energética entre 2000 e 2010.

**Fonte:** Dados de DGEG, 2012c.



**Gráfico 4.7:** Distribuição do consumo de energia primária por fonte energética no ano 2000.

**Fonte:** Dados de DGEG, 2012c.



**Gráfico 4.8:** Distribuição do consumo de energia primária por fonte energética no ano 2010.

**Fonte:** Dados de DGEG, 2012c.

Através da análise conjunta dos gráficos 4.6, 4.7 e 4.8, em que os dois últimos representam a distribuição do consumo de energia primária por fonte energética em 2000 e 2010 respetivamente, é possível apurar que o petróleo apresenta um papel essencial no consumo de energia primária, contudo salienta-se a diminuição progressiva da sua utilização durante o período em questão, com especial destaque a partir de 2005, sendo que em 2010 representa um peso de 49,2% face aos 61,6% registados para o ano 2000.

No que respeita ao consumo de gás natural, observa-se um aumento gradual da sua importância, tendo contribuído desde 1997, aquando da sua introdução em Portugal (INE/DGEG, 2011), para promover a diversificação da matriz energética nacional e para reduzir a dependência em relação ao petróleo (DGEG, 2012a). Não obstante, tanto o petróleo como o gás natural são totalmente provenientes do exterior. A importância crescente do gás natural é

#### Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

corroborada ao se comparar o seu peso no consumo de energia primária em 2000, de 8,2%, com o de 2010, de 19,7%, sendo que no decénio em questão o seu contributo mais que duplicou.

O consumo de carvão apresenta-se aproximadamente estável até 2006, sendo que a partir de 2007 tem vindo a sofrer uma diminuição assinalável, embora a tendência decrescente se tenha iniciado em 2005, o que poderá ser indício de uma progressiva redução do seu peso dado o impacto que tem nas emissões de dióxido de carbono – CO<sub>2</sub> (DGEG, 2012a). Entre 2000 e 2010, o contributo relativo do consumo de carvão decresceu drasticamente, de 15,1% para 7,2% respetivamente, o que é justificado, para além da redução no consumo desta fonte, do aumento no consumo de outras fontes energéticas, mais concretamente do gás natural e das fontes renováveis.

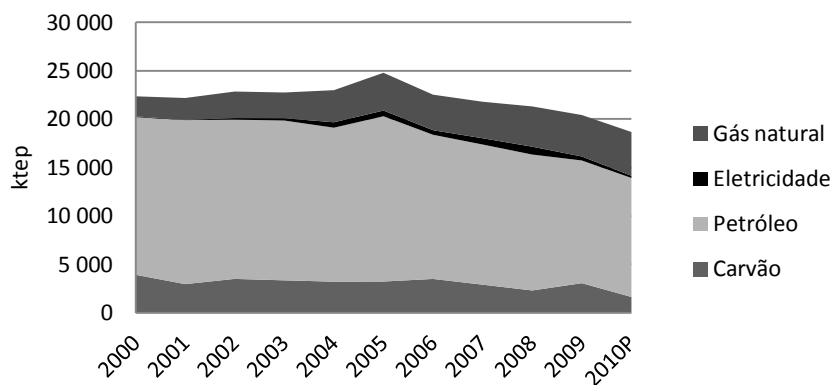
Em relação ao consumo de fontes renováveis, denota-se uma evolução positiva entre 2000 e 2010, fruto de uma aposta nacional para a diversificação da matriz energética, em prol da diminuição da dependência externa e de uma maior sustentabilidade ambiental. Tal reflete-se num aumento do peso destas na matriz energética portuguesa, passando de 14,8% no início do decénio para 22,9% no final. Refira-se que as fontes renováveis em 2000 eram a terceira maior fonte energética, a seguir ao petróleo e carvão, situando-se no final do período em estudo como a segunda fonte energética de maior consumo.

Por último, o saldo importador de energia elétrica teve o seu valor máximo, no período analisado, em 2008, que refletiu a tendência crescente até então, sendo que para 2009 e 2010 verifica-se um declínio do mesmo. O seu valor em 2000 é residual, sendo de 0,3%, evoluindo para 1,0% em 2010.

No que toca às importações líquidas de energia, cuja evolução entre 2000 e 2010 é expressa no gráfico 4.9, é importante referir que pode estabelecer-se, à semelhança da análise consumo de energia primária, os mesmos dois períodos: até 2005, cujas importações líquidas são crescentes, e depois desse ano, em que as mesmas apresentam uma tendência de decréscimo, essencialmente explicada pela variação negativa das importações de petróleo.



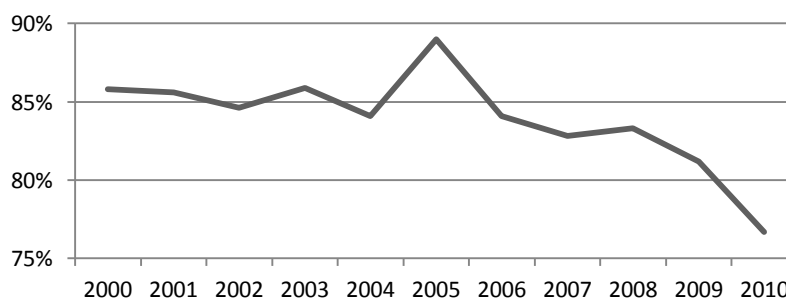
#### Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português



**Gráfico 4.9:** Evolução das importações líquidas de energia entre 2000 e 2010.

**Fonte:** Dados de indicadores energéticos em DGEG, 2012d.

Releva-se, através da análise agregada dos gráficos 4.6 e 4.9, que todas as fontes energéticas primárias são importadas, à exceção das fontes renováveis, o que traduz a importância acrescida destas na diminuição da dependência energética do território nacional. Portugal, tendo como referência os dados estatísticos da DGEG (2012c), não produz carvão desde 1994, para além de ter sempre importado petróleo e gás natural, dado ser um país com recursos energéticos endógenos escassos (DGEG, 2012a).



**Gráfico 4.10:** Evolução da taxa de dependência energética de Portugal face ao exterior no período de 2000 a 2010.

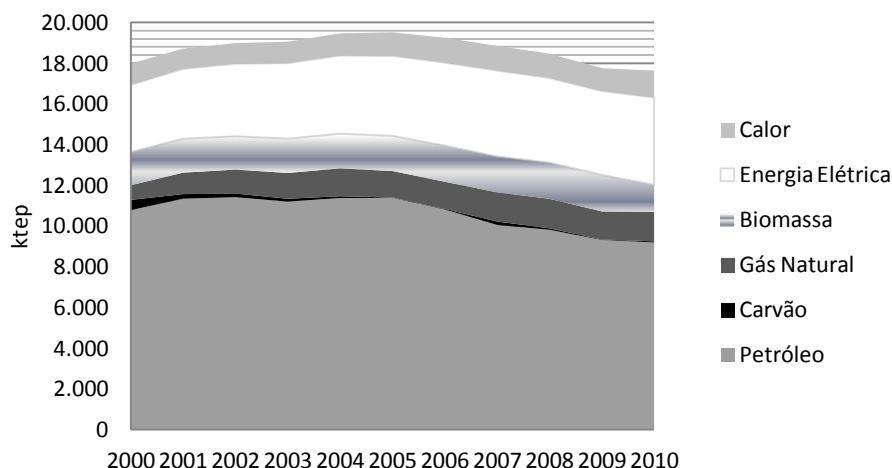
**Fonte:** Dados de DGEG, 2012a.

A este propósito, e tal como é demonstrado no gráfico acima, Portugal tem uma forte dependência energética face ao exterior, nomeadamente de fontes primárias de origem fóssil. Não obstante, tendo em conta o período compreendido entre 2000 e 2010, observa-se uma trajetória decrescente da taxa de dependência energética visível desde 2005 e com um declive mais acentuado desde 2009, o que poderá ser explicado pelo aumento considerável da participação das fontes renováveis em 2009 e 2010, como pela contração da atividade económica nacional em 2009.

## 4.2.2 Energia Final

### 4.2.2.1 Análise por Fonte Energética

No que concerne ao consumo de energia final para o decénio 2000-2010, observa-se um padrão de comportamento similar ao do consumo de energia primária. Verifica-se, pelo gráfico 4.11, um crescimento em todos os anos até 2005, sendo que a tendência inverteu-se a partir desse ano, *i.e.* registaram-se taxas de crescimento negativas para todos os anos subsequentes.



**Gráfico 4.11:** Evolução do consumo de energia final por fonte energética entre 2000 e 2010.

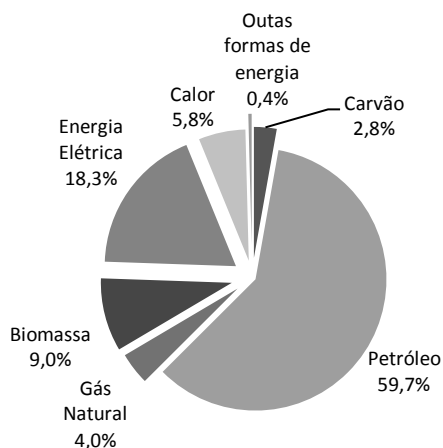
**Fonte:** Dados de DGEG, 2012c.

O petróleo é, durante todo o período referenciado, o recurso energético mais consumido, sendo que, pelos gráficos 4.12 e 4.13, em 2000 apresentava um peso no consumo de energia final de 59,7%, tendo decrescido quando considerada a evolução até 2010, cujo valor é de 51,9%, o que de resto é observável, no gráfico 4.11, pela tendência decrescente que apresenta desde 2005.

No que diz respeito à energia elétrica, que foi tanto em 2000 como em 2010 a segunda fonte energética de maior relevo (18,3% e 24,2% respetivamente), o seu consumo aumentou sucessivamente até 2007, diminuiu no biénio seguinte, voltando a crescer em 2010, com uma taxa anual de variação total no decénio de 4,0%. É importante realçar que, entre 2000 e 2010, o acréscimo do peso da energia elétrica na matriz de energia final é essencialmente explicado pelo aumento do seu consumo em 30,0%<sup>74</sup>.

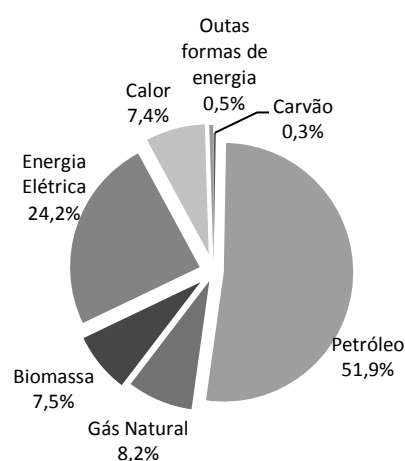
<sup>74</sup> Pois  $0,183 \times (1 + 0,30) = 0,238$ , *i.e.* 23,8%, o que demonstra que, *ceteris paribus*, foi o aumento do consumo de energia elétrica o principal impulsionador do seu peso no total de consumo de energia final.

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português



**Gráfico 4.12:** Distribuição do consumo de energia final por fonte energética no ano 2000.

**Fonte:** Dados de DGEG, 2012c.



**Gráfico 4.13:** Distribuição do consumo de energia final por fonte energética no ano 2010.

**Fonte:** Dados de DGEG, 2012c.

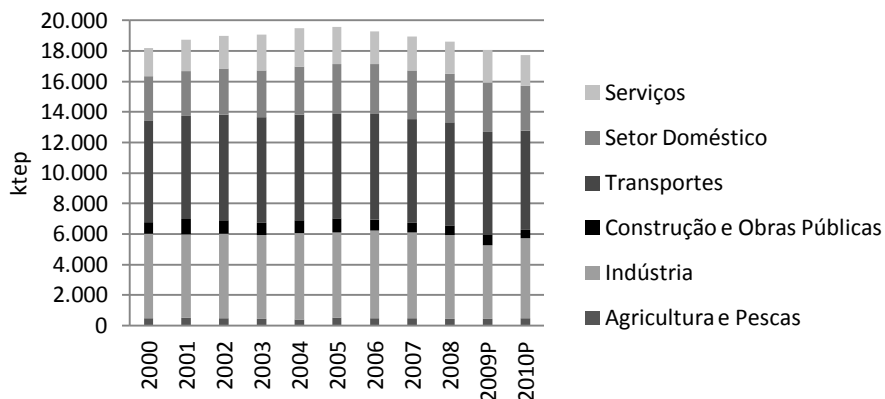
A biomassa (*e.g.* lenha) ostenta uma estabilidade no seu peso ao longo do período 2000-2010, com um ligeiro decréscimo da sua representatividade no consumo de energia final entre o início e o final do decénio: 9,0% e 7,5% respetivamente. Contudo, há que referir que, embora de forma modesta, o consumo de biomassa aumentou neste período à exceção de uma quebra drástica em 2010, que levou o consumo desta fonte para um nível inferior ao de 2000.

O gás natural, por seu lado, tem consolidado a sua posição na matriz de consumo de energia final, passando de um peso de 4,0% em 2000 para 8,2% em 2010, sendo que o seu consumo aumentou 101,8% no decénio. Contrariamente, o carvão tem seguido uma trajetória de decréscimo, representando apenas 0,3% do consumo de energia final por fonte energética em 2010, com uma variação negativa no seu consumo de 90,1% em relação a 2000.

### 4.2.2.2 Análise por Setor de Atividade

Considerando o consumo de energia final por setor de atividade, constata-se pelos gráficos 4.14 e 4.15 que, em 2010, o setor de atividade que regista maior consumo é o dos transportes (36,7%), seguido da indústria (com 29,6%), do setor doméstico (16,6%), dos serviços (11,4%) e, com menor expressividade, dos setores da construção e obras públicas (3,2%) e da agricultura e pescas (2,6%).

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

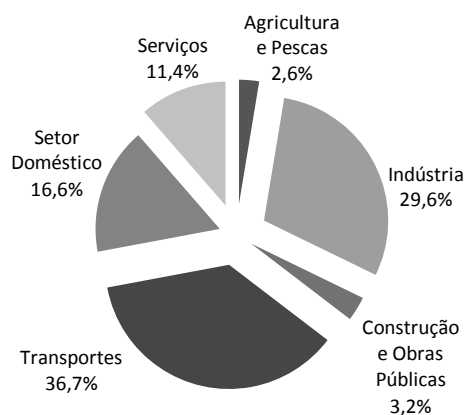


**Gráfico 4.14:** Evolução do consumo de energia final por setor de atividade entre 2000 e 2010.

**Fonte:** Dados dos balanços energéticos de 2000 a 2010 de DGEG, 2012d.

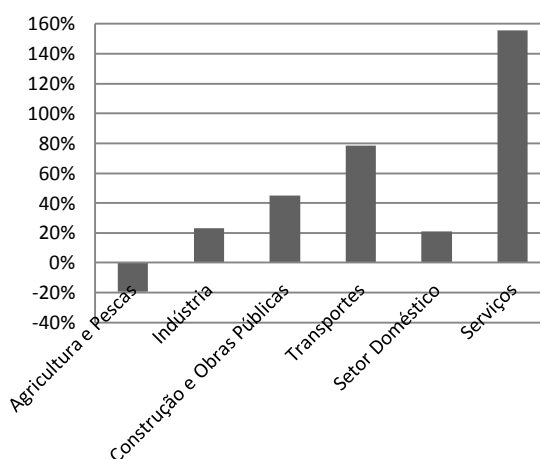
Outro facto a mencionar é que o peso de cada setor de atividade, entre 2000 e 2010, manteve-se quase inalterado, *i.e.* a estrutura de consumo de energia final por setor de atividade apresenta bastante rigidez na sua composição.

Não obstante, como o gráfico 4.16 indica, a evolução do consumo de energia final dos setores de atividade foi distinta entre os mesmos, tendo como referência o início e o final do período em estudo: o setor da agricultura e pescas foi o único a apresentar uma taxa de variação negativa e, noutro extremo, o setor dos serviços aumentou mais que 150% – todavia, como são dos setores com menor representatividade no consumo de energia final, estas variações não tiveram impacto significativo na evolução dos pesos correspondentes entre 2000 e 2010.



**Gráfico 4.15:** Distribuição do consumo final de energia por setor de atividade em 2010.

**Fonte:** Dados do balanço energético de 2010, de DGEG, 2012d.



**Gráfico 4.16:** Taxa de variação do consumo de energia final por setor de atividade no período 2000 a 2010.

**Fonte:** Cálculo a partir de dados dos balanços energéticos de 2000 a 2010 de DGEG, 2012d.

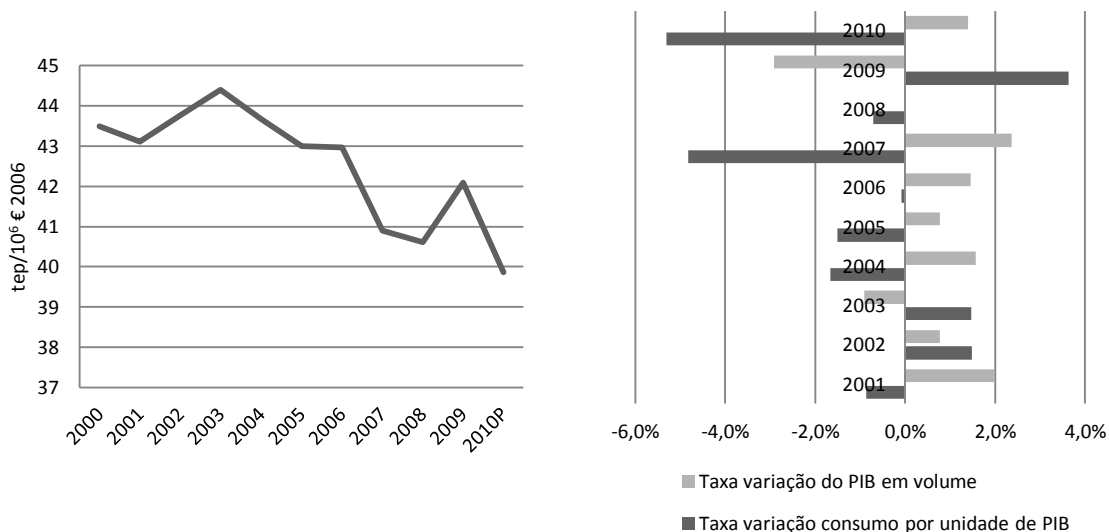
## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

Tendo-se efetuado a análise global por setor de atividade, seguidamente apresenta-se uma análise mais detalhada dos setores mais relevantes no consumo de energia final, nomeadamente transportes, indústria, setor doméstico e de serviços.

### 4.2.2.1 Transportes

Importa frisar que o setor dos transportes, sendo o mais relevante em termos de consumo energético, foi o que apresentou a segunda maior taxa de variação do consumo, de 78,3% em apenas uma década (gráfico 4.16), aspeto que corrobora a importância deste setor no consumo energético e a importância de incidência de medidas de melhoria de EE e de promoção à eficiência no consumo final de energia.

Embora a DGEG apenas refira que a gasolina representou, em 2010, 22% do consumo energético no setor dos transportes<sup>75</sup>, é importante referir que outros derivados do petróleo, *e.g.* gasóleo, e o gás natural liquefeito (GNL) também têm um importante peso neste setor. Regista-se, com a promoção dos veículos elétricos, *e.g.* com especial ênfase para a Rede Nacional de Mobilidade Elétrica – MOBI.E, que a eletricidade tenderá a representar um peso significativo na matriz de consumo energético dos transportes no futuro.



**Gráfico 4.17:** Evolução do consumo de energia final por unidade de PIB.

**Fonte:** Dados dos balanços energéticos de 2000 a 2010, de DGEG, 2012d.

**Gráfico 4.18:** Evolução das taxas de variação do PIB em volume (base 2006) e do consumo por unidade de PIB.

**Fonte:** Cálculos a partir de dados de DGEG, 2012d; INE, 2012.

Analisando o gráfico 4.17 associadamente com o gráfico 4.18, que expressa a evolução a comparação anual, no período 2001-2010, entre a taxa de variação do PIB a preços constantes

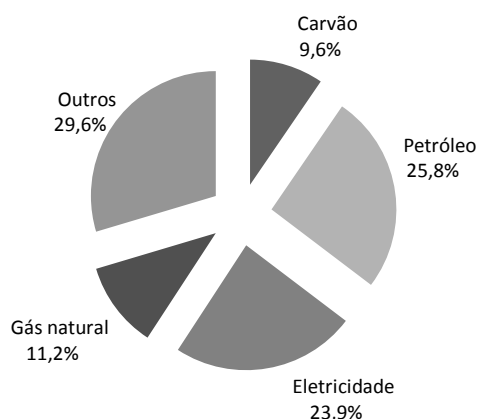
<sup>75</sup> Indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

(base 2006) e a taxa de variação do consumo por unidade de PIB<sup>76</sup>, verifica-se uma evolução negativa do consumo de energia final por unidade de PIB que é essencialmente explicada pelo comportamento do PIB, *i.e.* a trajetória marcadamente decrescente entre 2004 e 2008 coincide com uma evolução positiva anual do PIB entre 2004 e 2007 e um decréscimo do indicador de atividade económica com uma expressão quase nula em 2008. Deste ano para o seguinte o consumo de energia final por unidade de PIB aumentou 3,6% enquanto o PIB em volume retraiu 2,9%.

Outra conclusão a retirar é que, exceto para 2001 e 2006, a amplitude de variação do consumo por unidade de PIB foi sempre superior à amplitude de variação do PIB em volume, o que evidencia a sensibilidade do consumo de energia final à evolução da atividade económica. Todavia, esta análise não é passível de se tecerem considerações sobre a variação de potenciais melhorias de EE sem um estudo mais aprofundado – *e.g.* inclusão do tamanho do parque automóvel, a sua constituição e idade, etc..

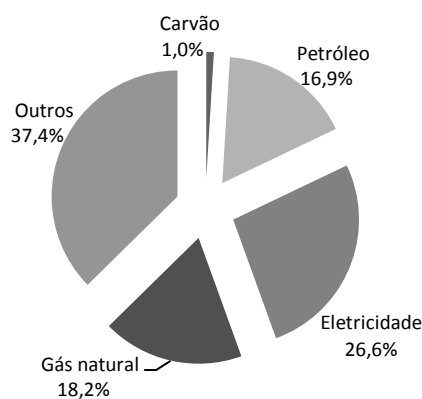
### 4.2.2.2 Indústria

O setor industrial<sup>77</sup>, segundo maior consumidor de energia final da economia nacional, tem uma matriz de consumo bastante diversificada (gráfico 4.19), em que no ano de 2010 a eletricidade representava 26,6%, o gás natural 18,2%, o petróleo e derivados 16,9%; no entanto, a maior fração pertence à categoria “Outros”, que contém solar térmico, biomassa, biodiesel, calor, gás de coque, gás de alto-forno, alcatrão, gases incondensáveis, resíduos industriais (indicadores energéticos de DGEG, 2012d).



**Gráfico 4.19:** Peso de cada fonte energética no consumo de energia final na indústria em 2000.

**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.



**Gráfico 4.20:** Peso de cada fonte energética no consumo de energia final na indústria em 2010.

**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

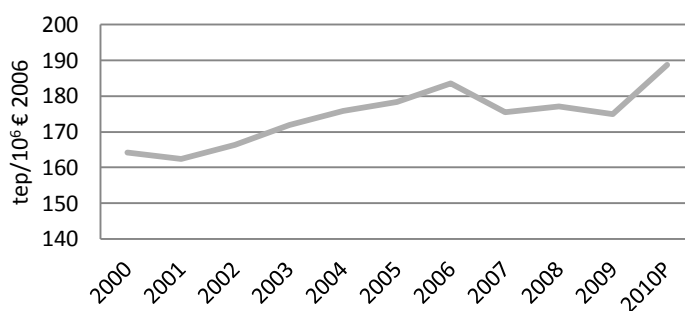
<sup>76</sup> Determinada pelo quociente entre o consumo de energia final e o PIB.

<sup>77</sup> O setor industrial inclui as indústrias transformadora e extrativa. Não inclui utilizações finais como matérias-primas, nem usos não energéticos do petróleo (indicadores energéticos de DGEG, 2012d).

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

De todas as fontes energéticas acima referidas, foi a eletricidade que registou a menor diferença no seu peso na matriz de consumo de energia entre 2000 e 2010 (gráficos 4.19 e 4.20), de aproximadamente 2,7p.p., enquanto as demais fontes energéticas tiveram variações assinaláveis, como são a redução no peso do carvão de 8,6p.p. e do petróleo em 8,9p.p., com decréscimos efetivos do seu consumo, que foi compensada pela subida do peso, e também do respetivo consumo, do gás natural (7,2p.p.) e da categoria “Outros” (7,8p.p.).

Tendo agora em consideração a evolução do consumo final de energia da indústria por unidade de VAB do mesmo setor, explicitada no gráfico abaixo, constata-se uma tendência visivelmente crescente, com uma variação global deste indicador entre 2000 e 2010 de 15,2%, o que significa que, em 2010 comparativamente a 2000, o setor em questão necessitou de mais 15,2% de energia para produzir uma unidade monetária de riqueza, *i.e.* de VAB que resulta da diferença entre o valor da produção e o valor do consumo intermédio. Tal poderá ser um forte indiciador de uma EE reduzida e, por essa via, de um enorme potencial tanto de redução do consumo de energia como de melhorias de EE.



**Gráfico 4.21:** Evolução do consumo final de energia por unidade de VAB da indústria.

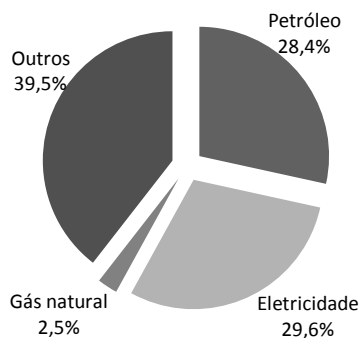
**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

### 4.2.2.2.3 Setor Doméstico

Entre 2000 e 2010 decorreram substanciais alterações das frações do consumo das diversas fontes energéticas no setor doméstico. Em 2010, a principal fonte energética foi a eletricidade, com um peso de 42,5% e que teve desde 2000 uma subida de 12,9p.p., seguida pela categoria “Outros”<sup>78</sup> que viu a sua representatividade na matriz de consumo reduzida em 14,8p.p., pelo petróleo (23,2%) cujo peso decresceu desde 2000, e pelo gás natural cujo peso cresceu quatro vezes entre 2000 e 2010 – gráficos 4.22 e 4.23.

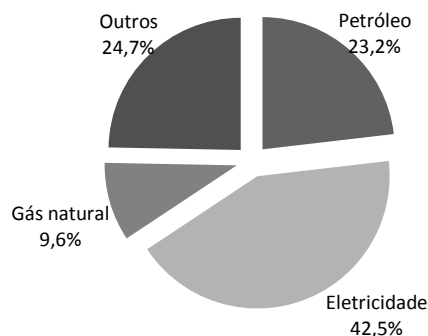
<sup>78</sup> A categoria “Outros” contém lenhas e resíduos vegetais, solar térmico e gás de cidade (indicadores energéticos de DGEG, 2012d).

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português



**Gráfico 4.22:** Peso de cada fonte energética no consumo de energia final no setor doméstico em 2000.

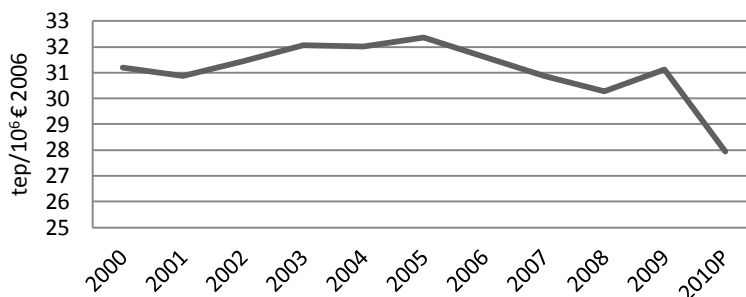
**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.



**Gráfico 4.23:** Peso de cada fonte energética no consumo de energia final no setor doméstico em 2010.

**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

Trazendo para a análise a evolução do consumo de energia final por unidade de consumo privado, presente no gráfico seguinte, pode considerar-se, *ceteris paribus i.e.* tomando como constante o poder de compra etc., que a alteração da matriz de consumo de energia final foi benéfica para os agentes económicos uma vez que passaram a despende uma parte menor do seu rendimento para o consumo de energia. O exposto é facilmente observável, uma vez que o indicador em questão é menor em 2010 que em 2000, mesmo com um aumento de 20% do consumo neste setor no período em análise, tal como é visível no gráfico 4.16.



**Gráfico 4.24:** Evolução do consumo de energia final por unidade de consumo privado.

**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

Outro aspeto que corrobora o atrás mencionado é que, embora a evolução do consumo de energia final por unidade de consumo privada esteja fortemente correlacionada com a evolução do consumo de energia final do setor doméstico<sup>79</sup>, o acentuado crescimento no consumo energético deste setor entre 2002 e 2005 refletiu-se numa variação de amplitude reduzida no consumo de energia final por unidade de consumo privado, patente no gráfico

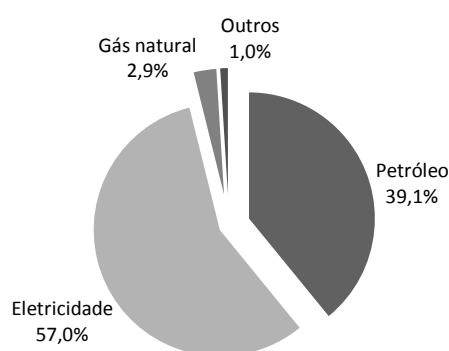
<sup>79</sup> Considerando que, com tudo o resto constante, o aumento da procura por energia induz a um aumento do seu preço e, por conseguinte, a um acréscimo do rendimento afeto a este tipo de consumo.



acima, o que poderá ir ao encontro da consideração de que a evolução da matriz energética deste setor terá trazido benefícios monetários para os seus consumidores.

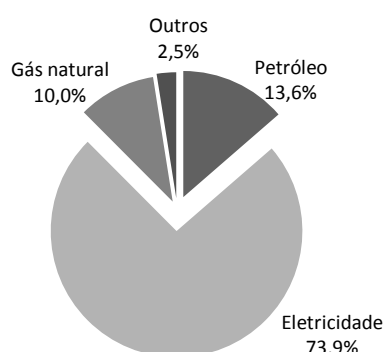
### 4.2.2.2.4 Serviços

À semelhança do setor doméstico, e como se pode constatar através dos gráficos 4.25 e 4.26, no setor dos serviços deu-se uma alteração significativa nas fontes energéticas que compõem a sua matriz de consumo, para além do facto de, já desde 2000, a eletricidade representar a clara predominância, tendo aumentado, entre 2000 e 2010, a sua representatividade em aproximadamente 17p.p., perfazendo um peso no consumo final de energia no setor de serviços de aproximadamente 74% no último ano.



**Gráfico 4.25:** Peso de cada fonte energética no consumo de energia final no setor dos serviços em 2000.

**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

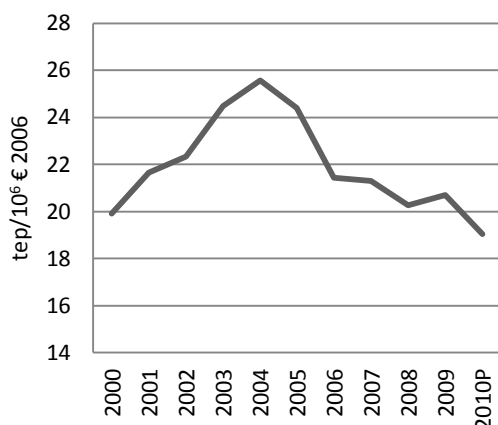


**Gráfico 4.26:** Peso de cada fonte energética no consumo de energia final no setor dos serviços em 2010.

**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

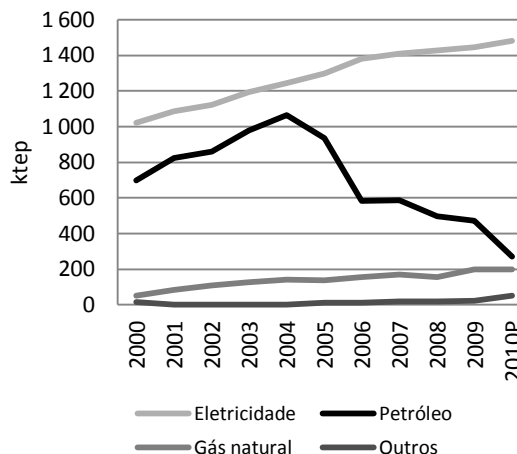
Refere-se também a descida abrupta do peso do consumo de petróleo em 25,5p.p., única das fontes energéticas referenciadas a registar uma redução do consumo nos serviços, e a subida do peso do gás natural no consumo final de energia para este setor entre 2000 e 2010, de 2,9% para 10,0%. A categoria “Outros”<sup>80</sup>, embora com uma mais do que duplicação do seu peso, continua a ter um valor pouco expressivo.

<sup>80</sup> A categoria “Outros” contém gás de cidade, calor e solar térmico (indicadores energéticos de DGEG, 2012d).



**Gráfico 4.27:** Evolução do consumo de energia final por unidade de VAB de serviços.

**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.



**Gráfico 4.28:** Evolução do consumo de energia final por fonte energética do setor de serviços no período entre 2000 e 2010.

**Fonte:** Cálculos a partir de dados de DGEG, 2012d; INE, 2012.

A análise da evolução do consumo de energia final por unidade de VAB de serviços, presente no gráfico 4.27, é indissociável à evolução do consumo das fontes energéticas que compõem a matriz de consumo deste setor – gráfico 4.28.

O consumo de energia final por unidade de VAB de serviços atingiu o seu máximo, após crescimentos anuais sucessivos desde 2000, em 2004, e a partir deste ano regista uma clara trajetória decrescente, quase exclusivamente explicada pela redução do consumo (e por inerência do peso) do petróleo, que foi substituído essencialmente pela energia elétrica e numa menor proporção pelo gás natural. Deste modo, em 2010, o setor dos serviços necessitou de menos energia para produzir uma unidade monetária de valor acrescentado bruto da sua atividade económica, relativamente ao que sucedia em 2000.

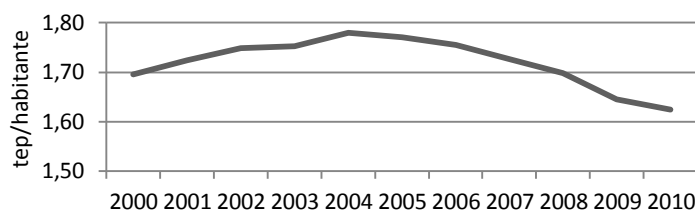
Também à semelhança de no setor doméstico, os serviços beneficiaram com a evolução da sua matriz de consumo de energia final.

### 4.2.3 Intensidade Energética

Ao se considerar a evolução do consumo total de energia *per capita* para o período em estudo (gráfico 4.29), dada pelo quociente entre o consumo global de energia final e a população residente no território nacional em cada ano, verifica-se que, tendo-se atingido um máximo em 2004, o consumo de energia final por habitante tem decrescido sucessivamente a partir desse ano.

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

Como a população residente em Portugal tem crescido a taxas muito reduzidas, esta tendência poderá indiciar uma crescente eficiência na utilização final de energia ou a eficaz implementação de medidas e equipamentos energeticamente eficientes.

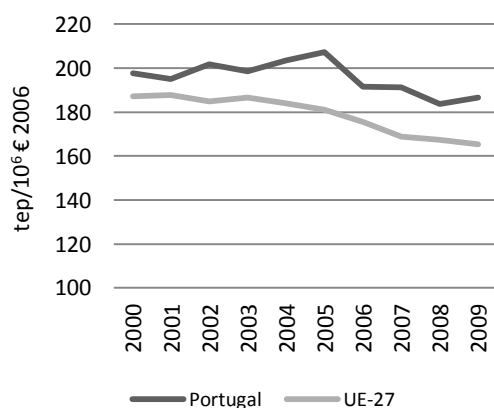


**Gráfico 4.29:** Evolução do consumo total de energia final *per capita* no período de 2000 a 2010.

**Fonte:** Dados dos indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

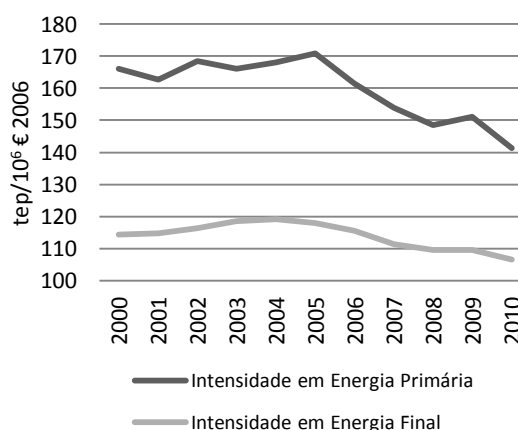
Noutra aceção, Portugal, como se pode constatar pelo gráfico 4.30, tem evidenciado uma intensidade energética<sup>81</sup> sempre superior à média da UE-27 no período 2000-2009<sup>82</sup>.

Outro aspeto de relevo é que, durante o intervalo de tempo considerado, o diferencial de intensidade do consumo interno bruto de energia aumentou entre 2000 e 2009: 10,4 tep/10<sup>6</sup> € e 21,3 tep/10<sup>6</sup> € respetivamente. Não obstante, ao se considerarem os valores da variável em questão para 2008, visto que a intensidade do consumo bruto de energia nacional regista uma subida em 2009, denota-se que o diferencial entre a realidade portuguesa e a média da UE cai para os 16,2 tep/10<sup>6</sup> €, sendo mesmo assim bem superior ao registado no primeiro ano do decénio.



**Gráfico 4.30:** Evolução da intensidade energética de Portugal e da UE-27 para o período de 2000 a 2009.

**Fonte:** Dados de MAMAOT, 2011.



**Gráfico 4.31:** Evolução das intensidades em energia primária e final em Portugal, no período de 2000 a 2010.

**Fonte:** Dados de indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

<sup>81</sup> Consumo interno bruto de energia por unidade monetária de PIB, expressa em valores de 2006 (tonelada equivalente de petróleo por milhar de milhão de Euros).

<sup>82</sup> É importante salientar que, por ausência da informação, não foi possível aceder aos dados da intensidade energética da média UE-27 para o ano de 2010. Não obstante, a inclusão do gráfico em questão traz valor acrescentado na medida que possibilita, mesmo que de uma forma sintética, enquadrar a realidade nacional em termos internacionais.

Todavia, ao se incorporar na análise o gráfico 4.31, assinala-se a trajetória de decréscimo da intensidade do consumo de energia primária<sup>83</sup> e final<sup>84</sup> desde 2005. Enquanto a intensidade em energia final é sempre decrescente desde 2005, a intensidade em energia primária sofreu um aumento em 2009, exclusivamente devido à retração do PIB em volume nesse ano<sup>85</sup>, tendo sido mais do que compensado pelo decréscimo subsequente ocorrido em 2010. Em termos globais, entre 2000 e 2010, a intensidade do consumo de energia primária decresceu 15,1%, enquanto a intensidade do consumo de energia final teve uma redução de 6,1%.

Assim, embora a intensidade energética de um país seja um indicador menos correto para avaliar a EE na utilização de energia, dado ser muito abrangente, e Portugal apresente uma tendência decrescente tanto da intensidade do consumo de energia primária como de energia final, a intensidade do consumo interno bruto de energia nacional tem-se afastado da média europeia<sup>86</sup>, o que poderá indiciar que deve ser repensada a estratégia nacional de promoção tanto da EE como da utilização mais eficiente de energia, conferindo ganhos de competitividade, menor dependência do exterior, preços mais baixos de energia que advêm da redução da procura, entre outros.

No seguimento, embora possa afirmar-se que as medidas enveredadas estão a surtir resultados positivos na redução da intensidade energética nacional, é notório que se pode fazer mais e melhor para que os níveis portugueses convirjam para os europeus.

### 4.2.4 Energia Elétrica

Pela análise do consumo de energia final por setor de atividade, constata-se que a energia elétrica representa a maior fonte energética para os setores doméstico e de serviços, é a segunda maior fonte energética na indústria, para além do potencial de consumo a médio e longo prazos no setor dos transportes, no que diz respeito à desejada proliferação, pelos decisores públicos, dos veículos elétricos.

Assim, a energia elétrica evidencia-se como uma “resposta” energética de menores custos para o utilizador, comparativamente, por exemplo, com petróleo e seus derivados, sendo que esta substituição gerará indubitavelmente externalidades positivas económicas (*e.g* pela

---

<sup>83</sup> Consumo de energia primária por unidade monetária de PIB, expressa em valores de 2006 (tep por milhar de milhão de Euros).

<sup>84</sup> Consumo de energia final por unidade monetária de PIB, expressa em valores de 2006 (tep por milhar de milhão de Euros).

<sup>85</sup> Se a evolução do PIB em volume em 2009 tivesse sido, por hipótese, de 0%, a intensidade do consumo de energia primária teria decrescido, visto que no ano em questão a variação da intensidade em energia primária foi de 1,3%, inferior, em termos absolutos, à retração da atividade económica, que foi de 2,91%.

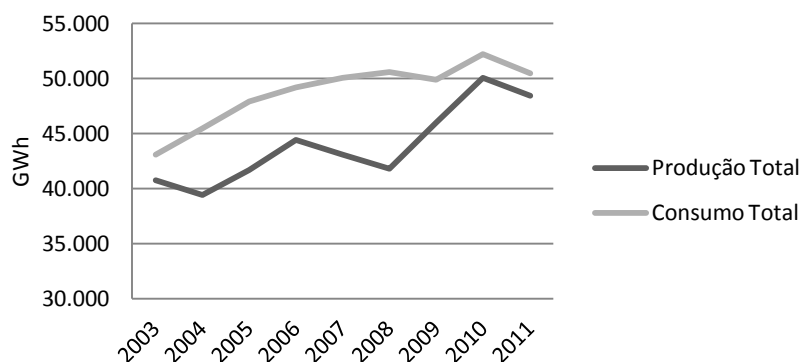
<sup>86</sup> Tanto em termos absolutos como relativos.

criação de empregos ligados às fontes renováveis), ambientais (*e.g.* pela redução das emissões de GEE) e energéticas (*e.g.* pela menor dependência energética do exterior por via de menores importações de combustíveis fósseis, principalmente de petróleo, e gerando uma maior segurança de aprovisionamento para os agentes económicos).

Não obstante, segundo a ERSE (2011a, p.1), o setor elétrico foi responsável, em 2007, por cerca de 28% das emissões de CO<sub>2</sub> do setor energético nacional, “tornando premente o desenho e implementação de soluções que minimizem o impacto ambiental, nomeadamente através do incentivo às fontes renováveis, da utilização de combustíveis mais limpos e da gestão dos consumos”, como também por via de uma forte aposta na promoção da EE e da utilização final mais eficiente de energia elétrica.

### 4.2.4.1 Composição da Matriz Elétrica

O consumo de energia elétrica tem evidenciado uma tendência crescente ao longo do período compreendido entre 2003 e 2011<sup>87</sup>, denotando-se o gradual aumento da importância que esta fonte energética representa na economia portuguesa. Pela visualização do gráfico 4.32, pode observar-se que existem duas quebras no consumo de energia elétrica, em 2009 e 2011, anos em que se registaram reduções abruptas do PIB em volume, podendo considerar-se que a diminuição do consumo de energia elétrica nos referidos anos resultou do/no abrandamento da atividade económica portuguesa<sup>88</sup>.



**Gráfico 4.32:** Evolução da produção e do consumo totais de energia elétrica entre 2003 e 2011.

**Fonte:** Dados de REN, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.

No que respeita à produção interna de energia elétrica, para o mesmo período, denota-se uma evolução positiva, porém em termos anuais nem sempre acompanha o crescimento da

<sup>87</sup> Refira-se, desde já, que, devido à inconsistência dos dados da REN com os da DGEG, opta-se pelos dados da primeira uma vez que permitem a análise dos anos mais recentes, enquanto a segunda, apesar de apresentar séries estatísticas mais longas, não tem informação dos últimos anos.

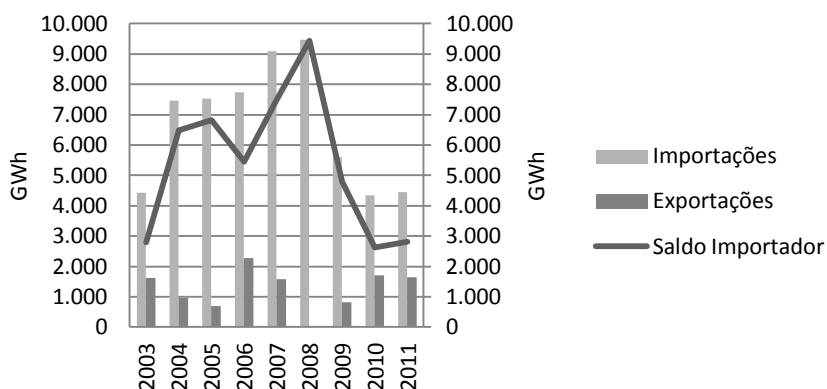
<sup>88</sup> Assumindo uma correlação positiva entre o consumo de energia elétrica e atividade económica, sendo de enaltecer que, tal como Madlener e Alcott (2009) atestam, correlação não é causalidade.

procura por eletricidade, apresentando quebras anuais de geração mesmo com um aumento do consumo nesse intervalo temporal (*e.g.* 2004, 2007-2008). Por outro lado, em 2009, a produção interna de eletricidade subiu mesmo perante um decréscimo do consumo.

Neste sentido, é importante salientar que a diferença entre o consumo de energia elétrica e a produção total diz respeito ao contributo das importações líquidas<sup>89</sup>, sem as quais não seria possível manter os níveis de consumo de energia elétrica registados no território nacional.

De facto, as importações líquidas de energia elétrica têm evidenciado um peso considerável no consumo de eletricidade em Portugal (*e.g.* em 2008 representaram 18,7% do consumo anual total de energia elétrica). Todavia, têm vindo a diminuir desde 2008 até ao final do período em análise, o que provavelmente será devido à maior participação das fontes renováveis na produção interna de energia elétrica.

Para uma melhor perceção do comportamento das importações e exportações de energia elétrica, considere-se o gráfico 4.33, referente ao período entre 2003 e 2011, que expressa inequivocamente a trajetória decrescente do saldo importador de energia elétrica a partir de 2008, ano de maiores importações e de menores exportações de energia elétrica entre 2003 e 2011. A este propósito, é de salientar a redução acentuada do valor do saldo importador, passando de mais 9.000GWh em 2008 para menos de 3.000GWh em 2011, essencialmente explicado pela redução das importações de eletricidade.



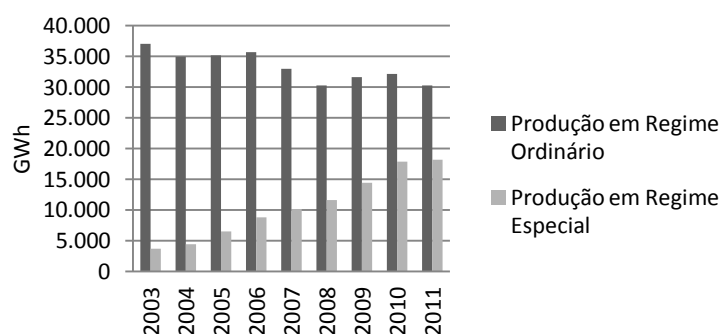
**Gráfico 4.33:** Evolução das exportações e importações de energia elétrica e do saldo importador do setor elétrico, entre 2003 e 2011.

**Fonte:** Dados de REN, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.

O incremento na produção interna de energia elétrica tem, por inerência, contribuído para a redução das importações desta fonte energética. Pelo gráfico 4.34 pode verificar-se que,

<sup>89</sup> Também denominado por saldo importador, resulta da diferença entre as importações e as exportações de energia elétrica. Poderia ser também designado por saldo exportador, todavia como Portugal é um país historicamente importador de energia (elétrica), esse saldo exportador seria negativo e, de um ponto de vista de análise, com uma interpretação menos intuitiva.

apesar da produção de energia elétrica no regime ordinário mostrar uma evolução negativa no intervalo entre 2003 e 2011, a produção em regime especial (PRE) tem tido um crescimento muito forte no mesmo período<sup>90</sup>, mais do que compensando o decréscimo da produção em regime ordinário<sup>91</sup>. A partir de 2008, a produção em regime ordinário tem mantido uma certa estabilidade, pelo que o aumento da produção interna global de energia elétrica, desde então, tem sido por intermédio essencialmente da PRE, que em 2010 passou a representar mais do que 50% da produção de energia elétrica pelo regime ordinário, podendo mesmo ser considerada como a principal determinante, nos últimos anos, para o crescimento da produção interna de eletricidade e, por conseguinte, para a redução das importações da mesma.



**Gráfico 4.34:** Evolução das produções totais em regime ordinário e especial entre 2003 e 2011.

**Fonte:** Dados de REN, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.

No que concerne à evolução da composição da matriz elétrica portuguesa por fonte energética para o período compreendido entre 2004 e 2010 (gráfico 4.35)<sup>92</sup>, destaca-se (novamente) a participação crescente da produção em regime especial, nomeadamente da PRE eólica, com uma evolução global de 1.055,4%<sup>93</sup>, e da PRE Outros<sup>94</sup> que também regista um acréscimo, embora de menor amplitude (taxa de variação entre 2004 e 2010 de 141,6%).

Por seu lado, a utilização de carvão caminha na direção inversa<sup>95</sup>, sendo notória a redução de 18,0p.p.<sup>96</sup> da sua participação na composição da matriz elétrica ao longo do período

<sup>90</sup> Apresenta uma taxa de crescimento médio anual de 22,1% e uma taxa de crescimento global, *i.e.* entre 2003 e 2011, de 393,1%.

<sup>91</sup> Entre 2003 e 2011, a produção em regime ordinário regista uma redução de 6.821GWh, enquanto a PRE aumentou 14.497GWh.

<sup>92</sup> A não inclusão neste gráfico do ano de 2011 deve-se ao facto que o relatório da REN referente a este ano ter uma organização diferente das fontes produtivas.

<sup>93</sup> Embora em 2004 tenha registado um peso residual na matriz elétrica nacional de apenas 1,70%, sendo a fonte de menor expressividade.

<sup>94</sup> Inclui PRE Fotovoltaica, PRE Hídrica, PRE Térmica.

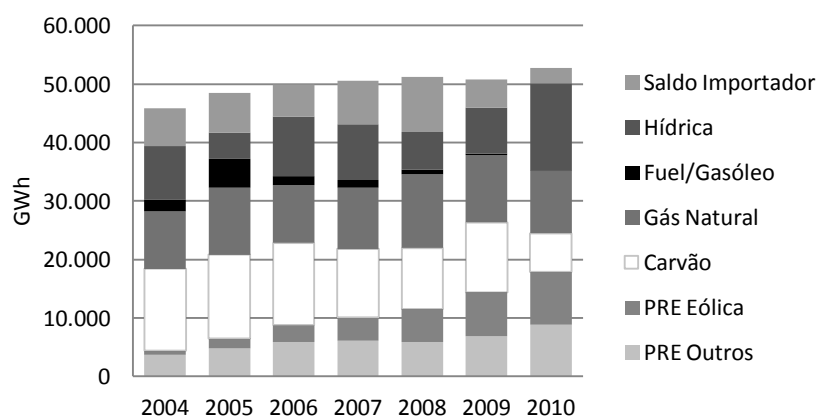
<sup>95</sup> O que é concordante com a diminuição desta fonte energética no consumo de energia primária e de energia final – gráficos 4.9 e 4.11 respetivamente.

<sup>96</sup> Sendo que em 2004 o carvão representava 30,4% da matriz energética e em 2010 apenas 12,4%, deixando de ser fonte energética mais importante na matriz elétrica nacional em 2004 e tornando-se na quinta em 2010. Não obstante, é preciso frisar que o seu consumo e peso aumentaram em 2011, como é visível mais à frente.

em estudo. O mesmo percurso é seguido pelo *fuel*/gasóleo, no entanto, diferentemente do que sucede para o carvão, o seu peso na matriz tornou-se residual, com um valor de 0,1% em 2010<sup>97</sup>.

O gás natural, desde 2004 até 2010, tem representado um peso constante de sensivelmente um quinto da matriz, embora com pequenas variações ao longo dos anos. É uma fonte energética que, sendo o combustível para as centrais de cogeração bastante competitivas em termos de custos, poderá mesmo ver nos anos vindouros uma sedimentação superior da sua produção e relevância na estrutura da matriz elétrica portuguesa.

No que concerne à produção de eletricidade por energia hídrica (ou hidráulica), são de salientar que as suas oscilações<sup>98</sup> em termos absolutos como relativos, *i.e.* na produção e no peso na matriz<sup>99</sup>, resultam da natureza volátil deste recurso.



**Gráfico 4.35:** Evolução da composição da matriz elétrica nacional no período 2004 a 2010.

**Fonte:** Dados de REN, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.

A matriz elétrica nacional de 2011 foi composta maioritariamente por energia proveniente do gás natural (28,4%)<sup>100</sup>, de fonte hídrica (22,2%), de carvão (18,0%) e de fonte eólica (17,8%), como é patente no gráfico 4.36. Assim, e com o auxílio do gráfico 4.37<sup>101</sup> é possível verificar que a produção de energia renovável tem progredido bastante na estrutura da produção de eletricidade nacional, representando, em 2011, 48% da produção total desta energia secundária. Esta percentagem de participação de renovável na matriz elétrica sugere que Portugal possa estar a ir num bom caminho para obter uma matriz “mais limpa”, o que vai de encontro com as metas traçadas pela UE e dos objetivos da própria política energética

<sup>97</sup> Que contrasta com o peso de 4,3% em 2004, sendo já nesse ano a segunda menor fonte energética produtora de eletricidade, atrás da PRE eólica.

<sup>98</sup> Consequência da diferente precipitação anual – *e.g.* o ano de 2005 foi o ano de menor produção pela fonte em questão, tendo sido um ano de baixa pluviosidade, sendo que a DGEG classificou-o como ano de seca (DGEG, 2012c).

<sup>99</sup> Para ambas as análises, 2005 foi o ano de menor produção e de menor representatividade na matriz elétrica, enquanto 2010 foi o que registou, para esta fonte energética, os maiores valores, tendo em consideração o intervalo temporal representado no gráfico.

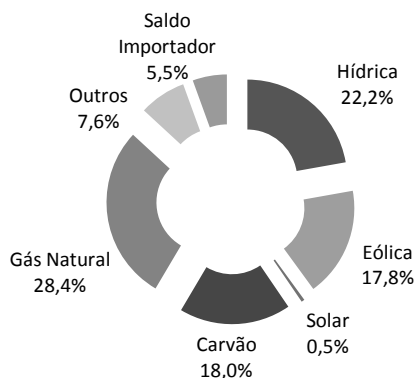
<sup>100</sup> Que já tinha sido a fonte energética com maior peso em 2008.

<sup>101</sup> O gráfico foi calculado com base nos dados do relatório da REN referente ao ano de 2011, porém os valores não estão de acordo com o gráfico expresso no mesmo relatório.



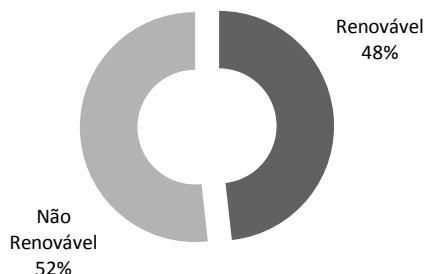
## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

nacional, e.g. a meta de 31% de produção de energia elétrica por fontes renováveis para 2020 (ENERDATA, 2011; Presidência do Conselho de Ministros, 2011a).



**Gráfico 4.36:** Estrutura da produção de energia elétrica por fontes energéticas, para o ano de 2011.

**Fonte:** Dados de REN, 2012.



**Gráfico 4.37:** Estrutura da produção de energia elétrica por fontes renováveis e não renováveis, para o ano de 2011.

**Fonte:** Cálculo a partir de dados de REN, 2012.

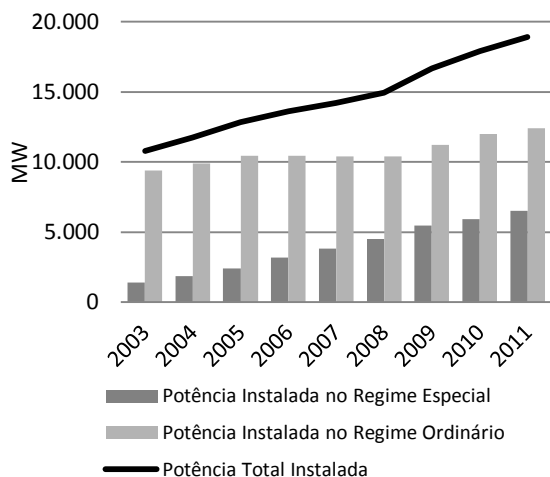
### 4.2.4.2 Capacidade instalada

A capacidade instalada do setor elétrico nacional, cuja evolução é expressa no gráfico 4.38, denota uma nítida tendência crescente no período 2003-2011 com uma evolução global de 75,1%, sendo que, no último ano, o valor total para a mesma perfazia os 18.901MW.

A contribuição maioritária em termos de potência instalada advém do regime ordinário, todavia frisa-se que o contínuo aumento da capacidade instalada do regime especial tem uma expressão equivalente, em 2011, a mais de metade da capacidade instalada no regime ordinário, de 6.514MW e 12.387MW respetivamente.

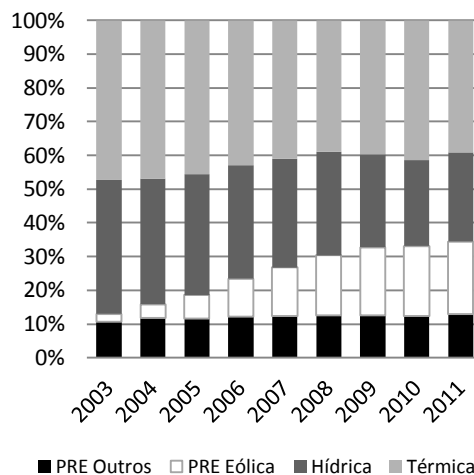
No que diz respeito à distribuição da potência instalada por tipo de produtores entre 2003 e 2011 – gráfico 4.39 – verifica-se uma diminuição do peso de potência instalada das centrais térmicas visto que, embora registe uma evolução global positiva da capacidade instalada entre 2003 e 2011 de 2.293MW, foi inferior ao crescimento da potência instalada de PRE Eólica, que aumentou 3.834MW. No entanto, é a rubrica que assinala a maior representatividade no total, sendo que em 2011 correspondia a cerca de 35% da capacidade total instalada.

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português



**Gráfico 4.38:** Evolução da potência total instalada e repartida pelos regimes ordinário e especial, no período entre 2003 e 2011.

**Fonte:** Dados de REN, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.



**Gráfico 4.39:** Evolução da distribuição da potência instalada por tipo de produtores entre 2003 e 2011.

**Fonte:** Cálculo a partir de dados de REN, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.

As centrais hidroelétricas registam sempre a segunda maior capacidade instalada, no total e para o referido período, contudo o seu peso tem vindo tendencialmente a decair até 2010, uma vez que a representatividade da potência instalada das centrais hidroelétricas (que não estão no regime de PRE) diminuiu em todos os anos, exceto em 2011: passou de um peso de 39,6% em 2003 para 26,3% em 2011, enquanto em 2010 apresentou o seu valor mínimo, de 25,5%. Tal justifica-se pelo facto de, entre 2005 e 2010, a capacidade instalada das centrais hidroelétricas ter-se mantido constante, sofrendo um acréscimo de 402MW apenas em 2011, enquanto as demais fontes produtivas viram a sua potência instalada com evoluções positivas ao longo do período.

Por seu lado, a potência instalada em eólica (PRE Eólica) tem manifestado um aumento considerável ao longo do período, sendo que em 2011 apresenta um peso no total de potência instalada mais próximo das centrais hídricas (21,6% e 26,3% respetivamente e, por conseguinte, com uma diferença de 4,7p.p. e 899MW de capacidade instalada).

Por fim, a categoria PRE Outros<sup>102</sup>, embora pela observação do gráfico 4.39 aparente ter uma capacidade instalada relativamente estável<sup>103</sup>, regista uma taxa de crescimento médio anual de 9,7%, com um aumento de 1.274MW de potência instalada no período integral referenciado, superior à verificada das centrais hidroelétricas.

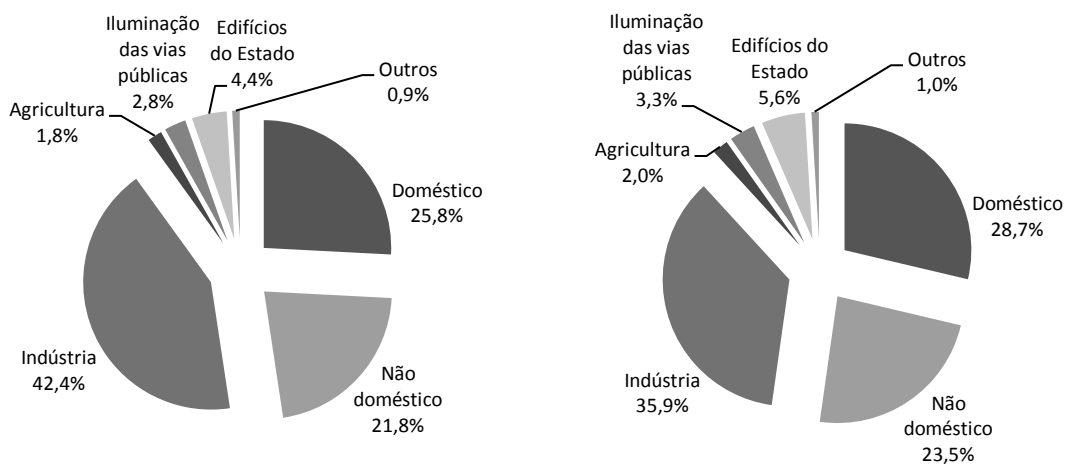
<sup>102</sup> Agrega todos os tipos de produções existentes no regime especial com exceção da produção eólica. Assim, incluem-se os produtores térmicos, hídricos, fotovoltaicos e de energia das ondas.

<sup>103</sup> Uma vez que a sua expressividade no total da potência instalada por tipo de produtor é a menor dos assinalados desde 2007, quando foi suplantada pela PRE Eólica.

#### 4.2.4.3 Evolução e Análise do Tecido Consumidor

O estudo do tecido consumidor de energia elétrica é de extrema relevância para possibilitar a identificação dos principais consumidores e da sua repartição pelos diversos setores de atividade, possibilitando, por esta via, estabelecer prioridades de atuação por parte dos decisores públicos quer em termos de melhorias de EE como de promoção do uso racional dos recursos existentes.

A análise agregada dos gráficos 4.40 e 4.41 permite retirar elações bastante importantes acerca do tecido nacional consumidor de energia elétrica.



**Gráfico 4.40:** Repartição do consumo total de energia elétrica por tipo de consumo no ano de 2000.

**Fonte:** FFMS, 2012 com dados de DGEG, 2012d.

**Gráfico 4.41:** Repartição do consumo total de energia elétrica por tipo de consumo no ano de 2010.

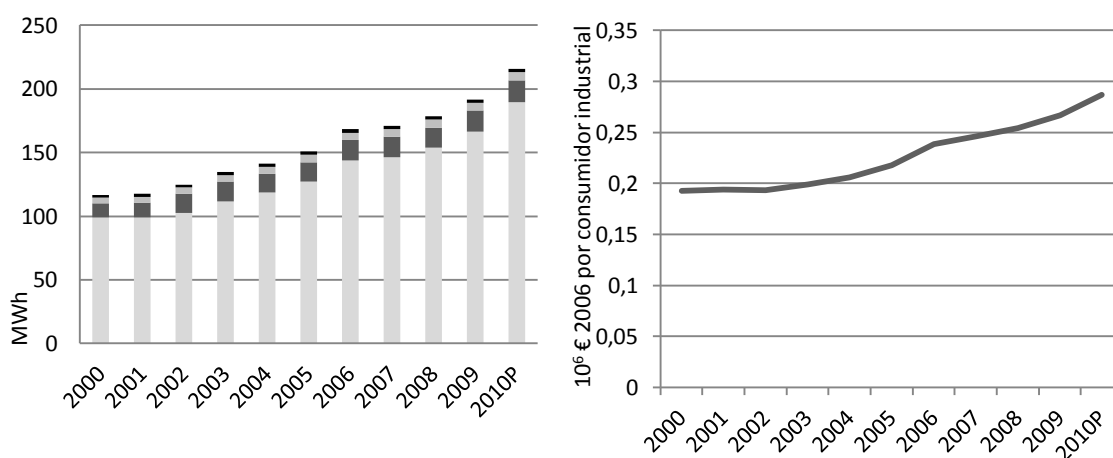
**Fonte:** FFMS, 2012 com dados de DGEG, 2012d.

Em primeiro lugar, denota-se que, tanto em 2000 como em 2010, os três tipos de consumo mais relevantes são a indústria seguida pela utilização final de energia elétrica com cariz doméstico e não doméstico, que representam, em termos agregados, um peso de 90,0% e de 88,1% respetivamente. Em segundo lugar, é de frisar que a diminuição da representatividade do consumo industrial entre 2000 e 2010, de 6,5p.p., foi assimilada por todos os demais tipos de consumo, sendo que o consumo doméstico foi o que registou a maior subida em termos de peso de carga (2,9p.p.). Por último, importa mencionar que todos os outros tipos de consumo de eletricidade<sup>104</sup>, embora em termos agregados terem representado apenas pesos de 10,0% em 2000 e de 11,2% em 2010, evidenciam uma evolução positiva entre 2000 e 2010, com especial ênfase para a subida em 1,2p.p. do peso do consumo de energia elétrica dos edifícios públicos. Mais, ao se agregar as duas rubricas de consumo público, *i.e.* as referentes aos edifícios do

<sup>104</sup> Edifícios do Estado, Iluminação das vias públicas, Agricultura e Outros.

Estado e à iluminação das vias públicas, denota-se um peso em 2010 no consumo total de eletricidade de 8,9%, fruto da subida de 1,7p.p. entre 2000 e 2010.

Procedendo à análise da evolução do consumo médio de energia elétrica por tipo de consumo<sup>105</sup> entre 2000 e 2010, afigurada no gráfico 4.42, apura-se que o setor industrial é destacadamente, como seria inicialmente de esperar, o que apresenta um consumo unitário médio de energia elétrica superior, sendo que desde 2000 regista uma evolução sempre positiva até 2010 e um valor para o último ano de 189.711,2kWh médio, seguido pelo consumo médio não-doméstico (16.713,4kWh médio), pelo setor agrícola (6.681,9kWh médio) e, com o consumo médio mais baixo, encontra-se o consumo doméstico com o valor de 2.671,2kWh médio.



**Gráfico 4.42:** Evolução do consumo unitário médio de energia elétrica por tipo de consumo entre 2000 e 2010.

**Fonte:** FFMS, 2012 com dados de DGEG, 2012d.

**Gráfico 4.43:** Evolução do VAB unitário no setor industrial entre 2000 e 2010.

**Fonte:** Cálculos a partir de dados de indicadores energéticos de DGEG, 2012d.

É importante salientar que as subidas sucessivas do consumo médio de energia elétrica do setor industrial contrariam, por um lado, a diminuição do consumo global de eletricidade nos anos de 2009 e 2011, o que pode ser explicado em parte pela sua representatividade de 35,9% (gráfico 4.41) e, noutra dimensão, levantam a questão se esse aumento do consumo médio repercutiu-se numa produção adicional da riqueza deste setor, *i.e.* do seu VAB. Como o gráfico 4.43 mostra, o VAB unitário médio dos consumidores industriais<sup>106</sup> aumentou sempre no decénio, todavia com uma taxa de crescimento médio anual de 4,05%, inferior à do consumo médio industrial, de 6,74%, para o período entre 2000 e 2010. Esta divergência pode indiciar, tomando a energia elétrica como um *input* produtivo, uma tendência de perda de produtividade, o que reafirma a necessidade de uma forte incidência na promoção de melhorias

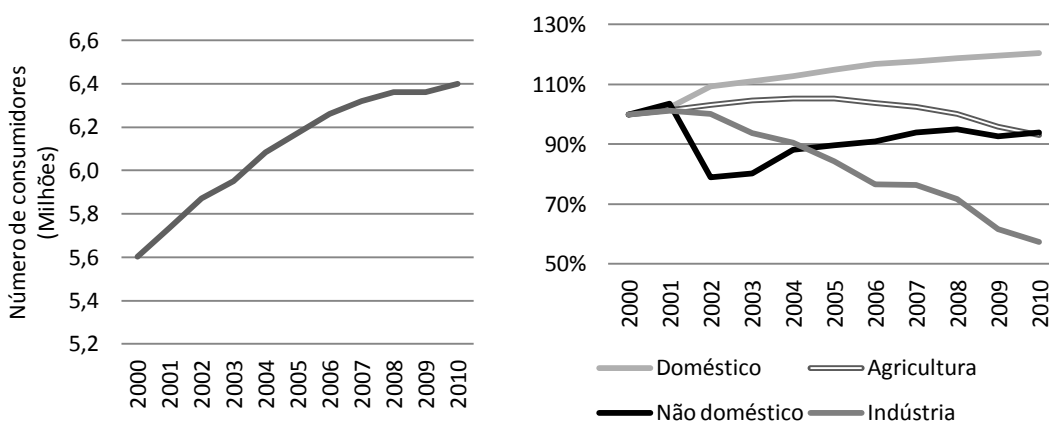
<sup>105</sup> Obtido pelo quociente entre o consumo de energia elétrica por tipo de consumo no ano civil e o número de consumidores de eletricidade por tipo de consumidor no ano civil.

<sup>106</sup> Calculado pelo quociente entre o VAB do setor industrial a preços constantes de 2006 com o número de consumidores de energia elétrica em cada ano.

## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

de EE para aumentar a produtividade da eletricidade e, por inerência, dos fatores produtivos e dos B&S finais.

Trazendo a análise do consumo de eletricidade para a evolução do número de consumidores, enaltece-se, com base na análise do gráfico 4.44, a tendência claramente crescente do número total de consumidores de energia elétrica entre 2000 e 2010, totalizando um número de consumidores próximo de 6.400.000 no ano de 2010<sup>107</sup>. Por outro lado, o gráfico 4.45 demonstra que a evolução do número total de consumidores por setor de atividade<sup>108</sup> foi bastante heterogénea, sendo de mencionar, primeiramente, que o único setor que registou um aumento do número de consumidores foi o doméstico<sup>109</sup>. Na posição contrária encontra-se a indústria com uma trajetória acentuada de queda de clientes de energia elétrica, que perdeu mais do que 40% do número de clientes contabilizados em 2000, *i.e.* totalizando menos 71.275 clientes no período em estudo, o que confere uma média de redução de aproximadamente 6.480 clientes industriais por ano. No que concerne aos demais setores, a agricultura registou uma diminuição do número de clientes de cerca de 7%, enquanto no setor não-doméstico o decréscimo (relativo) rondou os 6%.



**Gráfico 4.44:** Evolução do número total de consumidores de energia elétrica no período entre 2000 e 2010.

**Fonte:** FFMS, 2012 com dados de DGEG, 2012d.

**Gráfico 4.45:** Evolução em índice com base em 2000 do número de consumidores de energia elétrica dos setores de atividade para o período compreendido entre 2000 e 2010.

**Fonte:** Cálculos a partir de FFMS, 2012 com dados de DGEG, 2012d.

No que toca à distribuição do número de consumidores de energia elétrica para o ano 2010, observa-se pelo gráfico 4.47 que o setor doméstico integra o maior número de

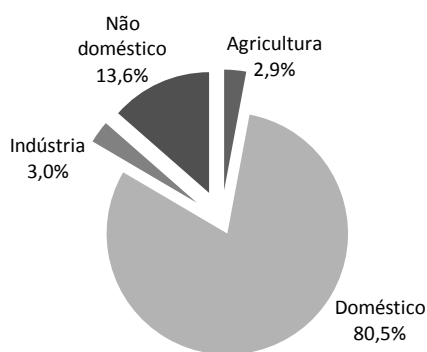
<sup>107</sup> Mais concretamente 6.360.520 consumidores de eletricidade.

<sup>108</sup> Não foi possível desagregar em maior profundidade os setores de atividade por ausência de informação estatística disponível publicamente. Não obstante, foi excluído desta análise o setor "Tração" por apresentar um peso residual em todos os anos, sendo que em 2010 tinha apenas 43 consumidores.

<sup>109</sup> Entre 2000 e 2010, a variação foi de 925.757 consumidores do setor doméstico.

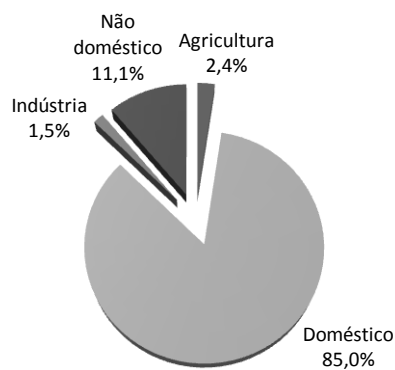
## Capítulo 4 - Caracterização do Panorama Socioeconómico e Energético Português

consumidores de energia elétrica, com um peso esmagador de 85%, contrapondo com os setores da indústria e da agricultura que apenas representam uma pequena parte do número total de consumidores de eletricidade, de 2,4% e 1,5% de respetivamente. Acrescenta-se que, comparando os anos de 2000 e de 2010 – gráficos 4.46 e 4.47, a elação de maior registo é a variação positiva do peso do setor doméstico em 4,5p.p., em detrimento do peso dos demais setores.



**Gráfico 4.46:** Distribuição do número de consumidores de energia elétrica por tipo para o ano de 2000.

**Fonte:** FFMS, 2012 com dados de DGEG, 2012d.



**Gráfico 4.47:** Distribuição do número de consumidores de energia elétrica por tipo para o ano de 2010.

**Fonte:** FFMS, 2012 com dados de DGEG, 2012d.

Contudo, conjugando esta análise com a efetuada para o gráfico 4.42, referente ao consumo unitário médio de energia elétrica por tipo de consumo, é pertinente ressaltar que, muito embora a indústria apresente uma representatividade reduzida do total de consumidores de energia elétrica, o consumo unitário médio de energia elétrica deste setor é muito superior a qualquer um dos restantes. Para o setor doméstico pode efetuar-se a interpretação inversa, dado que é o setor com maior representatividade a nível de número de consumidores, todavia, no que respeita ao consumo unitário médio de energia elétrica, é o que exhibe a menor expressividade.

Não obstante, a indústria e o setor doméstico são os dois maiores consumidores de energia elétrica, pelo que devem ser foco de uma especial atenção dos decisores públicos em relação à evolução do consumo de eletricidade, como também na implementação de medidas de melhoria de EE, e de promoção de comportamentos energética e eletricamente mais eficientes, o que produzirá ganhos de produtividade e de competitividade para os agentes económicos e uma redução dos seus gastos energéticos.

---

## 5. Políticas Energéticas e Programas de Eficiência Energética

---

A EE tem implicações que transcendem a política energética, representando um importante contributo para a redução da dependência energética, europeia e nacional, num contexto de volatilidade dos preços do petróleo (CE, 2005). Tornar a economia da UE, e por inerência dos seus Estados-Membros, mais eficiente terá também impactos positivos em termos de crescimento económico e de criação de emprego.

Os principais entraves à melhoria da EE são a fraca implementação da legislação em vigor, a falta de sensibilização dos consumidores, e a ausência de estruturas adequadas para estimular investimentos em edifícios, produtos e serviços energeticamente eficientes (CE, 2008a).

Neste sentido, as preocupações de cariz energético exortaram a UE, e consequentemente Portugal, a desenvolver políticas que tentam acompanhar as novas realidades socioeconómica e energética, para um caminho mais sustentável, seja a nível ambiental como de segurança de aprovisionamento, em que a EE desempenha um papel preponderante no cumprimento com sucesso das metas estabelecidas e dos cenários projetados.

### 5.1 Política Energética Europeia

No atual contexto de aumento das importações de energia pela UE a preços cada vez mais elevados, o acesso aos recursos energéticos poderá, a médio prazo, comprometer o potencial de crescimento económico da UE. Neste sentido, a EE assume-se como um dos principais aspetos da estratégia “Europa 2020: para uma Europa eficiente em termos de recursos”.

Os líderes da UE sublinharam a necessidade de aumentar a EE como parte integrante dos objetivos da Estratégia Energética Europeia para 2020, comumente designada por “20-20-20”:

- Poupança energética de 20% no consumo de energia primária da UE relativamente a 2005;

- Redução de 20% das emissões de GEE em relação a 1990;
- Meta de 20% do consumo energético da UE proveniente de fontes renováveis (tendo 2005 como ano base).

A EE é uma das formas mais eficazes em termos de custos para melhorar a segurança do aprovisionamento energético e reduzir as emissões de GEE e outros poluentes, responsáveis pelas alterações climáticas. A EE pode ajudar a UE a alcançar e mesmo a superar o seu objetivo de redução das emissões de GEE (CE, 2011a), e a dissociar o consumo de energia do crescimento económico dos Estados-Membros (CE, 2006a, 2010a), sendo encarada, em muitos aspetos, como o maior recurso energético da Europa (CE, 2011b).

### 5.1.1 Livro Verde sobre a Eficiência Energética: “Fazer mais com menos”

O Livro Verde para a Eficiência Energética, designado por “Fazer mais com menos”, surgiu em 2005<sup>110</sup>, fruto das preocupações da Comissão Europeia (CE) em impulsionar um programa de promoção de EE renovado que abarcasse todos os Estados-Membros da UE<sup>111</sup>, tendo como finalidade lançar a discussão sobre a forma de a UE promover uma política geral que estimulasse uma mais ampla utilização de novas tecnologias para melhorar a EE e incentivar a mudança de comportamento dos consumidores europeus. Pretendeu-se também lançar o debate sobre a forma como a UE poderá atingir de forma economicamente rentável uma redução do consumo de energia de 20% até 2020 (CE, 2005).

Na base desta iniciativa estão embutidas três razões de fundo, nomeadamente as preocupações ambientais e as obrigações vinculadas ao Protocolo de Quioto, a competitividade e a segurança de aprovisionamento – explicadas pelo facto de uma poupança rentável de energia significar, para a UE, uma menor dependência das importações de países terceiros, um maior respeito pelo ambiente e a redução de custos para a sua economia num momento de menor competitividade (CE, 2005).

O Livro Verde procurou identificar os pontos de estrangulamento que impedem a obtenção de eficiências rentáveis, assim como ações potenciais para eliminar esses obstáculos, entre as quais estabelecer planos de ação anuais em matéria de EE a nível nacional, informar melhor os cidadãos, ir mais longe no que respeita aos edifícios em termos de EE, e utilizar instrumentos financeiros novos ou melhorados, tanto a nível comunitário como nacional, a fim

---

<sup>110</sup> Cinco anos após a elaboração do Plano de Ação para a Eficiência Energética 2000-2006, da CE (União Europeia, 2011).

<sup>111</sup> Na altura a UE era constituída por 25 Estados-Membros.



de incentivar os agentes económicos a introduzirem melhoramentos rentáveis em termos financeiros como energéticos – *e.g.* esquema de CBs (CE, 2005).

A este respeito, o documento em questão define os esquemas de CBs como “sistemas em que os fornecedores ou distribuidores [de energia] são obrigados a adotar medidas de eficiência energética para o utilizador final. Os certificados atestam o montante poupado, indicando o valor energético e a duração, e podem ser trocados e comercializados. Se as partes contratantes não puderem apresentar a sua quota-parte de certificados, estarão sujeitas a multas que podem ultrapassar o valor estimado em bolsa”. É afirmado igualmente que a CE estava a preparar uma possível criação de um sistema de CBs à escala da UE, “destinado a permitir um verdadeiro comércio de EE entre os Estados-Membros” (CE, 2005, p.30).

Todavia, na Resolução do Parlamento Europeu acerca do Livro Verde sobre a Eficiência Energética<sup>112</sup>, é referido que (Parlamento Europeu, 2006) o sistema de CBs transacionáveis não deveria ser prosseguido, uma vez que seria necessário esperar pelos resultados do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) e este deveria, primeiramente, ser otimizado para ter em conta a experiência até então adquirida; conviria examinar *ex-ante* os efeitos da implementação de um sistema de CBs; e que seria possível alcançar os mesmos efeitos de poupança energética por via de outros instrumentos.

### 5.1.2 Pacote Energia-Clima

O ano de 2007 marcou um ponto de viragem na política da UE em matéria de clima e energia. A Europa mostrou-se disposta a assumir uma posição de liderança a nível mundial no que respeita aos desafios colocados pelas alterações climáticas, bem como no repto de tornar a economia europeia um modelo de desenvolvimento sustentável (CE, 2008b).

O Pacote Energia-Clima, sob o *slogan* “Duas vezes 20 até 2020” (CE, 2008b) fixou dois objetivos principais para 2020: a redução das emissões de GEE em pelo menos 20%<sup>113</sup> e o aumento para 20% da quota das energias renováveis no consumo energético da UE.

O Pacote Energia-Clima é composto essencialmente por quatro diretivas<sup>114</sup>:

- Regime comunitário do Comércio Europeu de Licenças de Emissão: assume o objetivo de melhorar e alargar o regime do CELE definido na Diretiva 2003/87/CE, amplia o leque de GEE abrangidos, abarca um maior número de agentes, e estabelece disposições de avaliação e aplicação para o cumprimento da redução global de 20% (ou 30%) de emissão de GEE até 2020.

<sup>112</sup> Posterior à publicação da Diretiva Serviços Energéticos, analisada à frente.

<sup>113</sup> O objetivo pode tornar-se mais ambicioso, aumentando para 30%, caso se obtenha um acordo internacional.

<sup>114</sup> Foram elaboradas mais duas diretivas concernentes às emissões de CO<sub>2</sub> dos automóveis e às especificações para os carburantes.

## Capítulo 5 - Políticas Energéticas e Programas de Eficiência Energética

O CELE mantém-se no período de 2013 a 2020 como o principal instrumento de mitigação das alterações climáticas no contexto europeu (Parlamento Europeu e Conselho, 2009a).

- Contribuição de cada Estado-Membro para a redução das emissões: estabelece a contribuição mínima de cada Estado-Membro para reduzir as emissões de GEE no período 2013-2020<sup>115</sup> em setores não abrangidos pelo CELE, designadamente a construção, os transportes, a agricultura e os resíduos. No caso de Portugal, para o cumprimento da redução global de 20% de emissões de GEE da UE, é permitido o aumento de 1% das emissões até 2020, comparativamente a 2005. (Parlamento Europeu e Conselho, 2009b).

- Captura e armazenagem de carbono: constitui um enquadramento legal para o armazenamento geológico ambientalmente seguro de CO<sub>2</sub>, através da contenção permanente deste, de modo a impedir e, quando tal não seja possível, mitigar o mais possível quaisquer efeitos negativos e/ou riscos para o ambiente e para a saúde humana (Parlamento Europeu e Conselho, 2009c).

- Energia proveniente de fontes renováveis: fixa objetivos nacionais obrigatórios para a quota global de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto de energia, que varia consoante as realidades nacionais, e para a quota de energia proveniente de fontes renováveis consumida pelos transportes, igual para todos os Estados-Membros (10%). Estes objetivos globais nacionais obrigatórios devem ser coerentes com uma quota de pelo menos 20% para a UE até 2020, sendo que para Portugal a meta fixada é de 31%, tendo em conta o ponto de partida (em 2005, era já de 20,5%) e o potencial nacional em energias renováveis (Parlamento Europeu e Conselho, 2009d).

A decisão do Conselho Europeu, de março de 2007, de fixar objetivos precisos juridicamente vinculativos traduziu a determinação da UE no combate às alterações climáticas e à consideração das energias renováveis como parte da solução. Paralelamente, o aumento do preço dos combustíveis fósseis (*e.g.* petróleo e gás natural) despoletou com mais veemência a viabilidade económica dos investimentos em EE (CE, 2008b). Assim, as conclusões da Presidência do Conselho Europeu de 8 e 9 de março de 2007 sublinharam, numa perspetiva de complementaridade com os objetivos de redução de 20% de GEE e da meta de 20% de renováveis em 2020, a necessidade de aumentar a EE na UE a fim de alcançar o objetivo de redução de 20% do consumo de energia primária da mesma até 2020<sup>116</sup> (Presidência do

---

<sup>115</sup> Entre -20% e +20%.

<sup>116</sup> O ponto 6 da Política Energética para a Europa “salienta a necessidade de aumentar a eficiência energética na UE a fim de realizar o objetivo de poupar 20% do consumo de energia da UE, em relação às projeções para 2020, segundo as estimativas da Comissão no seu Livro Verde sobre a Eficiência Energética, e apela aos Estados-Membros a que utilizem da melhor forma, para este efeito, os respetivos planos de ação nacionais para a eficiência energética” (Presidência do Conselho Europeu, 2007).

Conselho Europeu, 2007). Consequentemente, o Pacote Energia-Clima é comumente apelidado de “20-20-20” até 2020, estando neste momento no cerne da política energética europeia.

### 5.1.2.1 Diretiva 2006/32/CE, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos

A diretiva 2006/32/CE de 5 de abril de 2006<sup>117</sup>, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos e que revogou a Diretiva 93/76/CEE, tem como principal objetivo, expresso no artigo 1º, de “incrementar a relação custo-eficácia da melhoria da eficiência na utilização final de energia nos Estados-Membros” através (Parlamento Europeu e Conselho, 2006,p.114/67):

- Do estabelecimento dos objetivos indicativos, bem como dos mecanismos, incentivos e quadros institucionais, financeiros e jurídicos, necessários à eliminação das deficiências e dos obstáculos de mercado que impedem uma utilização final de energia eficiente.
- Da criação de condições para o desenvolvimento e promoção de um mercado dos serviços energéticos, e para a propagação de outras medidas de melhoria da EE destinadas aos consumidores finais.

Esta diretiva é aplicável, entre outros, aos fornecedores de medidas de melhoria da EE, aos distribuidores de energia, aos operadores das redes de distribuição, aos comercializadores de energia a retalho<sup>118</sup> e aos consumidores finais. Por outro lado, não se aplica às empresas envolvidas em qualquer atividade relativa à criação de um regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (CELE).

Em termos de economia de energia, a Diretiva Serviços Energéticos enumera os objetivos para os Estados-Membros (Parlamento Europeu e Conselho, 2006):

- Adotar e procurar atingir uma meta global nacional indicativa de economias de energia de 9% para 2016, a alcançar através de serviços energéticos e de outras medidas de melhoria da EE. O objetivo nacional de economia de energia não implica qualquer obrigação juridicamente vinculativa, podendo os Estados-Membros definir um objetivo nacional superior.

---

<sup>117</sup> Transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 319/2009, 3 de novembro – *vide* quadro I.8 do Anexo I.

<sup>118</sup> Os Estados-Membros podem excluir da aplicação os pequenos distribuidores, os pequenos operadores de redes de distribuição e os pequenos comercializadores de energia a retalho.

## Capítulo 5 - Políticas Energéticas e Programas de Eficiência Energética

- Estabelecimento do Plano de Ação de Eficiência Energética<sup>119</sup> a apresentar por cada Estado-Membro<sup>120</sup>, sendo que cada um deve elaborar programas e medidas de promoção da EE<sup>121</sup>.

- Os Estados-Membros devem atribuir a uma ou mais autoridades ou agências, novas ou existentes, o controlo geral e a responsabilidade pela administração, gestão e execução do enquadramento criado para o cumprimento do objetivo<sup>122</sup>.

- Deve ser analisada a oportunidade de apresentar uma proposta de diretiva, por parte da Comissão, que vise um maior desenvolvimento de um mercado em matéria de melhoria da EE através de CBs.

Na prossecução das metas definidas a nível nacional, na maximização da relação custo-eficácia das medidas que proporcionem as maiores economias de energia, no desenvolvimento de um mercado de serviços energéticos concorrencial e de estímulo à EE<sup>123</sup>, na eliminação das falhas e barreiras de mercado, e na implementação de instrumentos e incentivos financeiros para a promoção de EE, a presente diretiva tece algumas recomendações aos Estados-Membros, que devem (Parlamento Europeu e Conselho, 2006):

- Afirmar o setor público como um exemplo no contexto da promoção da EE e das poupanças energéticas.

- Atestar que os distribuidores de energia, os operadores das redes de distribuição e/ou os comercializadores de energia a retalho se abstenham de desenvolver atividades que possam impedir a procura, a prestação dos serviços energéticos e outras medidas de melhoria da EE.

- Assegurar a existência de incentivos suficientes e condições de concorrência leais para que outros agentes do mercado (*e.g.* ESCOs) ofereçam e apliquem os serviços energéticos, as auditorias energéticas e as medidas de melhoria da EE.

- Garantir a disponibilidade de sistemas adequados de qualificação, acreditação e/ou certificação para prestadores de serviços energéticos, auditorias energéticas e medidas de melhoria da EE, para todos os consumidores finais<sup>124</sup>.

---

<sup>119</sup> Enuncia um conjunto de medidas e ações prioritárias economicamente rentáveis, com vista a intensificar o processo de concretização do potencial, estimado em mais de 20%, de poupança no consumo anual de energia primária da UE até 2020 (CE, 2006b).

<sup>120</sup> Concretizado em Portugal (como nos demais Estados-Membros) através do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE).

<sup>121</sup> Os Estados-Membros devem apresentar à Comissão os seguintes planos de ação de eficiência energética, que devem descrever as medidas de EE previstas: 1º plano de ação até 30 de junho de 2007; 2º plano de ação até 30 de junho de 2011; 3º plano de ação até 30 de junho de 2014.

<sup>122</sup> Relevam-se, no que concerne ao PNAEE, a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a Agência para a Energia (ADENE).

<sup>123</sup> Vide quadro I.3 do Anexo I.

<sup>124</sup> Setores doméstico, comercial e industrial, dando-se ênfase às pequenas e médias empresas (PMEs).

## Capítulo 5 - Políticas Energéticas e Programas de Eficiência Energética

- Revogar ou alterar a legislação ou regulamentação nacional, com exceção da de natureza claramente fiscal, que impeça ou restrinja a utilização de instrumentos financeiros para as economias de energia no mercado dos serviços energéticos ou outras medidas de melhoria da EE.

- Conceber modelos de contratos para instrumentos financeiros, de estímulo às economias de energia e à EE, aos atuais e aos potenciais compradores de serviços energéticos e de outras medidas de melhoria da EE dos setores público e privado.

- Criar, sob consideração, um ou mais fundos para subsidiar o funcionamento de programas e a implementação de outras medidas de melhoria da EE e para promover o seu desenvolvimento

- Asseverar a existência ou a criação de acordos voluntários e/ou de outros regimes orientados para o mercado, como os CBs. A diretiva em questão define os CBs como “os certificados emitidos por organismos de certificação independentes que confirmam as declarações dos agentes do mercado relativamente às economias de energia resultantes de medidas de melhoria da EE” (Parlamento Europeu e Conselho, 2006,p.114/68). Ao longo do corpo legislativo, os CBs são referidos como sendo um instrumento a ser seriamente considerado para a promoção da EE ao nível dos Estados-Membros e da UE.

Embora a Diretiva Serviços tenha sido, aquando da sua implementação, um importante quadro regulamentar na promoção da eficiência no consumo e de melhorias de EE, tem um alcance muito pouco ambicioso para cumprir o objetivo de uma economia de energia de pelo menos 20% até 2020, pelo que o Parlamento Europeu pediu a sua revisão em 2012 (Parlamento Europeu, 2009).

### 5.1.3 Proposta de Diretiva relativa à Eficiência Energética

A proposta de Diretiva de 22 de junho de 2011, relativa à EE, indica um conjunto de medidas conducentes para aumentar a EE, de modo a colmatar lacunas e a reconduzir a UE na trajetória pretendida, segundo a Estratégia Europa 2020, através da apresentação de medidas para intensificar os esforços dos Estados-Membros no sentido de uma utilização mais eficiente da energia em todas as fases do seu ciclo – desde a transformação e a distribuição até ao consumo final (CE, 2011c). Noutra aceção, as conclusões da Presidência do Conselho Europeu de 17 de junho de 2010 confirmaram o objetivo de EE como um dos principais da nova estratégia da UE para o emprego e um crescimento inteligente e sustentável (CE, 2011a; Presidência do Conselho Europeu, 2010).

## Capítulo 5 - Políticas Energéticas e Programas de Eficiência Energética

A atual proposta de diretiva enquadra-se no novo Plano de Eficiência Energética, aprovado em 8 de março de 2011, que enumera uma série de políticas e medidas de EE que abrangem toda a cadeia energética, reforça o papel de liderança do setor público no domínio da EE e a importância de edifícios, aparelhos e indústrias energeticamente eficientes, assim como a necessidade de dar mais poder aos consumidores finais para a gestão do seu consumo de energia. O princípio fundamental do Plano consiste em propor medidas vinculativas concretas sem contudo impor objetivos vinculativos a nível nacional (CE, 2011b).

As mais recentes estimativas da CE, que têm em consideração os objetivos nacionais de EE para 2020 fixados pelos Estados-Membros, no contexto da Estratégia Europa 2020, indicam que a UE atingirá apenas metade do objetivo de 20% em 2020 (CE, 2011a).

O atual quadro de EE, em especial a Diretiva Serviços Energéticos (2006/32/CE) e a Diretiva Cogeração (2004/8/CE), não conseguiram “explorar o potencial de poupança de energia. As medidas atualmente adotadas ao nível nacional são também insuficientes para superar os obstáculos regulamentares e de mercado que ainda subsistem”. Em resultado da adoção da presente proposta, a Diretiva Serviços Energéticos e a Diretiva Cogeração serão substituídas por uma diretiva única, o que permitirá “uma abordagem mais integrada da EE e da poupança de energia”<sup>125</sup>. Embora a Diretiva 2006/32/CE seja revogada, o objetivo indicativo de poupança energética de 9% para 2016 mantém-se<sup>126</sup> (CE, 2011a,p.7).

A proposta de diretiva estabelece um quadro comum para a promoção da EE na UE a fim de assegurar que se atinja o objetivo de 20% de poupança de energia primária até 2020<sup>127</sup> em relação ao ano de referência – 2005, em que cada Estado-Membro deve fixar o respetivo objetivo nacional de EE expresso como nível absoluto de consumo de energia primária em 2020, sendo que os requisitos estabelecidos constituem-se apenas como mínimos, e prepara o caminho para uma maior EE após essa data. Para o cumprimento das metas estabelecidas, entre as medidas estipuladas, encaradas numa ótica evolutiva relativamente à Diretiva Serviços Energéticos, destacam-se (CE, 2011a):

- O setor público deve liderar pelo exemplo: os organismos públicos só poderão adquirir edifícios, produtos e serviços energeticamente eficientes. Além disso, a partir de 1 de janeiro de 2014, terão de reduzir gradualmente o consumo de energia nas suas instalações, efetuando todos os anos obras de restauro em pelo menos 3% da área útil total.

---

<sup>125</sup> A adoção da proposta implicará a revogação de legislação em vigor na “data limite para a transposição da presente diretiva”. É o caso do artigo 9º, n.ºs 1 e 2 da Diretiva 2010/30/UE – rotulagem energética (*vide* quadro I.4 do Anexo I), da Diretiva 2004/8/CE e da Diretiva 2006/32/CE.

<sup>126</sup> O artigo 4º, n.ºs 1 a 4, e os anexos I, III e IV da Diretiva 2006/32/CE serão revogados apenas com efeito a partir de 1 de Janeiro de 2017.

<sup>127</sup> Implica uma redução do consumo de energia primária global na UE de 368 Mtep.

## Capítulo 5 - Políticas Energéticas e Programas de Eficiência Energética

- É estabelecida uma obrigação jurídica de instituir sistemas de poupança de energia em todos os Estados-Membros, devendo os mesmos designar, em termos de consumo de energia final ou primária, a quantidade de poupanças de energia exigida a cada parte sujeita a obrigação.
- No que respeita aos distribuidores de energia e às empresas de venda de energia a retalho, serão obrigados a poupar anualmente 1,5% do volume de energia vendido, mediante a aplicação de medidas de EE junto dos consumidores finais.
- Os Estados-Membros devem promover o mercado dos serviços energéticos e o acesso das PME's a esse mercado através de incentivos, subvenções e empréstimos.
- Os Estados-Membros devem assegurar que, até 1 de janeiro de 2014, sejam disponibilizados sistemas de certificação aos fornecedores de serviços energéticos. Para além disso, devem fomentar a disponibilização de auditorias energéticas a todos os consumidores finais (*e.g.* PME's).
- Os Estados-Membros devem avaliar e adotar medidas adequadas para eliminar os obstáculos regulamentares e não regulamentares à EE, *i.e.* com o objetivo de eliminar as falhas e barreiras de mercado – *e.g.* pagamento de incentivos, revogação ou alteração de disposições legislativas ou regulamentares.

No que toca aos CBs, uma avaliação da possibilidade de criar um esquema de CBs à escala da UE revelou que, na situação atual, tal regime acarretaria custos administrativos excessivos<sup>128</sup> e implicaria o risco de as poupanças de energia se concentrarem em alguns Estados-Membros e não serem introduzidas em toda a UE. Segundo o (futuro) corpo legislativo, seria “mais fácil a introdução de regimes nacionais de obrigações de EE ou medidas alternativas que permitissem obter o mesmo nível de poupanças de energia”. Neste sentido, a introdução de um regime de CBs transacionáveis a nível europeu foi rejeitada<sup>129</sup> (CE, 2011a,p.14).

Não obstante, embora algumas das principais características tenham de ser harmonizadas a nível da UE (*e.g.* setores visados e abordagens de M&V), os Estados-Membros devem ter a possibilidade de os adaptar às respetivas situações nacionais ou de manter em grande medida os seus atuais regimes (CE, 2011a).

De forma sintética, a figura seguinte evidencia os principais factos a relevar da evolução da política europeia atinente à EE, *i.e.* entre a Diretiva Serviços Energéticos e a proposta de diretiva relativa à EE<sup>130</sup>.

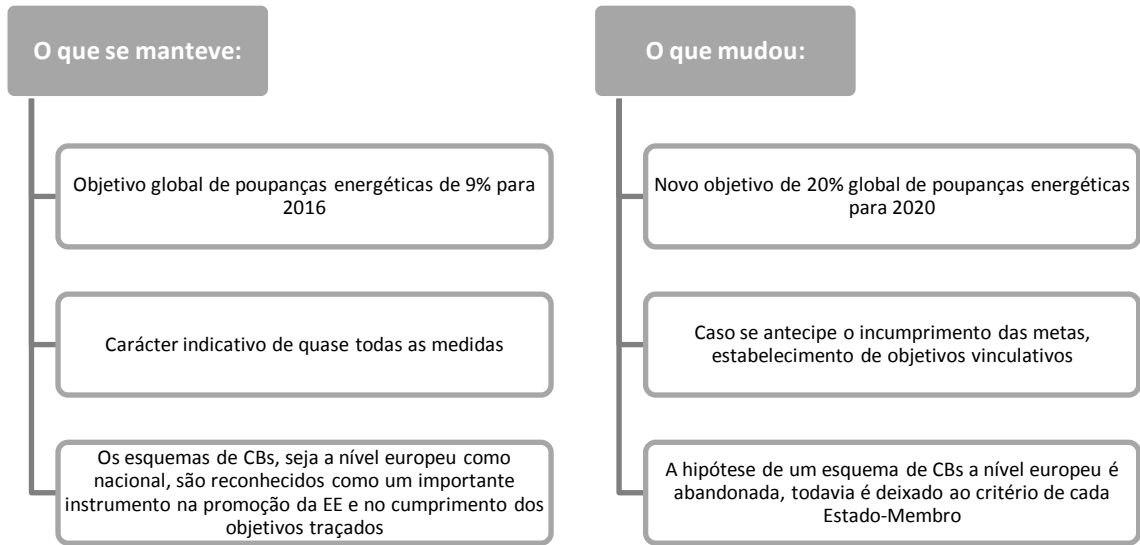
---

<sup>128</sup> Devido à ainda longe “plena harmonização” de todas as características entre os Estados-Membros, fundamental à conceção de um esquema de títulos de EE a uma escala multinacional.

<sup>129</sup> A CE deve, contudo, estabelecer as condições nas quais um Estado-Membro poderia, no futuro, reconhecer as poupanças de energia realizadas noutro Estado-Membro.

<sup>130</sup> *Vide* também o quadro I.8 do Anexo I.

**Quadro 5.1:** Quadro resumo das principais semelhanças e diferenças entre a Diretiva Serviços Energéticos e a proposta de diretiva relativa à EE.



## 5.2 Política Energética Portuguesa

A gestão racional e diversificada da procura e da oferta é uma condição essencial à alteração sustentada do perfil energético de Portugal, atualmente caracterizado por uma elevada dependência do exterior. Neste enquadramento, urge-se a introdução de novas e eficientes tecnologias energéticas, a adoção das melhores práticas e metodologias de produção e consumo da energia, para além da alteração dos padrões de comportamento face à energia e da sensibilização dos agentes económicos para as relações com o ambiente.

Neste âmbito, justifica-se a tomada de decisões que contribuam para dotar o país da necessária capacidade de intervenção na implementação da política energética, seja na promoção de medidas de EE e da utilização racional de energia em todas as atividades económicas, na produção por fontes de energia renováveis e no combate às alterações climáticas.



### 5.2.1 Estratégia Nacional para a Energia

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril, veio aprovar a nova Estratégia Nacional para a Energia (ENE), com horizonte de 2020, adaptando e atualizando a anterior estratégia energética determinada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de outubro<sup>131</sup>.

A Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE 2020)<sup>132</sup> tem como principais objetivos (Presidência do Conselho de Ministros, 2010a):

- Reduzir a dependência energética nacional face ao exterior para 74% em 2020 com vista à independência do país face aos combustíveis fósseis e reduzir em 25% o saldo importador energético com energia produzida a partir de fontes endógenas.

- Garantir o cumprimento, por via de um desenvolvimento sustentável, dos compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas, permitindo que, em 2020, 60% da eletricidade produzida e 31% do consumo de energia final tenham origem em fontes renováveis, e que se atinja uma redução de 20%<sup>133</sup> do consumo de energia final nos termos do Pacote Energia-Clima “20-20-20”.

- Criar riqueza e consolidar um *cluster* energético no setor das energias renováveis.
- Desenvolver um *cluster* industrial associado à promoção da EE.

A nova estratégia nacional de energia com horizonte temporal de 2020 visa a elaboração de medidas de contingência, devido à necessidade de criação de um novo enquadramento global para as ações da área da energia integradas no Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC)<sup>134</sup>, na formulação do Programa Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER)<sup>135</sup> e na revisão e atualização do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) (Presidência do Conselho de Ministros, 2010a).

A ENE 2020 tem por base cinco pilares fundamentais (MEID, 2010a):

- A agenda para a competitividade, para o crescimento e para a independência energética e financeira que visa dinamizar os diferentes setores da economia criando valor e emprego – projetos inovadores nas áreas da EE e das energias renováveis.

---

<sup>131</sup> Que reviu o precedente quadro de referência definido na Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003, de 28 de abril, tendo aprovado as orientações da política energética portuguesa (Presidência do Conselho de Ministros, 2005). O último diploma, por sua vez, revogou o disposto na Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19 de outubro, que aprovou: Programa E4, Eficiência Energética e Energias Endógenas (Presidência do Conselho de Ministros, 2001b, 2003).

<sup>132</sup> A partir desta estratégia, foi criada a marca RE.NEW.ABLE, disponível em: <http://www.renewable.pt/>.

<sup>133</sup> O Programa do XIX Governo Constitucional, que tomou posse em junho de 2011, assume a pretensão de alterar a meta da EE nacional, para 2020, passando-a de 20% para 25% de redução do consumo energético (MEE, 2011).

<sup>134</sup> Para maior detalhe *vide* o quadro I.1 do Anexo I.

<sup>135</sup> Para maior detalhe *vide* o quadro I.1 do Anexo I.

## Capítulo 5 - Políticas Energéticas e Programas de Eficiência Energética

- Aposta nas energias renováveis, promovendo o desenvolvimento de uma fileira industrial indutora do crescimento económico e do emprego, que permita atingir as metas nacionais de produção de energia renovável, intensificando a diversificação das energias renováveis no conjunto das fontes de energias que abastecem o país<sup>136</sup>.

- Promove a EE, consolidando o objetivo de redução de 20% do consumo de energia final em 2020, através da aposta em medidas comportamentais e fiscais, assim como em projetos inovadores designadamente e os veículos elétricos<sup>137</sup> (Programa MOBI.E) e as redes inteligentes, a produção descentralizada de base renovável, e a otimização dos modelos de iluminação pública e de gestão energética dos edifícios públicos, residenciais e de serviços.

- Ambiciona garantir a segurança de abastecimento através da manutenção da política de diversificação do *mix* energético, do ponto de vista das fontes e das origens do abastecimento, e do reforço das infraestruturas de transporte e de armazenamento que permitam a consolidação do mercado ibérico em consonância com as orientações da política energética europeia.

- Promove a sustentabilidade económica e ambiental como condição fundamental para o sucesso da política energética e para a criação de um fundo de equilíbrio tarifário que possibilite continuar o processo de crescimento das energias renováveis<sup>138</sup>.

As opções de política energética da ENE 2020 assumem-se, pelo exposto, como um fator impulsionador em termos económicos, concorrenciais, na criação de valor, nas energias renováveis, na utilização de tecnologias mais eficientes na produção, transmissão e consumo de energia, e na promoção de comportamentos energeticamente mais eficientes e sustentáveis.

### 5.2.2 Liberalização dos mercados de eletricidade e gás natural

As regras pelas quais o comércio de energia se rege são um assunto cada vez de mais importante, tanto numa perspetiva de segurança da oferta para os consumidores como de segurança da procura para os agentes de mercado do lado da oferta (World Energy Council, 2009).

A liberalização dos mercados de eletricidade e gás natural em Portugal é um processo em curso desde 2000, que culminará na extinção das tarifas reguladas de eletricidade e gás

---

<sup>136</sup> De uma forma sintética, algumas das medidas propostas para as renováveis para 2020, enquadradas na ENE são (Presidência do Conselho de Ministros, 2010a): Energia eólica – atingir 8.500 MW de potência instalada; Energia hídrica – alcançar 8.600 MW de capacidade instalada; Biomassa – instalação efetiva da potência já atribuída (250 MW); Solar – registar 1.500 MW de potência instalada; Ondas, geotermia e hidrogénio – implementação da zona piloto para a energia das ondas (250 MW); promoção de uma nova fileira na área da geotermia (250 MW); exploração do potencial do hidrogénio; Biocombustíveis – implementação efetiva das diretivas europeias e das melhores práticas.

<sup>137</sup> Vide quadro I.7 do Anexo I.

<sup>138</sup> Recorrendo a instrumentos da política fiscal, parte das verbas geradas no setor da energia pelo comércio de licenças de emissão de CO<sub>2</sub> e a outras receitas geradas pelo setor das renováveis.

natural numa primeira fase com início em 1 de julho<sup>139</sup> seguida por uma segunda fase que terá início a 1 de janeiro de 2013<sup>140</sup>, cujos períodos transitórios poderão estender-se até ao final de 2014 e 2015 respetivamente<sup>141</sup> (ERSE, 2012a).

Durante o período transitório, os consumidores que ainda não tenham optado por um comercializador de mercado continuarão a ser abastecidos de energia pelo comercializador de último recurso com uma tarifa transitória fixada pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE). Todavia, depois dos consumidores escolherem um comercializador em regime de mercado não poderão voltar a ser fornecidos pelo comercializador de último recurso<sup>142</sup> (ERSE, 2012a).

### 5.2.2.1 Mercado de energia elétrica

O mercado de eletricidade é atualmente regulamentado pela ERSE, por intermédio do Regulamento Tarifário (RT) de Energia Elétrica, que define, em termos gerais, a estrutura tarifária, os proveitos permitidos às empresas reguladas do setor, os procedimentos de fixação, alteração e publicitação das tarifas e as obrigações em matéria de prestação de informação (ERSE, 2008a, 2011b).

As tarifas são estabelecidas de forma a proporcionar às empresas reguladas um montante de proveitos calculado de acordo com as fórmulas constantes no RT. As tarifas de Acesso à Rede, auferidas por todos os consumidores de energia elétrica, podem ser definidas como Tarifas de Uso Global do Sistema<sup>143 144</sup>, Tarifa de Uso da Rede de Transporte, e Tarifas de Uso das Redes de Distribuição em Alta Tensão (AT) e Média Tensão (MT).

---

<sup>139</sup> Que afetará 950 mil consumidores de eletricidade com uma potência contratada igual ou acima dos 10,35 kVA e 146 mil consumidores de gás natural com um consumo anual superior a 500 m<sup>3</sup> (ERSE, 2012a).

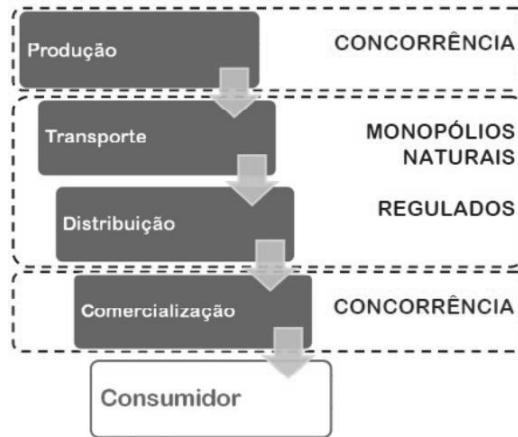
<sup>140</sup> Afetando 4,7 milhões consumidores de eletricidade com potência contratada inferior a 10,35 kVA e aproximadamente 1,1 milhões de consumidores de gás natural com consumo anual até 500 m<sup>3</sup> (ERSE, 2012a).

<sup>141</sup> Todavia, “o regime de extinção das tarifas de venda a clientes finais não é aplicável aos clientes de energia elétrica dos Açores e da Madeira, pelo que as condições de fornecimento de energia elétrica nas Regiões Autónomas não sofrem alterações” (ERSE, 2012a).

<sup>142</sup> “Os consumidores economicamente vulneráveis que, não querendo passar para o mercado, mantêm o direito a ser fornecidos por um comercializador de último recurso com uma tarifa regulada pela ERSE”.

<sup>143</sup> Devem proporcionar os proveitos da atividade de Gestão Global do Sistema, recuperando designadamente custos com a operação do sistema e custos decorrentes de medidas de política energética, ambiental ou de interesse económico geral (ERSE, 2011g).

<sup>144</sup> Consideram-se ainda incentivos explícitos à promoção da eficiência no consumo, como é o caso do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo – PPEC (ERSE, 2011b).



**Figura 5.1:** Regime do mercado de energia elétrica.

**Fonte:** Adaptado de Teixeira, 2011 .

Como se observa pela figura 5.1, a operação das redes de transporte e de distribuição em Portugal continental encontram-se e continuarão atribuídas à REN - Rede Eléctrica, S.A. e à EDP Distribuição - Energia, S.A., respetivamente, por serem monopólios naturais regulados. Por seu lado, o comercializador de último recurso é a EDP Serviço Universal, S.A., função que deixará de existir com a liberalização do mercado.

### 5.2.2.2 Mercado de gás natural

A organização do Sistema Nacional de Gás Natural (SNGN) assenta fundamentalmente na exploração da rede pública de gás natural. À semelhança do mercado de eletricidade, o mercado de gás natural é regulado pela ERSE através do RT do gás natural (ERSE, 2008b, 2010a).

A atividade de transporte de gás natural é exercida mediante a exploração da Rede Nacional de Transporte de Gás Natural, que corresponde a uma única concessão do Estado (ERSE, 2012b).

A distribuição de gás natural processa-se através da exploração da Rede Nacional de Distribuição de Gás Natural, mediante atribuição pelo Estado de concessões de serviço público (ERSE, 2012b).

A atividade de comercialização de gás natural encontra-se no processo de liberalização, ficando, contudo, sujeita a atribuição de licença (ERSE, 2012b).

---

## 6. Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

---

Neste capítulo assume-se a pretensão de examinar os plano e os principais programas de EE que se encontram vigentes em Portugal, nomeadamente o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE), o Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.AP) e o Programa de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC), com especial enfoque no primeiro e último.

Mais concretamente, as iniciativas de EE são estudadas em termos dos seus funcionamentos, das entidades coordenadoras, dos agentes de mercado envolvidos, da estrutura de financiamento das medidas implementadas, dos resultados energéticos obtidos, como de outros aspetos que se afirmam como importantes quando se analisa a implementação de um esquema de CBs de incidência territorial nacional e da possível interação do mesmo com a *framework* de promoção da EE já estabelecida em Portugal.

### 6.1 Principais entidades portuguesas intervenientes

Primeiramente procede-se a uma síntese e explanação dos objetivos de atuação e do enquadramento administrativo das principais entidades intervenientes no PNAEE e no Eco.AP, mais concretamente a Direção Geral de Energia e Geologia e a Agência para a Energia, e no PPEC, nomeadamente a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.

#### 6.1.1 Direção Geral de Energia e Geologia

A DGEG é um órgão da Administração Pública Portuguesa, sob a tutela do Ministério da Economia e do Emprego (doravante Ministério da Economia)<sup>145</sup>, sendo um serviço central da administração direta do Estado, dotado de autonomia administrativa mas não financeira<sup>146</sup>.

No quadro das orientações definidas pelo Programa de Reestruturação da Administração Central do Estado (PRACE), elaborado em 2006, é elaborado o Decreto-Lei n.º 139/2007, de 27

---

<sup>145</sup> No XVIII Governo Constitucional (2009-2011), antecessor do atual (XIX Governo Constitucional), era designado por Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento – MEID, enquanto no XVII Governo Constitucional era designado por Ministério da Economia e da Inovação – MEI (2005-2009).

<sup>146</sup> Segundo o artigo n.º6, ponto 1: “A DGEG dispõe das receitas provenientes de dotações que lhe forem atribuídas no Orçamento do Estado”, entre outras explicitadas no ponto 2 do mesmo artigo do Decreto-Lei n.º 139/2007, de 27 de abril (MEI, 2007a).

de abril, que aprova a orgânica (atual) da DGEG, “cuja orgânica interna visa contribuir para a conceção, promoção e avaliação das políticas relativas à energia e aos recursos geológicos, numa ótica da modernização da economia, da garantia do abastecimento, da maximização do contributo dos recursos endógenos e da proteção do ambiente, isto é do desenvolvimento sustentável” (MEI, 2007a,p.2684).

Na missão da DGEG inclui-se a necessidade de sensibilizar os cidadãos para a importância das políticas energéticas, no quadro do desenvolvimento económico e social que se deseja para o país, informando-os sobre os instrumentos disponíveis para a execução das decisões políticas e divulgando os resultados do seu acompanhamento e execução (DGEG, 2012d).

Mais concretamente, a DGEG assume, no seu leque de competências (MEI, 2007a):

- Contribuir para a definição, realização e avaliação da execução das políticas energética e de identificação e exploração dos recursos geológicos, visando a sua valorização e utilização apropriada e acompanhando o funcionamento dos respetivos mercados, empresas e produtos.
- Promover e participar na elaboração do enquadramento legislativo e regulamentar adequado ao desenvolvimento dos sistemas, processos e equipamentos ligados à produção, transporte, distribuição e utilização da energia, em particular visando a segurança do abastecimento, a diversificação das fontes energéticas, a EE e a preservação do ambiente.
- Promover e participar na elaboração do enquadramento legislativo e regulamentar, relativo ao desenvolvimento das políticas e medidas para a prospeção, aproveitamento, proteção e valorização dos recursos geológicos e o respetivo contexto empresarial e contratual.
- Apoiar a participação do Ministério da Economia no domínio comunitário e internacional, na área da energia e dos recursos geológicos, bem como promover a transposição de diretivas comunitárias e acompanhar a implementação das mesmas.
- Proceder a ações de fiscalização nos domínios da energia e recursos geológicos, nos termos da legislação aplicável aos respetivos setores.
- Apoiar o Governo na tomada de decisão em situações de crise ou de emergência, no âmbito da lei, e proporcionar os meios para o funcionamento permanente da Comissão de Planeamento Energético de Emergência.

### 6.1.2 Agência para a Energia

A Agência para a Energia foi criada em setembro de 2000 através do Decreto-Lei n.º 223/2000, designando-se abreviadamente por AGEN, e veio suceder “automática e globalmente” ao Centro para a Conservação de Energia (CCE)<sup>147</sup> <sup>148</sup>(Ministério da Economia, 2000). A criação da Agência para a Energia “constituiu uma decisão com vista a potenciar a capacidade de atuação nacional em benefício das políticas relativas à melhoria da eficiência energética nacional e de um maior aproveitamento dos recursos endógenos” (Ministério da Economia, 2001,p.8027). Em 2001, por meio do Decreto-Lei n.º 314/2001<sup>149</sup>, a designação da agência em questão sofreu alteração, passando a denominar-se ADENE, procedendo-se também ao reajuste da missão, do âmbito e das atribuições da mesma.

A ADENE tem como missão promover e realizar atividades de interesse público na área da energia e das respetivas interfaces com as demais políticas setoriais (Ministério da Economia, 2001). É uma instituição de tipo associativo de utilidade pública sem fins lucrativos, participada maioritariamente (69,66%) por instituições do Ministério da Economia e do Emprego, nomeadamente a DGEG, a Direção Geral de Empresa (DGE) e o Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI); em que as empresas concessionárias dos serviços públicos de fornecimento de eletricidade e gás (EDP e Galp Energia, respetivamente) detêm 22% do capital social, e os restantes 5,74% são repartidos por outras entidades<sup>150</sup> (ADENE, 2011a). Até ao início de abril de 2012, o diretor da ADENE foi o Dr. Alexandre Fernandes<sup>151</sup>.

A ADENE realiza, prioritariamente, atividades de interesse público no domínio da política energética e dos serviços públicos concessionados ou licenciados no setor da energia, podendo atuar em áreas relevantes para outras políticas setoriais, quando interligadas com a política energética, em articulação com os organismos públicos competentes. Para além disso, desenvolve a sua atividade junto dos diferentes setores económicos e dos consumidores, visando a racionalização dos respetivos comportamentos energéticos, a aplicação de novos métodos de gestão de energia e a utilização de novas tecnologias – recorrendo, para tal, ao apoio de entidades públicas ou privadas e agentes de mercado especializados (ADENE, 2011a).

---

<sup>147</sup> Criado em 1984 pelo Decreto-Lei n.º 147/84.

<sup>148</sup> Continuando a personalidade jurídica do mesmo e conservando a universalidade dos direitos e obrigações que constituíam o seu património no momento da transformação (Ministério da Economia, 2000).

<sup>149</sup> Surgiu na sequência da Resolução Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19 de outubro, que aprovou o Programa E4, Eficiência Energética e Energias Endógenas (ADENE, 2011a; Presidência do Conselho de Ministros, 2001b).

<sup>150</sup> A título de exemplo: Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e Centro de Biomassa para a Energia (CBE).

<sup>151</sup> Menciona-se que a sua demissão deveu-se a “razões pessoais” (Agência para Energia, 2012), à semelhança no que se refere à demissão em março de 2012 do agora ex-Secretário de Estado da Energia, Dr. Henrique Gomes, em que o atual Governo alegou dever-se a “motivos pessoais e familiares”. Frisa-se que o Dr. Henrique Gomes foi sucedido pelo Dr. Artur Trindade, antigo diretor da ERSE (Lusa/SOL, 2012).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

No desenvolvimento de atividades de interesse público, a ADENE é financiada, nomeadamente, através de contratos-programa celebrados com organismos do Ministério da Economia, ou de outros ministérios, e/ou com entidades concessionárias de serviços públicos (Ministério da Economia, 2001).

A ADENE apresenta um vasto conjunto de competências, nomeadamente (Ministério da Economia, 2001):

- Colaborar com os organismos da Administração Pública na execução de atividades essenciais à concretização de políticas e medidas para o setor da energia e seus interfaces com outros setores, e participar em redes ou associações nacionais e internacionais de entidades com vocação similar.
- Promover projetos considerados estratégicos na área da EE e aproveitamento de recursos endógenos (preferencialmente em parceria).
- Promover e participar em ações de disseminação de novas tecnologias energéticas e tecnologias mais limpas, e em ações de formação especializada na aplicação de instrumentos e tecnologias de gestão de energia.
- Dinamizar a concretização de planos e ações tendentes à melhoria da gestão de energia e ao maior aproveitamento de recursos endógenos, designadamente a nível local e regional.
- Prestar apoio na identificação e viabilização de medidas e projetos com fins energéticos e de preservação do ambiente, assim como desenvolver ações inerentes à sensibilização e informação do público em geral e das empresas para as questões da energia e para a dimensão ambiental a elas associada.

No contexto atual, a ADENE desempenha as suas atividades concretamente nos seguintes âmbitos (ADENE, 2011a):

- Projetos enquadrados em vários programas comunitários, em parceria com outras agências e organizações internacionais.
- Participação na Rede Europeia das Agências de Energia (EnR).
- Gestão dos Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE) e do Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia (SGCIE).
- Áreas prioritárias nacionais, como o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE), para além de intervenções nos domínios da gestão da procura e das energias renováveis com grandes atores do mercado energético português.

A atuação da ADENE enquadra-se, assim, nos grandes princípios e objetivos europeus e nacionais, nomeadamente a diversificação energética com o incremento da utilização das



energias renováveis, a diminuição do impacto ambiental negativo associado ao consumo de energia, tal como a indução de comportamentos de consumo energeticamente mais eficientes.

### 6.1.3 Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos

A ERSE é a entidade responsável pela regulação dos setores da eletricidade e do gás natural em Portugal, incluindo o continente como as regiões autónomas da Madeira e dos Açores.

Com o intuito de assegurar a imparcialidade da regulação assim como de a tornar independente dos ciclos e conjunturas político-eleitorais, foi criada em 1995, pelo Decreto-Lei n.º 187/95, de 27 de julho, a Entidade Reguladora do Setor Elétrico (ERSE), sendo que o início do seu funcionamento aconteceu em 1997.

No contexto europeu, particularmente nos Estados-Membros da UE, a regulação das atividades da eletricidade e do gás natural evoluiu no sentido da sua união numa mesma entidade reguladora. Neste sentido, em 2001, a ERSE passou a ser também responsável pela regulação das atividades do gás natural, passando a denominar-se por Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, preservando a sigla ERSE (Ministério da Economia, 2002).

A ERSE é uma pessoa coletiva de direito público, dotada de autonomia administrativa e financeira e de património próprio, regendo-se pelos Estatutos aprovados pelo Decreto-Lei n.º 97/2002, de 12 de abril (ERSE, 2011c).

Atualmente, o Presidente do Conselho de Administração é o Dr. Vítor Santos<sup>152</sup>, que sucedeu em 2006 ao Dr. Jorge Vasconcelos, personalidade com mérito reconhecido a nível internacional, que ocupou o cargo durante aproximadamente 10 anos<sup>153</sup>.

A ERSE tem por missão a regulação dos setores da eletricidade e do gás natural, a qual deve constituir um instrumento efetivo para o funcionamento eficiente e sustentado dos respetivos mercados, assegurando a proteção dos consumidores e do meio ambiente com transparência e sem discriminações, sendo de enfatizar o estímulo pela utilização eficiente da energia. No âmbito desta missão de serviço público, o funcionamento da ERSE foca-se:

---

<sup>152</sup> Tendo sido reconduzido nas suas funções pelo Governo em 29 de março de 2012.

<sup>153</sup> O Dr. Jorge Vasconcelos apresentou a sua demissão em 15/12/2006, perto do final do seu segundo mandato que seria em 31/01/2007, em protesto contra a decisão do Governo de limitar o aumento dos custos da eletricidade a 6% para os clientes domésticos, em detrimento da proposta da ERSE de uma subida de 15,7%, criando, deste modo, um défice tarifário para os consumidores de baixa tensão. Em comunicado, afirmou que "a intervenção governativa no processo de fixação de tarifas de eletricidade para 2007 (...) significa, do meu ponto de vista, o fim da regulação independente do setor elétrico português" (Ricca, 2006).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

- No lado da procura: na proteção dos direitos e interesses dos consumidores em relação a preços, no acesso à informação e segurança de abastecimento, nos serviços e respetiva qualidade, e na verificação do cumprimento das obrigações legais e de serviço público.

- No lado dos operadores: na garantia às empresas reguladas do equilíbrio económico-financeiro no quadro de uma gestão adequada e eficiente, no fomento à concorrência eficiente, no arbítrio e resolução de litígios, e na implementação da liberalização dos setores da eletricidade e do gás natural.

A ERSE, no exercício das suas funções, pauta-se pelo valor central da independência (administrativa, financeira e técnica), sendo apenas possível recorrer das decisões da mesma junto dos tribunais. No quadro das suas competências, a intervenção da ERSE na regulação dos mercados de eletricidade e do gás natural é, ainda, orientada por outros valores, sejam:

- A transparência e a sustentabilidade, em que todas as medidas e decisões tomadas pela ERSE são justificadas e divulgadas publicamente. Neste seguimento, há uma forte aposta da entidade reguladora em se dotar das tecnologias de informação mais modernas, de forma a responder às necessidades atuais e a prestar um serviço de qualidade (ERSE, 2009a).

- A competência, que assenta numa formação interdisciplinar e constante dos seus colaboradores, estabelecendo contactos com universidades e centros de investigação nacionais e internacionais, além da participação ativa no Conselho de Reguladores Europeus de Energia (CEER) e no Grupo de Reguladores Europeus de Eletricidade e Gás (ERGEG).

- A atuação da ERSE tem sido orientada no sentido da cooperação e colaboração com as empresas reguladas e com os representantes dos consumidores, a Administração Pública, entidades reguladoras nacionais e estrangeiras, e instituições internacionais, desde logo as de atuação comunitária.

“A ERSE assume-se [pelo exposto] como uma instituição de referência no universo das entidades reguladoras nacionais e europeias, contribuindo para a promoção contínua da existência de mercados eficientes e concorrenciais” pela “excelência do serviço prestado através de uma correta arbitragem dos interesses envolvidos”, e em que “algumas das opções legislativas que foram assumidas nos últimos anos em Portugal para os setores elétrico e do gás natural são das mais avançadas da Europa” (ERSE, 2009a, pp.9,15).

No seu Plano Estratégico para o quadriénio 2009-2012, a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos salienta que a “Estratégia Nacional para a Energia apresenta uma política para o setor energético em que o reforço de mercados competitivos, da segurança de abastecimento e da sustentabilidade foram assumidos como prioridades e vistos, não só como

desafios, mas também como oportunidades para o crescimento da economia portuguesa pela via de mais investimento e de mais inovação” (ERSE, 2009a).

São definidos, no mesmo documento, as linhas orientadoras estratégicas<sup>154</sup> da ERSE que se enquadram em 5 pilares:

- Inovação e aprofundamento da regulação;
- Coesão e proteção dos consumidores;
- Harmonização e integração de mercados, pois “o objetivo de desenvolvimento de mercados concorrenciais está longe de estar alcançado”;
- Comunicação e transparência no exercício da regulação;
- Sustentabilidade.

No que concerne ao último pilar tático, o do desenvolvimento sustentável, seja energético ou ambiental, constata-se a necessidade da consciencialização da e pela sociedade de que os recursos energéticos são finitos, o que, associada às preocupações relacionadas com as alterações climáticas, estimula a concertação de esforços na transição para uma sociedade com uma menor intensidade de carbono.

A regulação assume um papel fulcral, sendo mesmo um dos seus objetivos, na persecução da descarbonização e de uma alocação mais eficiente de recursos nos setores energéticos.

No enquadramento da meta da UE na redução em 20% das suas emissões de GEE até 2020, em relação a 1990, a ERSE concentra-se, no campo da sustentabilidade, na promoção da eficiência no consumo de energia através das tarifas reguladas e de mecanismos de incentivo, e na melhoria do desempenho ambiental das empresas do setor.

Não obstante, para além de uma maior consciencialização ambiental tanto pelos consumidores como pelos operadores de mercado e de uma urgência no investimento em EE, aponta outras vias complementares no caminho para um país mais “sustentável”, com sejam as energias renováveis, o crescimento da microgeração e a introdução do veículo elétrico.

### 6.2 Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética

O Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética, também designado por “Portugal Eficiência 2015” (PNAEE 2008-2015), foi instituído em 2008 pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008, de 20 de maio, englobando uma panóplia de programas e medidas consideradas fundamentais para que Portugal possa alcançar e superar os objetivos fixados no

---

<sup>154</sup> Para o período 2009-2012.

âmbito da Diretiva Serviços Energéticos, nomeadamente a obrigação de os Estados-Membros publicarem um plano de ação para a EE, estabelecendo metas de, pelo menos, 1% de poupança de energia por ano até 2016, materializando-se num objetivo global nacional indicativo de 9% de economias de energia (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

A presente Resolução do Conselho de Ministros, conjuntamente com a aprovação do PNAEE, que integra as políticas e medidas de EE a desenvolver no período entre 2008 e 2015, estabeleceu como meta a alcançar a implementação de medidas de melhoria de EE equivalentes a 9,8%<sup>155</sup> do consumo final de energia, e atribuiu ao Ministério da Economia a responsabilidade pela monitorização do PNAEE e dos seus resultados, mediante relatório anual, a preparar pela DGEG com o apoio da ADENE.

O objetivo de poupança energética do PNAEE permitirá superar em cerca de 20% a meta definida na Diretiva 2006/32/CE, tendo o Governo Português decidido antecipar o cumprimento da meta em um ano, *i.e.*, 9,8% para o período acumulado 2008-2015 (MEE, 2011). Esta poupança traduzir-se-á numa redução de 1.792.477 tep<sup>156</sup>. De forma agregada, as medidas aplicadas pelo PNAEE induzirão uma poupança específica elétrica em 2015 de 4.777 GWh (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

A implementação do PNAEE pressupõe a criação de um grupo alargado de interações, para além de um trabalho de regulamentação, coordenação e operacionalização das medidas e dos programas, de monitorização de resultados, e de formulação de propostas de melhoria, que implicam a colaboração de várias entidades, entre as quais a DGEG, a ADENE, o Ministério do Ambiente<sup>157</sup>, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e o Comité Executivo da Comissão para as Alterações Climáticas (CECAC). A figura 6.1 representa o esquema conceptual do funcionamento do PNAEE e da interação entre as várias entidades intervenientes, evidenciando-se o papel da DGEG e da ADENE na coordenação e no acompanhamento da implementação dos programas e medidas, juntamente com entidades a designar pelo Ministério do Ambiente, na qualidade de entidade coordenadora/supervisora do PNAC, e outros Ministérios nas suas áreas de competência – *e.g.* Ministério das Finanças nas questões fiscais.

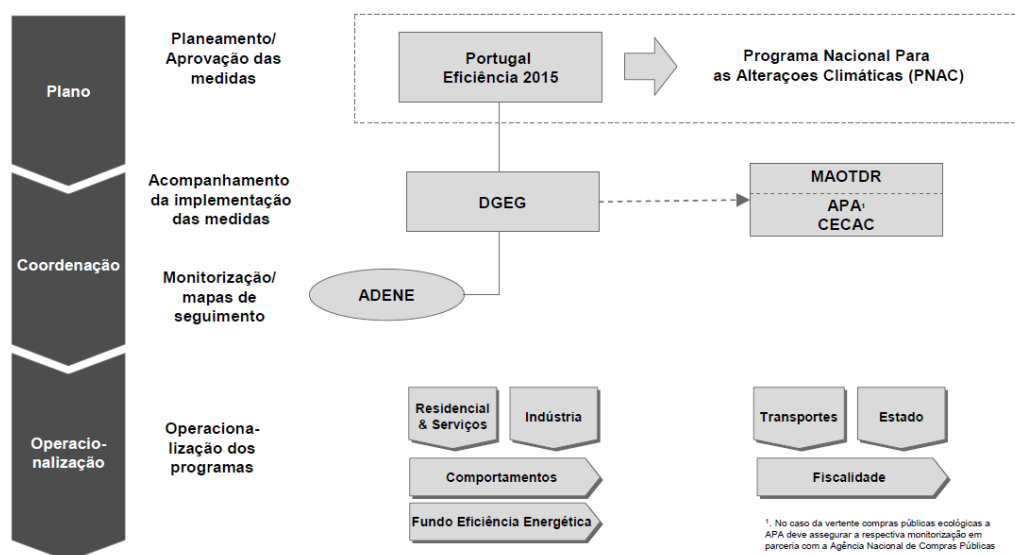
---

<sup>155</sup> Resultado obtido pelo quociente entre as poupanças energéticas almejadas e a base de consumo considerada, de 18.347 mil tep.

<sup>156</sup> A metodologia de medição das economias de energia incluída na Diretiva 2006/32/CE reivindica que o total das economias de energia seja uma quantidade fixa, e como tal seja independente do futuro crescimento do PIB e de qualquer futuro aumento do consumo de energia (Parlamento Europeu e Conselho, 2006).

<sup>157</sup> Aquando da elaboração do presente diploma era designado por Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR); atualmente denomina-se Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais



**Figura 6.1:** Esquema conceptual do funcionamento do PNAEE e da interação entre as várias entidades

**Fonte:** Presidência do Conselho de Ministros, 2008a.

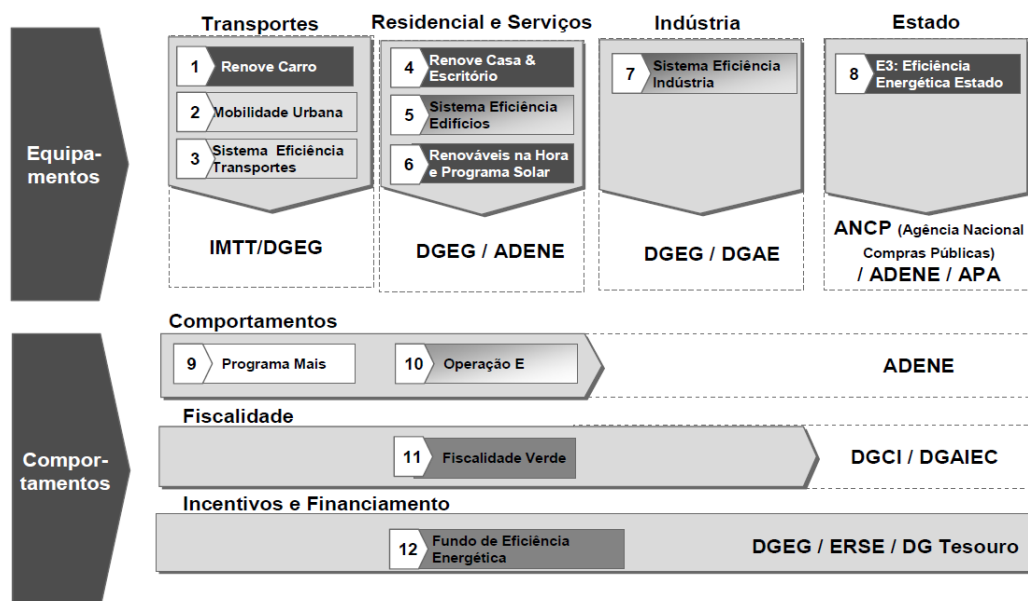
De ressaltar a referência à necessidade de estimular a articulação do PNAEE com o PNAC de modo a afiançar a compatibilidade das medidas previstas em cada um destes instrumentos – uma das pretensões da implementação do PNAEE passou por trazer uma maior ambição e coerência às políticas de EE nacionais, para além das medidas já previstas no PNAC 2006 e na ENE de 2005.

### 6.2.1 Áreas e Programas do PNAEE

O PNAEE é um plano de ação orientado para a gestão da procura energética composto por 12 programas, abarcando quatro áreas específicas com orientações de cariz predominantemente tecnológico – Transportes, Residencial e Serviços, Indústria e Estado –, complementadas por três áreas transversais de atuação que possibilitam operacionalizar as áreas específicas – Comportamentos, Fiscalidade, e Incentivos e Financiamentos, tal como é evidenciado na figura seguinte (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a), mencionando-se também as entidades responsáveis pela operacionalização dos programas nas respetivas áreas de atuação<sup>158</sup>.

<sup>158</sup> Para uma maior adequação à realidade atual nacional, informa-se que a Direção-Geral dos Impostos (DGCI) e a Direção-Geral das Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo (DGAIEC) foram fundidas em 2011, resultando na Autoridade Tributária e Aduaneira (AT). Indica-se também que o Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT), criado em 2007, corresponde à antiga Direção-Geral de Viação (DGV).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais



**Figura 6.2:** Áreas de abrangência do PNAEE e dos respetivos programas, e entidade intervenientes.

**Fonte:** Presidência do Conselho de Ministros, 2008a.

Mais recentemente, em 2010, a Portaria n.º 1316/2010, de 28 de dezembro, estabeleceu a estrutura de gestão do PNAEE, criando comissões técnicas para as diferentes áreas do plano, com a seguinte composição (Governo Constitucional Português, 2010a):

- Área dos transportes: IMTT, que coordena, e DGEG.
- Área residencial e serviços: DGEG, que coordena, e ADENE.
- Área indústria: DGEG, que coordena, e Direção-Geral das Atividades Económicas (DGAE).
- Área Estado: Agência Nacional de Compras Públicas (ANCP), que coordena, ADENE na componente energética e APA na componente ambiental.
- Área comportamentos: ADENE, que coordena, Direção-Geral do Consumidor e QUERCUS.
- Área fiscalidade e financiamento: DGEG, que coordena, ERSE e Direção-Geral do Tesouro e Finanças (DGTF).

No documento que aprovou o PNAEE foram também estabelecidas metas de poupança de energia para as medidas aprovadas e para os respetivos programa da cada área, sendo também explicitados os indicadores utilizados para monitorizar e avaliar o desenvolvimento e a fase de cumprimento das diversas medidas.

Devido à complexidade dos programas e das medidas que lhes estão associadas, inerente a cada área de abrangência do PNAEE, e conjuntamente com os relatórios de execução do PNAEE da autoria da ADENE para os anos de 2009 e 2010, procede-se a seguir a uma análise individualizada das áreas de atuação.

### 6.2.1.1 Transportes

A área dos transportes é responsável por mais de um terço do consumo de energia final, sendo que o meio de transporte privilegiado é o rodoviário com uma quota de aproximadamente 90% (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

No âmbito do PNAEE, a área dos Transportes agrupa três programas de melhoria da EE, sejam o Programa Renove Carro (EE no transporte particular), o Programa Mobilidade Urbana (que promove a utilização de transportes públicos) e o Sistema de Eficiência Energética nos Transportes (que tem a finalidade de regulamentar o sistema de transportes) – expressos em maior detalhe, com a indicação das medidas correspondentes e dos seus impactos esperados, no quadro 6.1.

**Quadro 6.1:** Programas, medidas e respetivos impactos do PNAEE na área de Transportes.

Programas	Objetivo Programas	Medidas e sua Designação	Impacto Medidas (tep)		Impacto Programas (tep)	
			2010	2015	2010	2015
<b>Renove Carro</b>	Aumento da EE no transporte particular, por via da renovação de equipamentos e estímulo à aquisição de veículos e produtos energeticamente eficientes	<b>T1M1:</b> Revitalização do abate de veículos em fim de vida <sup>159</sup>				
		<b>T1M2:</b> Tributação Verde - Revisão do regime de tributação de veículos particulares <sup>160</sup>	57.772	231.056		
		<b>T1M3/T1M4/T1M5:</b> Pneu certo e eficiência fuel	22.922	40.363	90.984	298.188
		<b>T1M6:</b> Novos veículos mais "conscientes" para a poupança de combustível	10.200	26.769		
<b>Mobilidade Urbana</b>	Estimular a utilização de meios de transporte energeticamente mais eficientes como os transportes coletivos em detrimento do transporte individual nas deslocações pendulares	<b>T2M1:</b> Ordenamento do Território e Mobilidade Urbana nas Capitais de Distrito <sup>161</sup>	n.d.	130.428		
		<b>T2M2:</b> Planos de mobilidade urbana em <i>office parks</i> e parques industriais	n.d.	3.832		
		<b>T2M3:</b> Melhoria na Eficiência dos Transportes Públicos	n.d.	7.910	131.033	169.838
		<b>T2M4:</b> Plataforma de gestão de tráfego nos grandes centros urbanos	n.d.	27.668		

<sup>159</sup> Revitalização de medida prevista no PNAC.

<sup>160</sup> Vide nota de rodapé anterior.

<sup>161</sup> Medida prevista no âmbito do PNAC 2006.

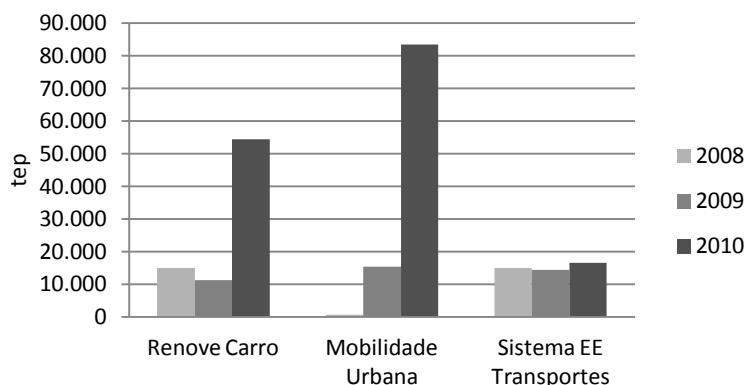
## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

<b>Sistema de Eficiência Energética Transportes</b> 162	Redução do consumo de energia no transporte de passageiros e mercadorias, por via da transferência para sistemas de transporte energeticamente mais eficientes e introdução de medidas de melhoria da eficiência nos transportes rodoviários	<b>T3M1:</b> Portugal logístico	n.d.	51.730		
		<b>T3M2:</b> Autoestradas do mar	51.480	61.089		
		<b>T3M3:</b> Alteração da oferta da CP. Redução dos tempos de viagem	31.123	33.577	88.461	222.989
		<b>T3M4:</b> SEET - Sistema de Eficiência Energética nos Transportes	5.858	76.593		

Fonte: Adaptado de Presidência do Conselho de Ministros, 2008a.

Observa-se, através do quadro, que a maior aposta do PNAEE, *i.e.* o programa da área de transportes que apresenta o maior potencial de poupanças energéticas para 2015 é o Renove Carro.

Analisando o impacto e evolução das medidas dos três programas da área de transportes, patentes no gráfico 6.1, verifica-se um aumento dos impactos em 2010 para todos os programas, sendo de relevar o diferencial dos resultados obtidos em 2010 relativamente ao ano transato para o Renove Carro e a Mobilidade Urbana.



**Gráfico 6.1:** Evolução dos impactos reais dos programas da área de Transportes entre 2008 e 2010.

Fonte: Dados de ADENE, 2011b.

No caso do Renove Carro, o forte crescimento deveu-se à mais que quadruplicação dos impactos das medidas T1M1 e T1M2 e à implementação em 2010 da medida T1M6. Não obstante, não é tecida, nos relatórios de execução do PNAEE, a dedução de possíveis duplas contagens, por exemplo com a medida T1M2, *i.e.* a medida T1M6, cujo indicador é a percentagem do parque automóvel com sistemas de monitorização, pode incluir parte dos novos veículos particulares adquiridos em 2010, valor que é tomado na determinação dos (dois) indicadores da medida T1M2, concernentes às emissões dos veículos, em que um deles é específico para a aquisição de novas viaturas.

<sup>162</sup> Este programa é constituído por 3 submedidas do PNAC 2006 (T3M1,T3M2,T3M3).

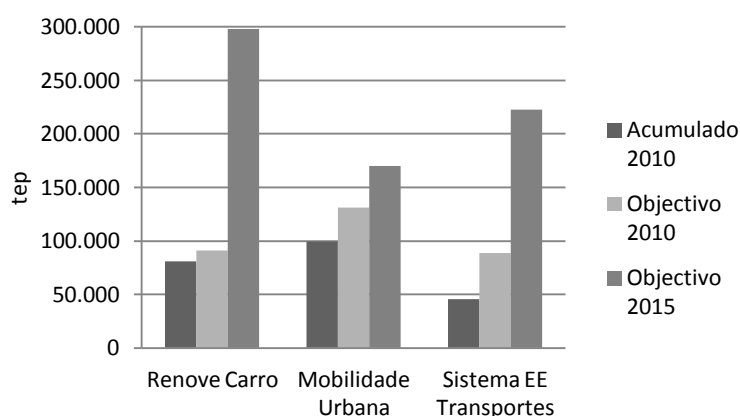


## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

Deixa-se apenas uma referência a alguma inconsistência nos relatórios de execução, mais concretamente com a medida T1M4, em que, na análise de 2009, embora a medida não tenha sido implementada, foram contabilizados impactos energéticos a ela associados, enquanto em 2010 afirmou-se que não se dispunham de dados para o cálculo de impactos da mesma nesse ano.

O maior aumento nominal em 2010 deu-se para o programa Mobilidade Urbana, devendo-se à medida T2M1, a única a registar impactos energéticos (o impacto da medida T2M3 é nulo, ao contrário de nos dois anos anteriores), sendo que não há referência nos relatórios de execução à medida T2M4, enquanto a medida T2M2 foi iniciada em 2009 e prevêem-se impactos a partir de 2012 (ADENE, 2011b).

O programa Sistema de Eficiência Energética nos Transportes é o menos expressivo, em termos de poupanças energéticas, da área de transportes, registando para o triénio em análise valores sensivelmente similares. Só a medida T3M3 é que foi, até 2010, implementada.



**Gráfico 6.2:** Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 dos programas da área de Transportes com os objetivos para 2010 e 2015.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.

No que concerne aos impactos acumulados até 2010 e os objetivos traçados para 2010 e 2015, presentes no gráfico 6.2, refere-se que os impactos energéticos de todos os programas estão abaixo das metas estabelecidas inicialmente para 2010. Todavia, segundo os relatórios de execução do PNAEE para 2009 e 2010, o programa Mobilidade Urbana encontra-se de acordo com o previsto, enquanto nos demais é constatado um atraso na execução e/ou na eficácia das medidas (ADENE, 2010a, 2011b). É afirmado, no relatório referente a 2010, que os programas da área de transportes, em termos globais, estão alinhados com os objetivos propostos, embora “alguns deles registem atrasos significativos” – tal é incongruente com os resultados publicados, manifestos no gráfico acima.

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

Outro aspeto a denotar é que o objetivo do Renove Carro para 2010 é menos de um terço das metas de impactos energéticos para 2015, o que demonstra que possivelmente ter-se-ão que proceder a mais esforços, do que os inicialmente estipulados, na prossecução do cumprimento dos objetivos finais para o programa em questão. No entanto, a título de exemplo, os incentivos fiscais ao abate de veículos com mais de 10 anos, uma das medidas incorporadas no programa Renove Carro da área de transportes, cessaram em 2010.

### 6.2.1.2 Residencial & Serviços

A área de Residencial & Serviços integra três grandes programas de EE: programa Renove Casa & Escritório – define várias medidas de incentivo à EE, nomeadamente na iluminação, eletrodomésticos, eletrónica de consumo e reabilitação de espaços; Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios – agrupa as medidas que resultam do processo de certificação energética nos edifícios; e programa Renováveis na Hora – orientado para o aumento da penetração de energias endógenas nos setores residencial e de serviços. O quadro 6.2 explicita, para os diferentes programas, as medidas correspondentes e os impactos previstos da sua execução.

**Quadro 6.2:** Programas, medidas e respetivos impactos do PNAEE na área de Residencial & Serviços.

Programas	Objetivo Programas	Medidas e sua Designação	Impacto Medidas (tep)		Impacto Programas (tep)	
			2010	2015	2010	2015
<b>Renove Casa &amp; Escritório</b>	Tornar o parque atual de equip.domésticos mais eficiente quer por via da substituição direta quer através do desincentivo à compra de novos equipamentos com performances energéticas significativamente inferiores às melhores práticas no mercado <sup>163</sup>	<b>R&amp;S4M1/ R&amp;S4M2/ R&amp;S4M3:</b> Substituição do parque de equipamentos ineficientes	55.032	137.200		
		<b>R&amp;S4M4:</b> Desincentivo à aquisição de novos equipamentos ineficientes	537	4.393	70.119	179.615
		<b>R&amp;S4M5/ R&amp;S4M6/ R&amp;S4M7:</b> Medidas de remodelação	8.292	21.742		
		<b>R&amp;S4M8:</b> Renovação de equipamento de escritório	6.258	16.280		
<b>Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios</b> <sup>164</sup>	Melhorar o desempenho energético dos edifícios através da melhoria da classe média de EE do parque edificado, através do Sistema de Certificação Energética (SCE)	<b>R&amp;S5M1:</b> Edifícios Residenciais	34.792	94.436		
		<b>R&amp;S5M2:</b> Edifícios de Serviços	32.561	98.386	57.353	192.822

<sup>163</sup> Quer por via do estímulo a uma mudança de comportamentos na aquisição e no consumo de energia.

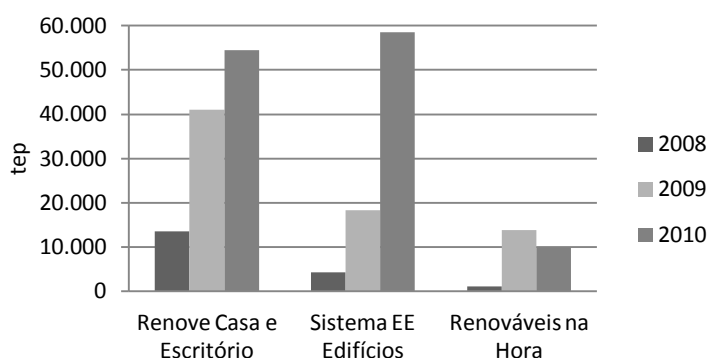
<sup>164</sup> Medidas do PNAC 2006, “vindo estabelecer uma meta 50% mais ambiciosa” (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

<b>Renováveis na Hora</b>	Promover a substituição do consumo de energia não renovável por renovável através da maior facilidade de acesso a tecnologias de microgeração e de aquecimento solar	<b>R&amp;S6M1:</b> Microprodução	8.793	23.447	18.475	49.471
		<b>R&amp;S6M2:</b> Solar Térmico	9.682	26.024		

**Fonte:** Adaptado de Presidência do Conselho de Ministros, 2008a.

Dos vários programas desta área, destacam-se, pela amplitude dos seus impactos energéticos, o Renove Casa & Escritório e o Sistema de Eficiência, ambos com trajetórias crescentes no triénio referenciado – gráfico 6.3.



**Gráfico 6.3:** Evolução dos impactos reais dos programas da área de Residencial & Serviços entre 2008 e 2010.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.

No programa Renove Casa & Escritório salienta-se a evolução positiva da medida R&S4M3 – *Phase out* de Lâmpadas Incandescentes, única medida deste programa a ser implementada em 2008, sendo a que mais contribuiu para os resultados em todos os anos (mesmo tendo diminuído em 2010). Para efeitos de obtenção das poupanças energéticas desta medida, foi considerado o número total de *compact fluorescent lamps (CFLs)*<sup>165</sup> substituídas através de programas de incentivo, do Ministério da Economia<sup>166</sup> e do PPEC, e as substituídas por compra direta, o que, sem mais detalhes explícitos nos relatórios de execução do PNAEE, indicia uma possível dupla contagem das poupanças energéticas.

Em termos de resultados energéticos, outras duas medidas a referir são a R&S4M7 e a R&S4M1 (recuperadores de calor a biomassa, e frigoríficos e congeladores, respetivamente). A tendência crescente dos impactos energéticos totais deste programa é explicada essencialmente por duas razões: a entrada de novas medidas ao longo do triénio (1 em 2008, 3 em 2009 e 3 em 2010) e pela crescente eficácia das mesmas.

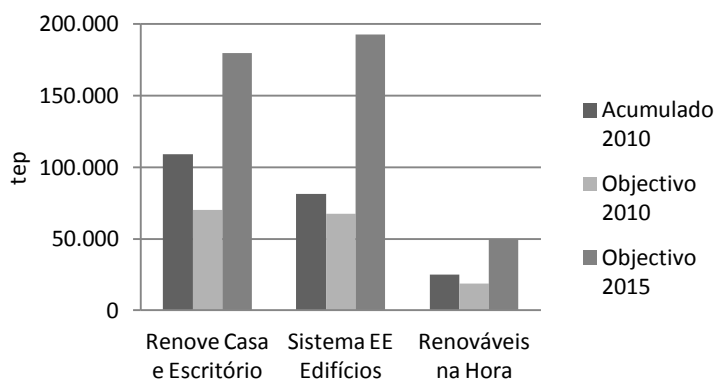
<sup>165</sup> Em português, lâmpadas fluorescentes compactas (CFLs).

<sup>166</sup> Nomeadamente o MEI.

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

A evolução verificada no programa Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios, claramente crescente entre 2008 e 2010<sup>167</sup>, reflete a continuidade na emissão de Certificados Energéticos e Declarações de Conformidade Regulamentar no Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE)<sup>168</sup>, e a reavaliação da poupança energética por edifício, sendo que no setor residencial (medida R&S5M1), com maior expressão, as economias energéticas sextuplicaram em 2010 (ADENE, 2011b).

O programa Renováveis na Hora, embora de menor peso em termos de impactos energéticos, apresentou uma forte dinâmica em 2009, fruto essencialmente da medida R&S6M2 (incentivos para a instalação de novos sistemas solares térmicos), implementada no mesmo ano, para além da medida R&S6M1 (microprodução para fins elétricos), iniciada em 2008. Todavia, em 2010, o programa viu decrescer os seus resultados devido à queda acentuada dos impactos energéticos da medida R&S6M2.



**Gráfico 6.4:** Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 dos programas da área de Residencial & Serviços com os objetivos para 2010 e 2015.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.

Todos os programas da área de residencial e serviços superaram os objetivos traçados para 2010<sup>169</sup>, como se constata através do gráfico 6.4, o que indica tanto o enorme potencial de poupanças energéticas nestes setores como a forte aposta do PNAEE. Não obstante, e principalmente no programa Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios, têm que se enveredar esforços contínuos para o cumprimento dos impactos energéticos alvo em 2015.

<sup>167</sup> A evolução de 2008 e 2009 deveu-se à entrada em vigor da obrigatoriedade da certificação para a globalidade das transações de imóveis (ADENE, 2010a).

<sup>168</sup> Vide quadro I.6 do Anexo I.

<sup>169</sup> Não obstante, em 2009, o programa Renove Casa & Escritório encontrava-se em linha com o esperado, o Sistema de EE nos Edifícios registava atraso, enquanto o programa Renováveis na Hora estava adiantado (ADENE, 2010a).

### 6.2.1.3 Indústria

A área da Indústria é abrangida por dois programas – Sistema de Eficiência Energética na Indústria e outros setores (seguindo o regulamento denominado Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia – SGCIE), descrito no quadro 6.3, e o Programa para a Energia Competitiva na Indústria<sup>170</sup>, orientado para o suporte ao SGCIE e visando apoiar as empresas industriais a mais facilmente alcançarem os respetivos objetivos de aumento da EE.

**Quadro 6.3:** Medidas e respetivos impactos do PNAEE na área da Indústria.

Programas	Objetivo Programas	Medidas e sua Designação	Impacto Medidas (tep)		Impacto Programas (tep)	
			2010	2015	2010	2015
<b>Sistema de Eficiência Energética na Indústria e outros setores</b> <sup>171</sup>	Promover o aumento da EE por via da modificação dos processos de fabrico, da introdução de novas tecnologias e da mudança de comportamentos	<b>I7M1:</b> SGCIE - Medidas transversais à indústria	n.d.	348.584	n.d.	536.358
		<b>I7M2:</b> SGCIE - Medidas específicas dos setores	n.d.	44.257		
		<b>I7M3:</b> SGCIE - Economia noutras setores de atividade (c/s SGCIE)	n.d.	118.717		
		<b>I7M4:</b> SGCIE - Medidas retroativas	n.d.	24.800		

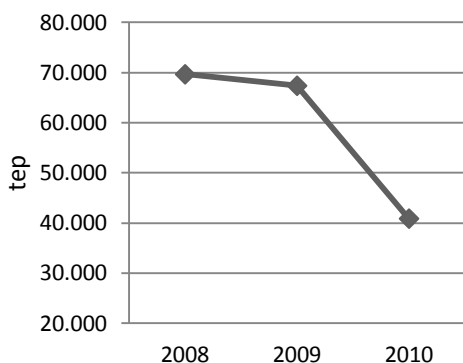
**Fonte:** Adaptado de Presidência do Conselho de Ministros, 2008a.

Tendo como base documentos de outros países e de entidades internacionais da área de energia (*e.g.* IEA), foi estabelecida uma panóplia de medidas que apresentassem um maior potencial de EE, específicas a cada setor industrial ou transversais, sendo as últimas dirigidas a quatro grupos de atuação tecnológica: motores elétricos, produção de calor e frio, iluminação e outras medidas para a eficiência no processo industrial. Não obstante, é importante frisar que o aumento da EE na indústria exige uma atitude pró-ativa por parte dos agentes destes setores para a maximização do potencial de poupanças energéticas, *e.g.* com a introdução de novas tecnologias, nos seus processos produtivos. (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

<sup>170</sup> Não tem avaliação de impactos energéticos.

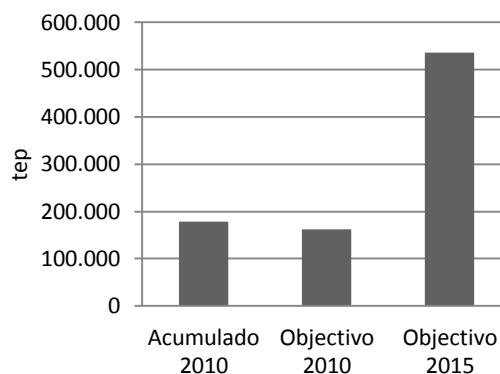
<sup>171</sup> Extensão a 2015 da medida do PNAC 2006, relativa à revisão do RGCE — Regulamento de Gestão dos Consumos de Energia com detalhe e clarificação das medidas setoriais e transversais, mantendo os níveis de emissão de CO<sub>2</sub> definidos no documento (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais



**Gráfico 6.5:** Evolução dos impactos reais do programa SGCI da área da Indústria entre 2008 e 2010.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.



**Gráfico 6.6:** Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 do programa SGCI, da área da Indústria, com os objetivos para 2010 e 2015.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.

Pela análise conjunta dos gráficos 6.5 e 6.6 constata-se que os impactos energéticos das medidas da área da indústria apresentam uma tendência marcadamente decrescente no triénio em questão, mas mesmo assim os resultados acumulados ultrapassaram os objetivos definidos para 2010, o que demonstra o sucesso das medidas implementadas. Não obstante, os impactos das medidas I7M1 (que representa 65% do objetivo total do programa para 2015), I7M2 e I7M3, relativas ao SGCI, ainda se encontram longe do objetivo proposto. Por outro lado, a principal componente das economias energéticas verificadas, materializada na medida I7M4 que superou o objetivo para 2015, está relacionada com o impacto das medidas induzidas pelo anterior regulamento de EE do setor, o designado Regulamento de Gestão de Consumos de Energia (RGCE)<sup>172</sup>, entretanto revogado pelo Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril, que aprovou o SGCI<sup>173</sup> (ADENE, 2010a, 2011b).

### 6.2.1.4 Estado

A área Estado é agrupada num programa designado por Eficiência Energética no Estado (Programa E3) – quadro 6.4 –, com um conjunto de medidas dirigidas aos edifícios e frotas de transporte do Estado, à iluminação pública, às compras públicas ecológicas e à negociação centralizada de energia na administração central e local. Como se constata pelo quadro em questão, o PNAEE reconhece os edifícios e a iluminação pública como tendo os maiores potenciais de poupanças energéticas, dado que apresentam os maiores objetivos para 2015.

<sup>172</sup> A integração do impacto desta componente – RGCE – terminou em 2010 (ADENE, 2011b).

<sup>173</sup> Vide quadro II.1 do Anexo II.

Quadro 6. 4: Medidas e respetivos impactos do PNAEE na área do Estado.

Programas	Objetivo Programas	Medidas e sua Designação	Impacto Medidas (tep)		Impacto Programas (tep)	
			2010	2015	2010	2015
Eficiência Energética no Estado (Programa E3)	Pretende-se reduzir a energia consumida no setor estatal a um ritmo superior ao definido como objetivo traçado, através da implementação de medidas de EE e alteração de comportamentos de consumo.	<b>E8M1/E8M2/E8M3/E8M4/E8M5:</b> Edifícios	7.558	26.289	13.998	49.372
		<b>E8M6:</b> Transportes	676	1.765		
		<b>E8M7:</b> <i>Green Procurement</i> (Compras Públicas Ecológicas)	n.d.	1.108		
		<b>E8M8/E8M9/E8M10/E8M11/E8M12/E8M13:</b> Iluminação pública eficiente	5.764	20.210		

Fonte: Adaptado de Presidência do Conselho de Ministros, 2008a.

Considerando os gráficos 6.7 e 6.8, respeitantes à evolução dos impactos do Programa E3 e à comparação dos resultados atingidos com os objetivos traçados, respetivamente, verifica-se que, embora haja cada vez mais poupanças energéticas resultantes de ações de EE no setor estatal, evidenciada por uma trajetória claramente crescente dos impactos do programa, os resultados acumulados não alcançaram o objetivo proposto para 2010 – em termos globais, a área Estado está aquém da meta delineada. Tal poderá dever-se ao facto de 4 das medidas (E8M6,E8M8,E8M9,E8M12) terem sido implementadas ou quantificadas pela primeira vez em 2010, e/ou pelo facto de outras 3 medidas (E8M5,E8M7,E8M10) não terem sido executas ou tido quaisquer impactos energéticos.

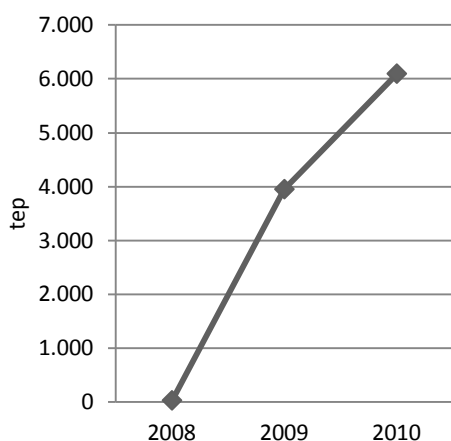


Gráfico 6.7: Evolução dos impactos reais do Programa E3 da área do Estado entre 2008 e 2010.

Fonte: Dados de ADENE, 2011b.

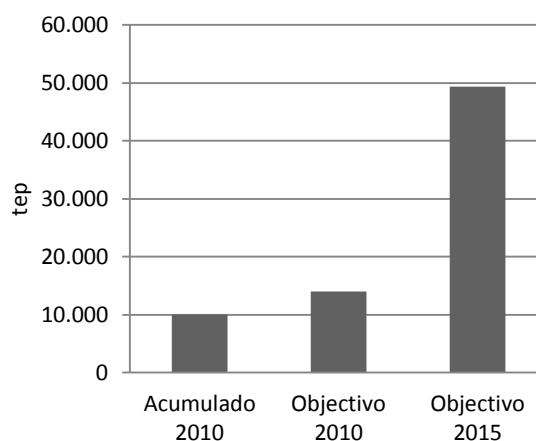


Gráfico 6.8: Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 do Programa E3, da área do Estado, com os objetivos para 2010 e 2015.

Fonte: Dados de ADENE, 2011b.

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

Com a criação e implementação do Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.AP) espera-se um crescimento acentuado das poupanças energéticas no setor estatal para os próximos anos (ADENE, 2011b).

### 6.2.1.5 Comportamentos

A alteração dos perfis de consumo de energia ao nível dos gastos domésticos na sociedade portuguesa é um fator essencial para alcançar as metas de EE e de redução de emissões de CO<sub>2</sub> a que Portugal está sujeito. Neste sentido, a área de comportamentos integra dois programas, Operação E e Programa Mais (quadro 6.5), que almejam promover hábitos e atitudes energeticamente eficientes dos consumidores, como sejam a recomendação de produtos eficientes, através de campanhas de sensibilização e comunicação.

**Quadro 6.5:** Programas, medidas e respetivos impactos do PNAEE na área de Comportamentos.

Programas	Objetivo Programas	Medidas e sua Designação	Impacto Medidas (tep)		Impacto Programas (tep)	
			2010	2015	2010	2015
<b>Operação E</b> <sup>174</sup>	Induzir mudanças nos comportamentos dos indivíduos, em casa e no trabalho, a partir da adoção de boas práticas de EE	<b>C10M1:</b> Energia nas escolas	n.d.	n.d.	n.d.	93.832
		<b>C10M2:</b> Energia nos transportes	n.d.	35.956		
		<b>C10M3:</b> Energia em casa	n.d.	35.142		
		<b>C10M4:</b> Energia no trabalho	n.d.	22.734		
		<b>C10M5:</b> Campanha 15 <sup>o</sup> ordenado	n.d.	n.d.		
<b>Programa Mais</b>	Duas vertentes: divulgação e informação sobre tecnologias de vanguarda; e evidenciar os casos de excelência para aumentar a consciencialização para a temática da EE e incentivar os diferentes agentes a seguirem o exemplo por via da “competição” entre pares	Casa Mais			n.a.	n.a.
		Escola Mais				
		Autarquia Mais				
		Empresa Mais	n.a.			
		Equipamento Mais				
		Transportes Mais				
		Parcerias Mais				

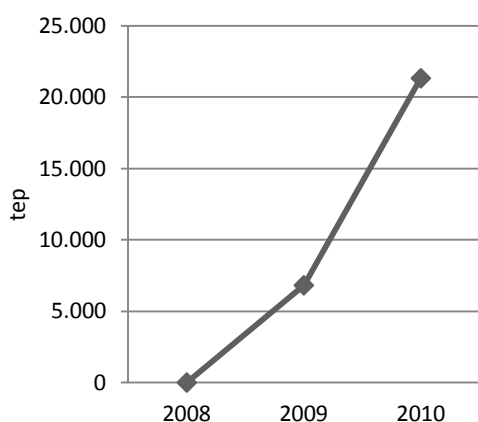
**Fonte:** Adaptado de Presidência do Conselho de Ministros, 2008a.

No gráfico 6.9 observa-se a existência de uma tendência evidentemente crescente das poupanças energética, sendo que as únicas medidas com impactos quantificados até 2010 foram as medidas C10M3 (iniciada em 2009) e C10M4 (implementada em 2010), em que a primeira representa aproximadamente 94% dos resultados acumulados até 2010, revelando o potencial de poupanças energéticas derivado da componente comportamental dos consumidores do setor residencial. Salienta-se, a título de exemplo de ações implementadas, a publicação e distribuição

<sup>174</sup> Programa iniciado em 2007, antes da implementação do PNAEE.

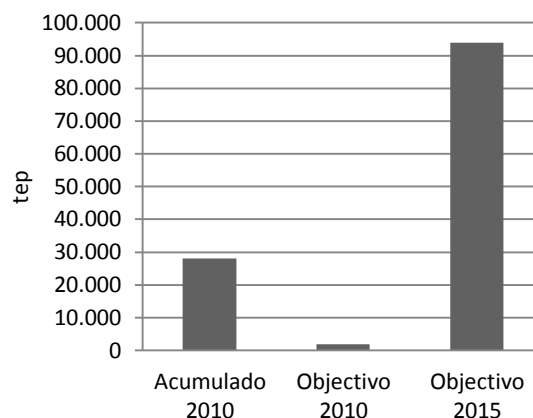


do “Guia de Eficiência Energética”<sup>175</sup>, no caso da medida Energia em Casa, e o “Barómetro de Eficiência Energética” que teve a sua 1ª edição em 2010, concernente à medida Energia no Trabalho.



**Gráfico 6.9:** Evolução dos impactos reais do programa Operação E da área de Comportamentos entre 2008 e 2010.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.



**Gráfico 6.10:** Comparação dos valores dos impactos acumulados até 2010 do programa Operação E, da área de Comportamentos, com os objetivos para 2010 e 2015.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.

O sucesso destas medidas, reconhecido pelo PNAEE, consagrou-se no suplantar dos objetivos de 2010, o que é bem expresso no gráfico 6.10. Todavia, ressalta-se a desproporcionalidade entre os objetivos desta área para 2010 e 2015<sup>176</sup>, sendo que o primeiro é apenas 1,94% do último.

Outro aspeto a referir é a mensuração de impactos energéticos derivados de determinadas ações comportamentais que foram induzidas por campanhas publicitárias ou de sensibilização enquadradas nas medidas expressas no quadro 6.5. Se as medidas da área de comportamentos, contrariamente à maioria das demais medidas do PNAEE, não têm indicadores de avaliação, perceptível e compreensível pela subjetividade de qualquer estimativa neste campo, surge a questão da quantificação e inerente fiabilidade dos valores inscritos nos resultados desta área<sup>177</sup>. Deixa-se, por último, a referência ao processo de mensuração das medidas intangíveis do PPEC, em que não se procedem a estimativas pelo facto acima mencionado.

<sup>175</sup> Disponível em [http://www.adene.pt/pt-pt/Publicacoes/Documents/guia\\_eficiencia\\_energetica.pdf](http://www.adene.pt/pt-pt/Publicacoes/Documents/guia_eficiencia_energetica.pdf).

<sup>176</sup> Mesmo considerando efeitos multiplicadores das ações executadas.

<sup>177</sup> É referido, no relatório de execução do PNAEE para 2010, que, com a finalidade de medir o impacto da realização das medidas, foi efetuado um estudo de mercado, denominado “Mudança de comportamento no âmbito da Eficiência Energética”, com o objetivo de “avaliar a evolução a nível comportamental do consumidor português no âmbito da eficiência energética” (ADENE, 2011b).

### 6.2.1.6 Fiscalidade

“A fiscalidade como dinamizador da eficiência energética é um desígnio claro e inequívoco” do PNAEE que, por via de impostos, deduções, mecanismos de taxas bonificadas, entre outros, potencia a proliferação da utilização de técnicas e equipamentos energeticamente mais eficientes no consumo (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a,p.2860).

A fiscalidade, transversal às áreas de cariz tecnológico do PNAEE, desenvolve um conjunto de medidas orientadas para o fomento da EE pela via fiscal, como sejam a criação de regimes de amortizações aceleradas para equipamentos eficientes (em sede de Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Coletivas – IRC), e a interligação do regime de benefícios em sede de Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Singulares (IRS) com o SCE e as energias renováveis (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a), tal como é explicitado no quadro 6.6.

**Quadro 6.6:** Medidas fiscais do PNAEE e respetivos montantes concedidos.

Incidência Fiscal	Medida	Montantes Concedidos (M€)		
		2008	2009	Total Acumulado
IRS	Dedução fiscal adicional para edifícios ou frações energeticamente eficientes	7.400	13.800	21.200
	Deduções fiscais no investimento em microprodução energética			
IRC	Definição de regime de amortizações aceleradas para os investimentos em equipamento de alta EE	n.d.	n.d.	n.d.
Tributação Automóvel	Incentivo fiscal adicional para a aquisição de veículos novos que resultem no abate de veículo com idade superior a 10 anos	44.800	50.700	95.500
	Valorização gradual da componente ambiental da tributação automóvel (ISV e IUC <sup>178</sup> ). Veículos híbridos com redução de 50% no ISV	n.d.	n.d.	n.d.
Imposto Sobre Produtos Petrolíferos (ISP)	Isenção de ISP para empresas com Acordos Voluntários de Racionalização de Consumos de Energia	n.d.	0,183	0,183
	Valorização gradual da componente ambiental do ISP, com a incorporação do fator de CO2 no cálculo da taxa de incidência de imposto	n.a.	n.a.	n.a.

**Fonte:** Adaptado de ADENE, 2010.

Em termos acumulados, até 2009, foram concedidos 116,9 milhões de euros de incentivos fiscais resultantes das deduções fiscais em sede de IRS, bem como no incentivo fiscal para aquisição de veículos novos que resultem no abate de veículo com idade superior a 10 anos (ADENE, 2010a).

Todavia, não é mencionado se as medidas que não apresentam valores foram ou não implementadas. Para além disso, no relatório de execução do PNAEE para o ano de 2010, a fiscalidade, enquanto área transversal do plano, não é mencionada. Torna-se importante, para

<sup>178</sup> ISV: Imposto Sobre Veículos; IUC: Imposto Único de Circulação.

analisar o PNAEE na sua globalidade, a menção de informações relevantes, como é o desenvolvimento e impactos monetários para os agentes económicos das medidas fiscais.

### 6.2.1.7 Incentivos e Financiamento

Segundo a Resolução n.º 80/2008, de 20 de maio, no que respeita a incentivos seria desenvolvido um conjunto de programas para a reabilitação urbana: Crédito Eficiência, Cheque Eficiência e Programa Renove+. No entanto, no relatório de execução do PNAEE de 2009 não existem valores para estes incentivos, sendo que no relatório de 2010 não são referidos.

A aplicação anual dos recursos seria efetuada em diversas áreas específicas, sejam: inovação, indústria, promoção dos contratos de eficiência e dinamização com ESCOs<sup>179</sup>, auditorias energéticas no Estado, comunicação e coordenação. Esta aplicação teria como critério económico-financeiro o prazo de 8 anos (*playback* simples) como o prazo de retorno máximo aceitável dos investimentos a realizar para implementação das medidas quantitativas propostas (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

No que toca ao financiamento do PNAEE, este é proveniente de duas fontes: Fundo de Eficiência Energética (FEE)<sup>180</sup>, para o qual contribuem as taxas sobre o consumo<sup>181</sup> e o Incentivo Eficiência ou Tarifário<sup>182</sup>, e as verbas a atribuir através do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN).

O FEE, cuja criação foi legislada em 2010<sup>183</sup>, tem três objetivos fundamentais: incentivar a EE por parte dos cidadãos e das empresas, apoiar projetos de EE em áreas onde até agora esses projetos ainda não tinham sido desenvolvidos e promover a alteração de comportamentos nesta matéria, mais concretamente através do financiamento dos programas e medidas previstas no PNAEE, podendo também apoiar outros projetos que comprovadamente contribuam para a EE.

O FEE terá uma dotação inicial de 1,5 milhões de euros proveniente da DGEG, sendo a sua gestão atribuída ao órgão executivo da estrutura de gestão do PNAEE, na vertente técnica, e à Direção-Geral do Tesouro e Finanças (DGTF), na vertente financeira (MEID, 2010b). O FEE foi finalmente criado em 23 de março de 2012, pela ADENE, com uma dotação inicial de 5 milhões de euros destinado aos edifícios de habitação multifamiliar – Condomínio.E (Neto, 2012).

---

<sup>179</sup> Segundo conta no relatório do PNAEE de 2009, não foram aplicados quaisquer fundos a ESCOs. No entanto, o mesmo documento refere que foram lançados dois concursos específicos em 2009, com fundos do QREN, tendo sido rececionadas 32 candidaturas com um investimento total proposto de 23 milhões de euros.

<sup>180</sup> Já previsto na ENE 2020, segundo o disposto na Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril.

<sup>181</sup> Entre elas, a taxa referente a lâmpadas de baixa EE – Decreto-Lei n.º 108/2007, de 12 de abril (*vide* quadro I.5 do Anexo I).

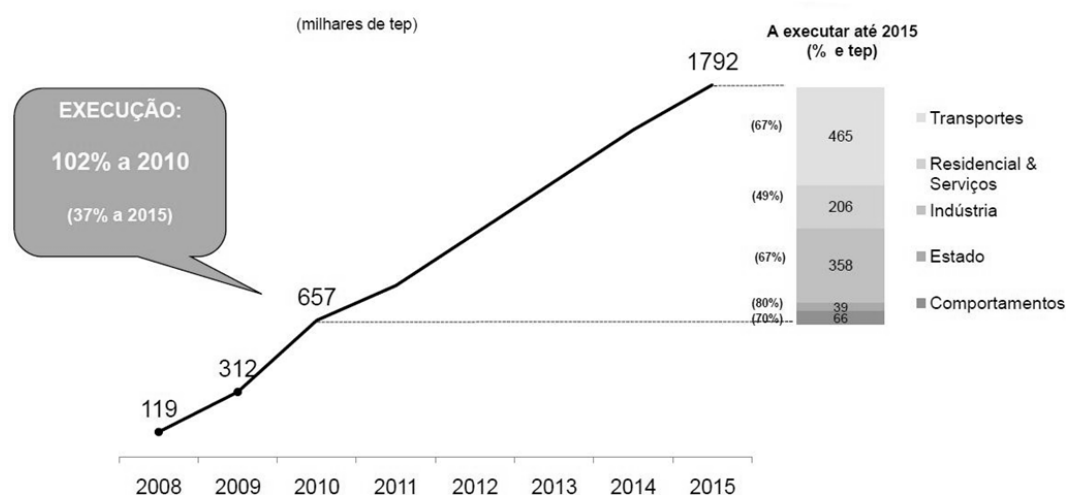
<sup>182</sup> Incentivo relacionado com o regime tarifário de comercialização de eletricidade a consumidores de baixa tensão, a enquadrar em função dos requisitos a definir em conjunto com a ERSE (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

<sup>183</sup> Através do Decreto-Lei n.º 50/2010, de 20 de maio – *vide* quadro II.1 do Anexo II.

Em termos acumulados, em 2009, foram aplicados fundos no montante total de 210,415 milhões de euros, provenientes do QREN, do Orçamento de Estado, do Fundo de apoio à Inovação (FAI)<sup>184</sup> e da taxa sobre as lâmpadas de baixa EE<sup>185</sup>. Não constam valores do financiamento no relatório de execução de 2010.

### 6.2.2 Análise Global do PNAEE

Dos 12 programas que compõem o PNAEE, até 2010 obtiveram-se resultados em 37 das 48 medidas inicialmente programadas<sup>186</sup>, tendo algumas não sido ainda implementadas até ao mesmo ano (ADENE, 2011b). A implementação do PNAEE, entre 2008 e 2010, permitiu uma economia energética de 657.244 toneladas equivalentes de petróleo (tep), tal como é visível no gráfico seguinte.



**Gráfico 6.11:** Evolução acumulada dos impactos reais totais dos programas do PNAEE, entre 2008 e 2010, e análise absoluta e relativa em relação aos objetivos para 2015.

**Fonte:** ADENE, 2011c.

O PNAEE evidencia uma evolução global positiva no triénio 2008-2010, mais que duplicando os impactos energéticos de ano para ano, e atingindo os objetivos propostos para 2010. Não obstante, e como é patente no gráfico 6.11, os resultados obtidos até 2010 representam apenas 37% das metas estabelecidas para 2015, indiciando que o cumprimento das mesmas implicará esforços redobrados – em termos absolutos, o diferencial entre os impactos energéticos de 2010 e os objetivos a executar até 2015 é de 1.135 milhares de tep. Denote-se

<sup>184</sup> Criado em 2008 pelo MEI e instituído junto da ADENE – incentiva projetos de inovação e desenvolvimento tecnológico nas áreas das energias renováveis e da EE, que promovam a parceria entre o sistema científico português e as empresas nacionais (ADENE, 2010a).

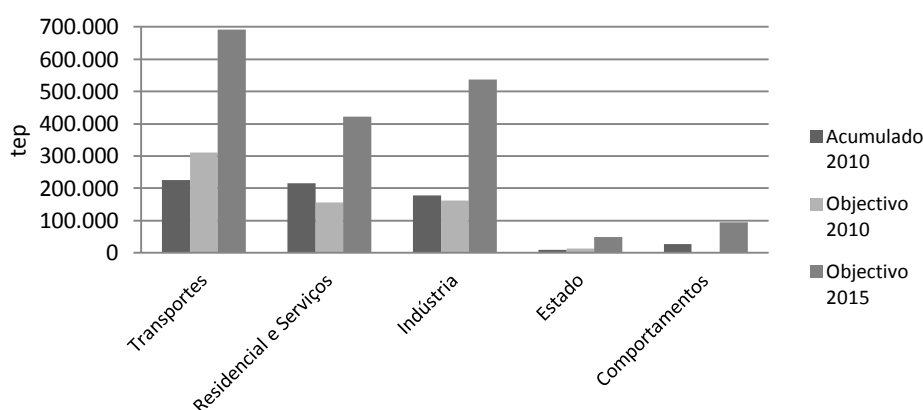
<sup>185</sup> Criada pelo Decreto-Lei n.º 108/2007, de 12 de abril, em que 20% dos montantes cobrados pela taxa em questão são direcionados para o FEE (MEI, 2007b) – vide quadro I.5 do Anexo I.

<sup>186</sup> No relatório de execução do PNAEE relativo ao ano de 2009 é referido que se registaram impactos em 26 medidas, o que evidencia que, deste ano para 2010, foram implementadas e/ou mensuradas mais 11 medidas (ADENE, 2010a).

que os baixos impactos energéticos imputados ao ano de 2008 deveram-se, em grande parte, ao facto do PNAEE ter sido aprovado no 2º trimestre do mesmo ano.

Segundo os objetivos definidos para 2015 e o nível de poupanças energéticas atingido em 2010, para cada área de atuação do PNAEE, denota-se que em termos relativos só a área de Residencial & Serviços é que apresenta uma percentagem de execução global das suas metas superior a 50%.

Por outro lado, em termos absolutos, destacam-se três áreas em que os impactos energéticos alcançados até ao final de 2010 estão mais distantes dos objetivos para 2015 – Transportes, Indústria e Residencial & Serviços –, indo ao encontro do peso expressivo de cada uma das áreas no total de impactos energéticos requeridos até 2015, tal como se pode constatar pela visualização do gráfico 6.12. Todavia, são as áreas que incidem no setor estatal e em aspetos comportamentais que, embora com baixos objetivos nominais para 2015 em relação às demais, apresentam as menores taxas de execução até 2010.



**Gráfico 6.12:** Comparação dos valores dos impactos totais acumulados até 2010, em cada área de atuação do PNAEE, com os objetivos para 2010 e 2015.

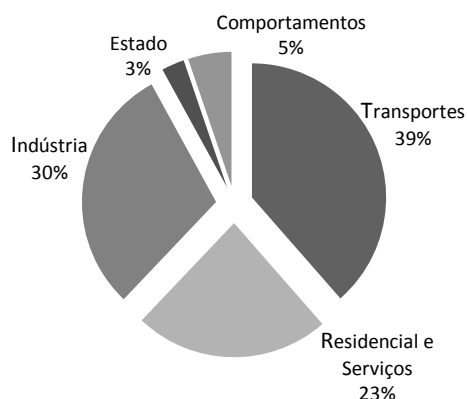
**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.

Importa salientar, independentemente do valor absoluto de impactos energéticos ainda a atingir até 2015 ou da taxa de execução para cada área, o facto das áreas Residencial & Serviços, Indústria e Comportamentos terem obtido resultados energéticos acumulados em 2010 superiores às metas previstas para o mesmo ano. Refere-se, a este propósito, que os dois programas com maiores poupanças energéticas acumuladas em 2010 foram o SGCIE, da Indústria, e o Renove Casa & Escritório, da área de Residencial & Serviços.

Outro aspeto de relevo concernente aos resultados do PNAEE é que os impactos energéticos realizados até 2010, em termos relativos por área de atuação, vão ao encontro dos objetivos definidos para 2015 – gráficos 6.13 e 6.14 –, *i.e.* a taxa de execução das medidas das

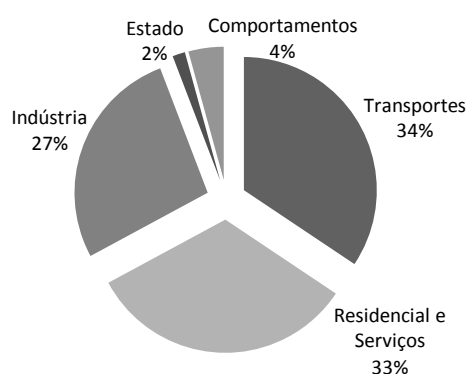
## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

diferentes áreas do plano segue, em termos relativos, uma distribuição próxima com a perspetivada para 2015, evidenciando a execução em consonância com os objetivos.



**Gráfico 6.13:** Peso relativo dos impactos previstos para cada área do PNAEE em relação aos objetivos totais para 2015.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.



**Gráfico 6.14:** Peso relativo dos impactos acumulados em 2010, para cada área, resultante da atuação do PNAEE.

**Fonte:** Dados de ADENE, 2011b.

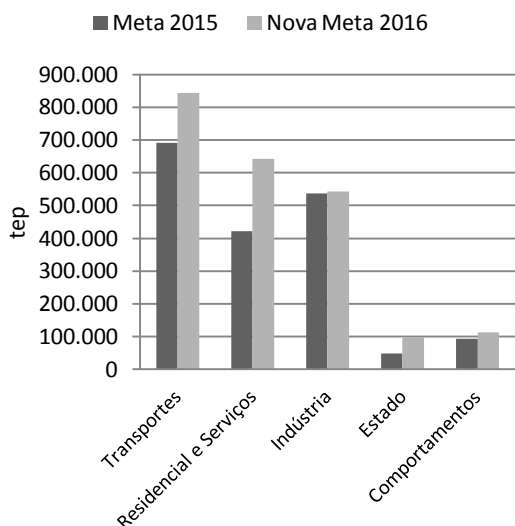
Em 2011 foi elaborada a revisão do PNAEE<sup>187</sup>. Tendo por base a execução do plano de ação ao longo do período 2008-2010, foram projetados novos objetivos e metas para 2016 com base na confirmação de exequibilidade das medidas em curso, na substituição de medidas sem impacto previsível e na inclusão de novas ações, perspetivando-se atingir uma economia no consumo de energia final de 2.239.973 tep, equivalente a 12,1% face ao mesmo período de referência do PNAEE inicial – *i.e.* regista-se um acréscimo de 2,3 pontos percentuais do objetivo global de poupanças energéticas (MEE, 2011).

Os gráficos seguintes evidenciam a comparação dos objetivos de impactos energéticos das diversas áreas de atuação e em termos globais do PNAEE, para 2015, com os objetivos propostos pela revisão do PNAEE para 2016<sup>188</sup>, constatando-se que há uma grande amplitude entre as metas de 2015 e 2016, o que pressupõe ainda maiores esforços para alcançar as poupanças energéticas pretendidas – as maiores apostas serão nas áreas de Transportes e de Residencial & Serviços, sendo que a Indústria passa para 3º lugar no potencial de impactos energéticos do PNAEE. Em termos globais, a variação relativa entre a meta de 2015 e a de 2016 é de 25%, o que significa, dados os resultados acumulados de 2010, que estes representam apenas 29,3%.

<sup>187</sup> No cumprimento do disposto no n.º2 do artigo 14.º da Diretiva 2006/32/CE.

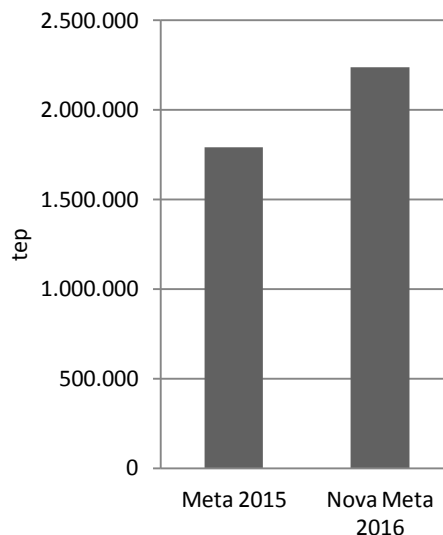
<sup>188</sup> Existe inconsistência nos valores estatísticos presentes no relatório de revisão do PNAEE relativamente aos dos relatórios de execução do plano – por uma questão de coerência, foi utilizada a informação dos últimos, referente à meta de 2015.

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais



**Gráfico 6.15:** Comparação dos objetivos de impactos energéticos das diversas áreas de atuação do PNAEE, para 2015, com os objetivos propostos, pela revisão do PNAEE, para 2016.

**Fonte:** Dados de MEE, 2011.



**Gráfico 6.16:** Comparação dos objetivos de impactos energéticos globais do PNAEE, para 2015, com os objetivos propostos, pela revisão do PNAEE, para 2016.

**Fonte:** Dados de MEE, 2011.

### 6.2.3 Algumas Considerações

No Anexo I da Diretiva 2006/32/CE<sup>189</sup> é estabelecida a metodologia para o cálculo do objetivo nacional indicativo de economias de energia, sendo que os Estados-Membros, para determinarem o consumo energético anual de referência para efeitos dos seus planos de ação para a EE, devem considerar a “quantidade de energia distribuída ou vendida a consumidores finais durante o período de cinco anos” (Parlamento Europeu e Conselho, 2006, p.114/75). Neste enquadramento, o PNAEE tomou como base a média de consumos de energia final registados no quinquénio 2001-2005, sendo de aproximadamente 18.347 mil tep<sup>190</sup> (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

Segundo consta na Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008, na avaliação do impacto das medidas constantes no plano assumiram-se como taxas de crescimento do PIB, a preços constantes de 2000, os valores de 4,27% no cenário alto e de 2,90% no cenário de baixo crescimento económico, tendo sido adotado, para efeitos de cálculo, o valor intermédio de 3,60%, equivalente à média aritmética dos dois cenários. Desde o início da década de noventa

<sup>189</sup> Também presente no anexo do Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de novembro, que transpôs a referida diretiva para a legislação nacional.

<sup>190</sup> Neste valor incluem-se as empresas objeto do PNAC e do PNALE e integradas no CELE, e excluem-se os consumos efetuados com o designado “petróleo não energético”, nomeadamente asfaltos e óleos e massas lubrificantes (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

do século passado, o consumo nacional de energia final cresceu em média 3,2% ao ano, cerca de sete décimas acima da taxa de crescimento média do PIB registada no período, *i.e.* o crescimento médio anual do PIB foi de 2,5% (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).

Ora, o cenário base para elaborar o potencial de poupanças energéticas apresenta uma taxa de crescimento sem razoabilidade económica, seja pela discrepância entre o crescimento económico médio anual efetivo, 2,5%, e a taxa considerada para efeitos de cálculo, 3,6%, como ainda pelo facto da primeira ser inferior à taxa de crescimento económico no cenário baixo.

É assumida uma correlação positiva entre o consumo de energia e o crescimento económico, que seria contrariada pelas ações do PNAEE, tanto no cenário alto como no baixo, resultando num decréscimo da intensidade energética, indicador utilizado no planeamento do PNAEE, sendo a amplitude de redução da intensidade energética superior no cenário alto. Ou seja, no cenário de elevado crescimento do PIB estimou-se que a intensidade energética sofreria uma redução de aproximadamente 13% no período 2005-2015, alcançando o valor de 129 tep por milhão de euros de PIB em 2015; por sua vez, no cenário de menor crescimento do PIB, perspetivou-se uma redução relativa da intensidade energética em 11%, isto é, registando 132 tep por milhão de euros de PIB para 2015 (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a). Porém, o objetivo de intensidade energética fixado para 2015 foi de 120 tep por milhão de euros de PIB, valor similar à média da UE-27, o que contraria os resultados dos cenários de crescimento económico elaborados, pois o cumprimento da meta estabelecida, seguindo a mesma lógica metodológica utilizada, implicaria um crescimento do PIB acima de 4,27%, valor do cenário de crescimento económico elevado.

A Resolução do Parlamento Europeu, de 19 de fevereiro de 2009, sobre o seguimento dos planos de ação nacionais de EE, entre outras considerações, reconhece a necessidade de os planos de ação nacionais formularem objetivos realistas e fundamentados, adaptados à estrutura geográfica e económica dos espaços nacionais (Parlamento Europeu, 2009).

A análise feita ao estado de implementação de cada medida tem por base a informação recolhida junto de diversas fontes, sendo a sua contabilização efetuada segundo os métodos de cálculo usados na elaboração do PNAEE (ADENE, 2010a, 2011b). A metodologia de avaliação dos impactos energéticos no PNAEE é baseada em indicadores simples<sup>191</sup>, com base em estimativas e/ou medições. Nos relatórios de execução, para a maioria das medidas, não é explicitada a tipologia de determinação dos resultados, contudo a Diretiva 2006/32/CE indica que, embora as estimativas sejam mais utilizadas na prática, é fundamental uma distinção entre os métodos de medição e de estimativa das economias de energia.

---

<sup>191</sup> Exemplos: % de veículos de baixas emissões no total do parque automóvel; % de vendas de equipamentos eficientes (classe A ou superior); % de edifícios com melhoria de classificação energética.



A indicação precisa da M&V, antes e após da aplicação das medidas, e do respetivo tratamento analítico e estatístico, adotados na avaliação dos impactos energéticos de cada medida, deveria estar explícita nos documentos referentes ao PNAEE, mesmo este assumindo um carácter abrangente dado que agrega diversos programas de EE e a interação de várias entidades. Este carácter de abrangência do plano de ação pode induzir dupla contagem das economias de energia, resultante de combinações de medidas de melhoria da EE, que devem ser evitadas pela DGEG e ADENE.

Salienta-se a necessidade de um maior rigor nos dados fornecidos tanto pelos relatórios de execução como pelo de revisão do PNAEE, uma vez que, quer ao longo dos mesmos como na análise comparativa, verifica-se a existência de algumas incoerências que deverão ser evitadas em documentos desta natureza.

A adoção das metas europeias de EE para 2020 obriga a uma revisão do PNAEE, alargando o seu horizonte temporal, introduzindo novas medidas e reforçando os objetivos das medidas existentes. Neste contexto, segundo o diploma que estabelece a ENE 2020, serão reforçadas as medidas com maior potencial de redução do consumo para o horizonte de 2020 (Presidência do Conselho de Ministros, 2010a). Será uma boa oportunidade para rever igualmente os cenários económicos que servem de base para o cálculo dos impactos energéticos e consequentemente para a delimitação das metas a atingir, mais adequadas com a realidade socioeconómica do país, o que aparentemente não sucedeu na revisão ao PNAEE em 2011.

Não obstante das críticas tecidas e da proeminência de estar aquém do potencial energético percecionado em cada setor de atividade, o PNAEE representa uma oportunidade de virar as atenções para a EE, uma questão de importância estratégica para os objetivos nacionais e da UE (CE, 2008c).

### **6.3 Programa de Eficiência Energética na Administração Pública**

O Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.AP) foi criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 12 de janeiro, e teve como finalidade conceber condições para o desenvolvimento de uma política de EE na Administração Pública, designadamente nos seus serviços, edifícios e equipamentos, de forma a alcançar um aumento da EE de 20% até 2020 (Presidência do Conselho de Ministros, 2011b). Não obstante, o Orçamento de Estado para 2012 refere o objetivo de aumentar em 30% a EE na Administração pública no horizonte de 2020 (Ministério das Finanças, 2011).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

O Eco.AP surge como desenvolvimento do PNAEE e da ENE 2020, cumprindo o disposto no Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de novembro, que transpõe para o quadro jurídico português a Diretiva n.º 2006/32/CE, do Parlamento e do Conselho Europeus, de 5 de abril, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos. Compete ao Ministério da Economia, através da direção executiva do PNAEE, a coordenação e monitorização do Eco.AP.

O programa em questão é definido como evolutivo e que se traduz num conjunto de medidas de EE para execução a curto, médio e longo prazos nos serviços, organismos e equipamentos públicos visando a alteração de comportamentos e a promoção de uma gestão racional dos serviços energéticos, nomeadamente através da contratação de empresas de serviços energéticos (ESCOs), sublinhando-se que as sinergias entre as iniciativas públicas e privadas devem ser catalisadoras de uma alteração de hábitos e comportamentos, essencial para garantir o bem-estar das populações, a robustez e a competitividade da economia e a qualidade do ambiente (Presidência do Conselho de Ministros, 2011b).

Do conjunto de medidas de EE incorporadas no Programa de Eficiência Energética na Administração Pública relevam-se as subseqüentes (Presidência do Conselho de Ministros, 2011b):

- Designação de um gestor local de energia, responsável pela dinamização e verificação das medidas comportamentais de EE em cada organismo da administração direta e indireta do Estado, bem como nas restantes entidades cujo capital seja maioritariamente público.
- Determinar que cada ministério deve selecionar, até ao final do 1.º semestre de 2011, entidades na sua dependência que, em conjunto, representem pelo menos 20% do consumo de energia desse ministério<sup>192</sup>, a fim de se lançarem os procedimentos de contratação tendentes a aumentar a EE e a redução do consumo.
- Estabelecer que cada ministério deve concretizar, até ao final de 2013, medidas de EE em todas as entidades na sua dependência através de contratos de gestão de EE, sempre que este procedimento se mostre adequado às medidas a adotar.
- Promover um programa de aumento da EE na iluminação pública<sup>193</sup>, em articulação com o sistema de apoio do Quadro de Referência Estratégica Nacional (QREN).

---

<sup>192</sup> E que, individualmente ou agrupadas, tenham consumos superiores equivalentes a 100 MWh/ano.

<sup>193</sup> Em Janeiro de 2011 foi publicado o relatório “Eficiência Energética na Iluminação Pública - Documento de Referência”, que tem como objetivo “estabelecer, como referência, uma série de parâmetros técnicos que deve seguir um projeto de iluminação pública de modo a se obter uma maior EE desta tipologia de instalações e, consequentemente, conduzir a uma diminuição das emissões de CO<sub>2</sub> durante o período de utilização das mesmas”, e que “aplica-se a novos projetos de iluminação pública ou a remodelações completas de instalações existentes” (MEID, ADENE, & RNAE, 2011).

- Criar, até ao final do 1.º semestre de 2011, o barómetro de EE da Administração Pública, destinado a comparar e a divulgar publicamente o desempenho energético de todos os edifícios e serviços<sup>194</sup>, a desenvolver pela ADENE.

- Contratação de ESCOs, de forma a assegurar o aumento da eficiência na utilização final da energia. Para tal, foi criado também um regime especial de contratação pública deste tipo de empresas, estimulando assim o setor dos serviços de EE, com elevado potencial. Neste sentido, em simultâneo com a presente resolução, é aprovado o quadro legislativo aplicável à formação e execução de contratos de gestão de EE a celebrar entre o Estado e demais entidades públicas e as ESCOs, na aceção do Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de novembro, com vista à implementação de medidas de melhoria da EE nos edifícios públicos e equipamentos afetos à prestação de serviços públicos (Presidência do Conselho de Ministros, 2011b).

- Implementar, no prazo de 180 dias, um sistema de comercialização de CBs que preveja a sua aplicação à Administração Pública, a desenvolver pela DGEG com as entidades relevantes. Aquando da implementação de um esquema deste tipo de instrumento financeiro, segundo o diploma, os CBs serão emitidos por organismos de certificação independentes para atestar a aplicação de medidas de EE.

Pelo exposto, almeja-se que os benefícios que advêm do Eco.AP passem pela redução da fatura energética nos serviços e organismos públicos, assim como das emissões de GEE, contribuindo para a concretização dos objetivos estabelecidos no PNAC; e pelo estímulo da economia através da criação do quadro legal para as ESCOs e da contratação pública de gestão de serviços energéticos (ADENE, 2011d).

### 6.4 Plano de Promoção de Eficiência no Consumo de Energia Elétrica

O Plano de Promoção da Eficiência no Consumo (PPEC), mais precisamente Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica, “tem como objetivo a promoção de medidas que visam melhorar a eficiência no consumo de energia elétrica” (ERSE, 2008c, p.24887), através de ações empreendidas por promotores pertencentes como externos ao setor elétrico, sendo destinadas aos consumidores dos diferentes segmentos de mercado (ERSE, 2011c), dado que, “no que respeita ao lado da procura, continuam a existir inúmeras barreiras ao aumento da eficiência no consumo de energia, nomeadamente quanto à participação das empresas de energia em atividades de eficiência energética” (ERSE, 2010b, p.8).

---

<sup>194</sup> Segundo o disposto na Resolução da Assembleia da República n.º 114/2010, de 29 de outubro.

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

O PPEC sucedeu ao Plano de Gestão da Procura (PGP) no Período de Regulação 2002 a 2004 e 2005, tendo sido apresentado para apreciação por parte da ERSE pelo distribuidor vinculado (EDP Distribuição) no mês de outubro de 2002<sup>195</sup>, representando uma importante contribuição para o estudo e compreensão do papel da regulação do setor elétrico na promoção de ações de EE<sup>196</sup> (ERSE, 2011d).

A fórmula de remuneração deste plano previa a integração *a posteriori*, nos proveitos permitidos do distribuidor vinculado na atividade de Comercialização do Sistema Elétrico de Serviço Público (SEP), dos custos com a execução de medidas e programas do PGP e ainda metade dos benefícios líquidos associados (ERSE, 2005).

O PGP identificou e caracterizou os tipos de ações de Gestão da Procura a considerar, em função do tipo de utilização: no setor residencial, no setor dos serviços, na iluminação pública e no setor industrial. Era considerado um conjunto de ações que visava fomentar a utilização de equipamentos mais eficientes (ERSE, 2011d).

Um dos aspetos mais importantes da implementação do PPEC é que, segundo o Dr. Pedro Verdelho, membro da Direção de Tarifas e Preços da ERSE, ao contrário do que acontecia anteriormente, os consumidores passaram a assimilar a totalidade dos benefícios, enquanto até 2007 havia benefícios partilhados entre os consumidores e o seu fornecedor de energia elétrica.

Atualmente, o Plano de Promoção da Eficiência no Consumo conta com 4 edições:

- PPEC 2007 (medidas entre 2007 e 2009, cujos resultados foram apresentados no Seminário PPEC - Avaliação de Resultados e Perspetivas Futuras, que decorreu em fevereiro de 2011);
- PPEC 2008 (medidas entre 2008 e 2010);
- PPEC 2009-2010 (medidas entre 2009 e 2010);
- PPEC 2011-2012 (medidas entre 2011 e 2012).

Cabe à ERSE a responsabilidade pela aprovação das regras do PPEC. Decorridos dois anos da primeira publicação das regras do PPEC, através do Despacho n.º 16122- A/2006, de 3 de agosto, a ERSE submeteu, em fevereiro de 2008, a consulta pública de novas regras do PPEC, que entraram em vigor por intermédio do RT de dezembro de 2008.

“No âmbito das suas atribuições a ERSE consignou no Regulamento Tarifário as disposições instrumentais necessárias para a obtenção dos objetivos de eficiência energética,

---

<sup>195</sup> Para medidas do PGP em 2003 e 2004. O Regulamento Tarifário (RT) foi revisto em 2004 tendo sido publicado um artigo adicional permitindo a consideração de um período regulatório transitório com a duração de um ano, *i.e.* em 2005 o PGP manteve-se em vigor (ERSE, 2005).

<sup>196</sup> No início da regulação, no período de 1999 a 2001, no RT incentivava-se o comercializador incumbente a apresentar medidas de promoção da eficiência no consumo, sem estrutura de programa, reconhecendo-se os custos incorridos (associados a projetos de gestão da procura) nas tarifas de Venda a Clientes Finais aprovadas pela ERSE e por este praticadas (ERSE, 2011d).

que estão em conformidade com os objetivos do Mercado Interno de Energia e com os objetivos da Política Nacional e Europeia de Energia” (ERSE, 2008c, p.24887).

Visto que as candidaturas recebidas no âmbito do PPEC 2007 e do PPEC 2008, bem como a experiência da implementação das medidas, justificavam a necessidade de revisão e aperfeiçoamento das regras, permitindo colmatar algumas dificuldades e lacunas sentidas pela ERSE e pelos promotores (ERSE, 2011e), e no cumprimento do definido no RT de julho de 2011<sup>197</sup> (ERSE, 2011b), que estabelece o objetivo do PPEC e explicita o normativo aplicável à “Promoção da eficiência no consumo de energia elétrica”<sup>198</sup>, foram publicadas pela ERSE novas regras, que se encontram em vigor, do PPEC – Despacho n.º 15546/2008, de 4 de junho<sup>199</sup>.

O ciclo de vida do PPEC (candidatura, seleção, implementação e repercussão tarifária) reinicia-se numa base bienal, uma vez que atualmente cada edição do PPEC tem a duração de dois anos.

### 6.4.1 Financiamento do PPEC

A regulamentação do setor elétrico, enquadrada pela legislação do mesmo e em particular pelos seus estatutos, da responsabilidade da ERSE, tem previsto a promoção da eficiência no consumo de energia elétrica. Neste sentido, foram estabelecidos mecanismos no RT que incentivam a adoção de práticas de consumo no setor elétrico eficientes, de forma a haver uma utilização racional da energia elétrica e dos recursos associados (ERSE, 2006a).

Para que o pagamento dos custos do PPEC via tarifas coincidisse no tempo com a sua execução pelos promotores, aumentando a equidade inter-temporal entre financiadores e beneficiários, e permitindo reduzir encargos financeiros, o artigo 74.º do RT de 2008 (que transitou para o artigo 76.º no RT de 2011) foi alterado, de modo a que, na determinação dos proveitos da tarifa de Uso Global do Sistema de cada ano, passasse a estar já incluída a previsão das despesas com o PPEC para esse período (ERSE, 2006b).

Em termos práticos, os custos com o PPEC encontram-se incluídos, tanto no RT de 2008 como no de 2011, nos custos decorrentes de medidas de política energética, ambiental ou de interesse económico geral que, por sua vez, fazem parte dos proveitos da atividade de Gestão Global do Sistema<sup>200</sup> (ERSE, 2008a, 2011b).

---

<sup>197</sup> Que também é da responsabilidade da ERSE.

<sup>198</sup> Na Secção X do Capítulo IV.

<sup>199</sup> A redação da Secção X do Capítulo IV no Regulamento Tarifário de 2008 (ERSE, 2008a) é semelhante à de 2011, sendo que no RT de 2008 a ERSE foi também incumbida de estabelecer as regras do PPEC, entretanto alteradas.

<sup>200</sup> Incluídos no Capítulo IV, Secção I do RT (Proveitos das atividades reguladas – Proveitos do Agente Comercial).

A primeira fase de extinção das tarifas reguladas de eletricidade<sup>201</sup> começa a 1 de julho 2012, enquanto a segunda fase de extinção das tarifas reguladas de venda a clientes finais inicia-se a 1 de janeiro de 2013 (ERSE, 2012a). Não obstante, as regras de financiamento do PPEC não terão que ser alteradas porque já foram criadas com o mercado liberalizado em consideração, uma vez os seus custos estão incluídos na Tarifa de Uso Global do Sistema que integra as Tarifas de Acesso às Redes pagas por todos os consumidores independentemente do seu fornecedor residir num mercado regulado ou liberalizado.

Será necessário assegurar, após a liberalização do mercado e como os incentivos do PPEC se repercutem nas tarifas de energia elétrica que são pagas por todos os consumidores de energia elétrica, que os mesmos tenham a possibilidade de serem abrangidos pelas medidas adotadas ao abrigo do PPEC. A este respeito, o Dr. Pedro Verdelho afirma que, neste contexto, num ambiente de mercado liberalizado os custos com o PPEC são pagos por todos os consumidores em função do seu consumo, podendo todos os consumidores beneficiar das medidas financiadas pelo PPEC de forma não discriminatória, independentemente do seu fornecedor e de forma compatível com as regras de concorrência.

### 6.4.2 Agentes Intervenientes

Alguns dos agentes que intervêm no PPEC são os seguintes (ERSE, 2008c):

- Consumidor participante — Consumidor de energia elétrica que beneficia diretamente de uma medida de incentivo à eficiência no consumo.
- ERSE — Entidade gestora do PPEC, responsável pela apreciação a aprovação das candidaturas a medidas no âmbito do PPEC.
- Operador da rede de transporte — Entidade concessionária da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade (RNT)<sup>202</sup>, responsável pelo pagamento aos promotores das medidas aprovadas no âmbito do PPEC.
- Promotor — Entidade habilitada para apresentar candidaturas a medidas do PPEC e responsável pela execução das medidas aprovadas, podendo ser<sup>203</sup>:
  - Comercializadores de energia elétrica;
  - Operadores das redes de transporte e de distribuição de energia elétrica;

---

<sup>201</sup> Como também de gás natural.

<sup>202</sup> A entidade concessionária da RNT (REN - Rede Elétrica Nacional) desenvolve as atividades de Gestão Global do Sistema e de Transporte de Energia Elétrica, na qualidade de operador da rede de transporte. Esta empresa pertence ao Grupo REN – Redes Energéticas Nacionais, SGPS que detém igualmente as concessões de Transporte e Armazenamento de Gás Natural e do Terminal de GNL (Gás Natural Liquefeito) de Sines.

<sup>203</sup> Segundo as regras anteriores revogadas pelo Despacho n.º 15546/2008, o PPEC apenas considerava, como promotores, a generalidade dos agentes do setor elétrico (ERSE, 2006c).

- Associações e entidades que contenham nos seus estatutos a promoção e defesa dos interesses dos consumidores<sup>204</sup>;
- Associações Municipais;
- Associações Empresariais;
- Agências de Energia;
- Instituições de Ensino Superior e Centros de Investigação.

### 6.4.3 Medidas

As medidas de eficiência no consumo de energia elétrica que podem habilitar-se a ser contempladas pelo PPEC devem:

- Promover a redução do consumo de energia elétrica ou a gestão de cargas<sup>205</sup>, de forma permanente, que possam ser claramente verificáveis e mensuráveis, não devendo o respetivo impacto na poupança de energia ter sido já contemplado noutras medidas específicas (ERSE, 2006a).
- Induzir comportamentos mais racionais e permitir a tomada de decisão mais consciente pelos visados, embora não tenham impactos diretos mensuráveis, no que diz respeito à adoção de soluções mais eficientes no consumo de energia elétrica – são disso exemplo as medidas de informação e de divulgação que preencham este requisito<sup>206</sup>.

São definidas, neste seguimento, duas tipologias de medidas de eficiência no consumo, isto é, a dotação orçamental do PPEC é repartida entre dois tipos de medidas de eficiência no consumo, explicitadas abaixo (ERSE, 2008c):

- Medidas tangíveis<sup>207</sup>: correspondem a medidas que contemplem a instalação efetiva de equipamentos com eficiência energética superior à tecnologia padrão, o abate de equipamentos energeticamente não eficientes, ou a substituição e reciclagem de equipamentos energeticamente não eficientes por equipamentos eficientes.

---

<sup>204</sup> Aquando da discussão das regras do PPEC em 2006, foi reconhecido o papel “insubstituível” destas entidades na “disponibilização aos consumidores de informação relevante sobre a eficiência no consumo de energia elétrica”, tendo sido incluídas na alteração do RT, mais precisamente no artigo 10º do Despacho n.º 14785-A/2006, de 11 de julho (ERSE, 2006b).

<sup>205</sup> Por gestão de cargas entendem-se as medidas que permitam uma redução dos custos de fornecimento, sem que isso envolva necessariamente a redução de consumos (ERSE, 2010b).

<sup>206</sup> Consideram-se (potenciais) efeitos de permanência e/ou de *spillover* dos incentivos das medidas do PPEC, caracterizados por decisões e/ou comportamentos mais eficientes e posteriores, e induzidos pelos mesmos (ERSE, 2010b).

<sup>207</sup> As medidas tangíveis candidatas ao PPEC têm a duração de implementação de 2 anos (ERSE, 2008c). Todavia, tal difere das regras iniciais do PPEC pois, segundo o Despacho n.º 16122-A/2006, de 3 de agosto, entretanto revogado em 2008, “as medidas candidatas anualmente ao PPEC podem ter duração de implementação variável com o limite máximo de três anos, independentemente da duração do período de regulação” (ERSE, 2006d).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

- Medidas intangíveis<sup>208</sup>: são aquelas que visam disponibilizar aos consumidores informação relevante sobre a eficiência no consumo de energia elétrica e sobre os seus benefícios com vista à adoção de hábitos de consumo mais eficientes, nomeadamente ações de formação, campanhas de divulgação de informação e auditorias energéticas.

As medidas tangíveis são classificadas no PPEC por segmentos de mercado: indústria e agricultura, comércio e serviços, e residencial. Por outro lado, tomam-se as medidas intangíveis como transversais à sociedade, pelo que não são definidos segmentos de mercado para este tipo de medidas.

Nas medidas tangíveis o incentivo financeiro a atribuir a cada medida é no máximo 80% da totalidade dos custos da medida, incluindo os inerentes ao plano de verificação e medição dos respetivos impactos, devendo os restantes 20% ser comparticipados pelo promotor e ou consumidor participante.

Nas medidas intangíveis o incentivo a atribuir a cada medida pode ser igual à totalidade dos custos suportados pelos promotores na execução da mesma, incluindo os inerentes ao plano de verificação e medição dos respetivos impactos.

“Tendo em conta a experiência entretanto adquirida com a implementação de outros PPEC, sentiu-se a necessidade de clarificar alguns dos procedimentos inerentes a este processo de acompanhamento” (ERSE, 2010c,p.1)<sup>209</sup>, entre os quais:

- A descrição de despesas não elegíveis no âmbito do PPEC, isto é, não reembolsáveis<sup>210</sup>.
- A verificação e controlo de despesas são efetuados por um Revisor Oficial de Contas (ROC) ou um Técnico Oficial de Contas (TOC) (ERSE, 2010c).
- A definição de limitações aos custos internos das medidas face aos custos comparticipados pelo PPEC. Para as medidas tangíveis os custos internos serão no máximo 15% dos custos comparticipados pelo PPEC. Para as medidas intangíveis esta percentagem é de 25% (ERSE, 2010d)<sup>211</sup>.

---

<sup>208</sup> As medidas intangíveis candidatas ao PPEC podem ter duração de implementação variável com o limite máximo de 2 anos (ERSE, 2008c).

<sup>209</sup> Para além das regras, restrições e considerações consagradas no Despacho n.º 15546/2008.

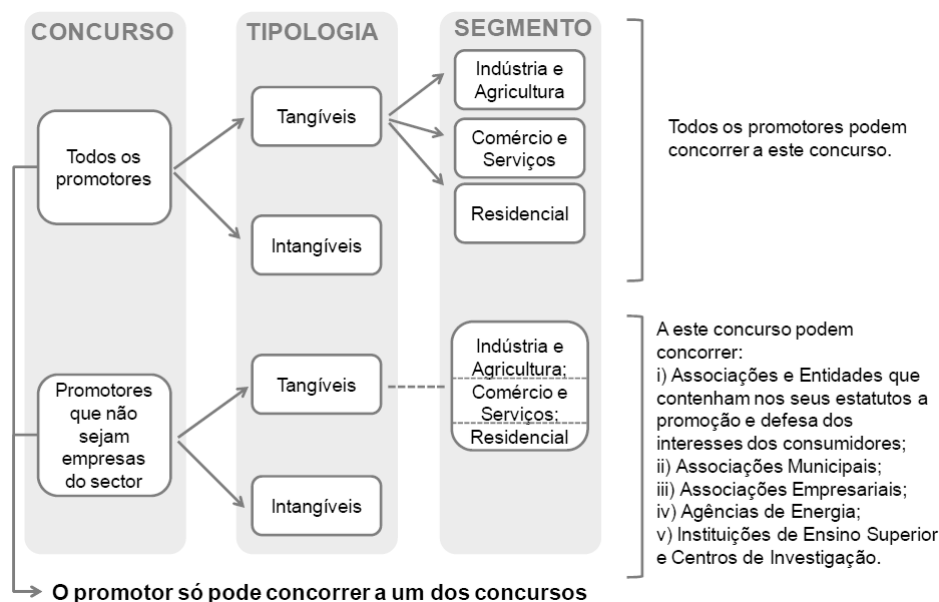
<sup>210</sup> A título de exemplo: aquisição de terrenos, compra de imóveis, aquisição de veículos automóveis e outro material de transporte, juros durante o período de realização do investimento, fundo de maneiio, publicidade corrente.

<sup>211</sup> Incluem-se as despesas com pessoal e os encargos gerais (por exemplo, rendas, eletricidade, aquecimento, água, limpeza, custos operacionais com equipamentos elétricos e eletrónicos, comunicações).



#### 6.4.4 Funcionamento do PPEC

Com as alterações das regras introduzidas em 2008, a partir do PPEC 2009-2010 estão previstos dois tipos de concursos – um ao universo de todos os promotores e outro aos promotores que não sejam empresas do setor elétrico – figura 6.3.



**Figura 6.3:** Concursos e segmentos do PPEC.

Fonte: ERSE, 2010b.

O PPEC é constituído por seis concursos, quatro para medidas tangíveis e dois para intangíveis. Como é visível na figura 6.3, no que toca às medidas tangíveis, existem três concursos de medidas tangíveis destinados a todos os promotores, para cada um dos segmentos de mercado; e um concurso de medidas tangíveis destinado a promotores que não sejam empresas do setor elétrico. Dada a transversalidade das medidas intangíveis, registam-se apenas um concurso destinado a todos os promotores e outro destinado a promotores que não sejam empresas do setor elétrico.

Pelo concurso para empresas exteriores ao setor elétrico podem optar, exclusivamente, as agências de energia, associações de defesa dos interesses dos consumidores, associações empresariais, centros de investigação e universidades, sendo que as empresas fornecedoras de energia elétrica ou os operadores de redes não são elegíveis a este concurso. Com este concurso pretende-se maximizar o número de agentes do programa, criando assim uma maior dinâmica de informação. Estabeleceram-se, não obstante, algumas restrições:

- Para os promotores que não do setor elétrico: o montante máximo permitido por medida candidata é de 1/6 do montante deste concurso; cada promotor está limitado a duas

medidas vencedoras, sendo escolhidas as duas de maior ordem de mérito; podem optar pelo concurso a que se candidatam, só podendo concorrer a um deles.

- Para as empresas do setor elétrico: impossibilidade de se habilitarem ao concurso dos promotores que não sejam empresas do setor elétrico.

O PPEC compreende essencialmente duas fases: a fase de candidatura e a fase de implementação (ERSE, 2010b), tal como é evidenciado na figura abaixo – de forma sintética: as medidas são analisadas e selecionadas pela ERSE no quadro das regras de seriação, sendo que as medidas aprovadas serão implementadas pelos promotores e acompanhadas pela ERSE.

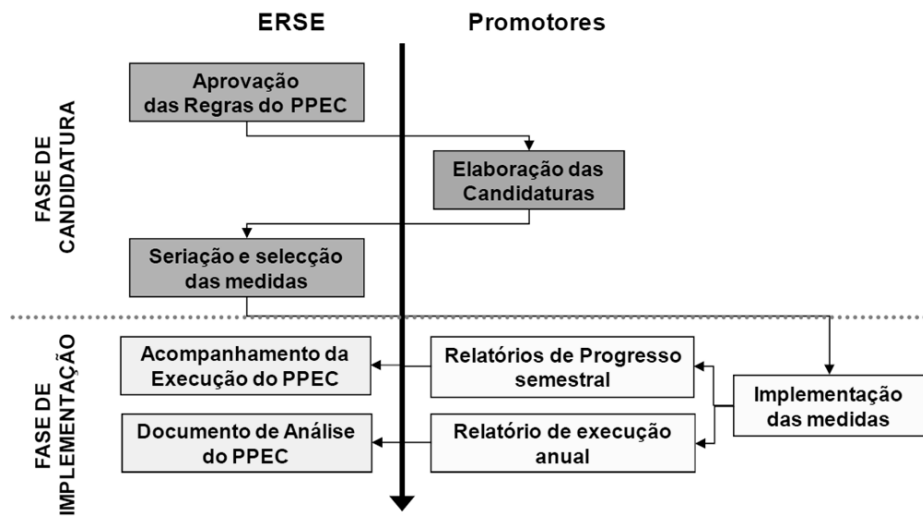


Figura 6.4: Esquema geral de funcionamento do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo. Fonte: ERSE, 2010b.

#### 6.4.5 Elegibilidade, avaliação *ex-ante* das medidas propostas e sua aprovação

As ações resultam de medidas específicas propostas, sujeitas a um concurso de seleção, cujos critérios estão definidos nas referidas regras do PPEC. Este concurso permite selecionar as melhores medidas de EE a implementar pelos promotores anteriormente referidos, tendo em conta o montante do orçamento bienal do PPEC.

A metodologia de seriação utilizada tem como objetivo selecionar as medidas de eficiência no consumo que apresentem, entre outros critérios, maiores rentabilidades económicas, abrangam uma grande diversidade de consumidores e apresentem um carácter inovador (ERSE, 2007a). Neste sentido, a avaliação do mérito de cada medida realiza-se de acordo com um conjunto de critérios técnico-económicos aprovados nas Regras do PPEC. Estes critérios são diferenciados consoante o tipo de medida: tangível ou intangível.

MEDIDAS DO TIPO TANGÍVEL

O princípio base na avaliação das medidas do tipo tangível é o Valor Atualizado Líquido (VAL), critério comumente utilizado na avaliação de investimentos. O VAL depende de quatro parâmetros (Martins *et al.*, 2009): a vida económica do investimento ( $n$ ), a série de *cash flows* ( $CF_t, t=1, \dots, n$ ), o investimento inicial ( $I_0$ ) e o custo do capital/taxa de desconto ( $i$ ). A sua expressão genérica é:

$$VAL = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

O VAL é um indicador de interpretação bastante intuitiva e que avalia um determinado investimento medindo, dado um conjunto de parâmetros (indicados acima), qual é o valor presente do mesmo projeto pela soma entre o investimento inicial e os valores futuros atualizados (*i.e.*, “descontados” para o momento inicial). Noutra aceção, um investimento/projeto é tanto melhor, em termos financeiros, quanto maior for o seu VAL<sup>212</sup>.

Como as medidas passíveis de fazerem parte do PPEC apresentam um cariz social, a ERSE utiliza este indicador numa perspetiva social, sendo que só as medidas do tipo tangível<sup>213</sup> que apresentem um Teste Social positivo serão elegíveis para seriação<sup>214</sup>. O Teste Social de cada medida será calculado de acordo com a seguinte expressão (ERSE, 2008c):

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{B_{St} - C_{St}}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{B_{St}}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_{St}}{(1+i)^t}$$

Em que:

$C_{St}$ : Custos sociais associados à medida de eficiência no consumo no ano  $t$ .

$C_{St} = \text{Custos PPEC} + \text{Custo consumidor beneficiário} + \text{Custos promotor} + \text{Outros Custos}$

$B_{St}$ : Benefícios sociais associados à medida de eficiência no consumo no ano  $t$ .

$B_{St} = \text{Custos evitados de fornecimento de energia elétrica}^{215} + \text{Benefícios ambientais}^{216}$

$i$ : Taxa de desconto, em que o valor fixado (pela ERSE) é de 5%.

$n$ : Vida útil da medida, que resulta da ponderação da vida útil dos equipamentos empregados.

<sup>212</sup> Não obstante da sua simplicidade e dos resultados relativamente fiáveis, o VAL deve ser complementado com outros indicadores para uma avaliação com maior grau de precisão.

<sup>213</sup> É compreensível a aplicação do Teste Social (*i.e.*, do VAL) somente às medidas tangíveis porque são necessários, no seu cálculo, vários dados estatísticos, o que inviabiliza a aplicação às medidas intangíveis pois estar-se-ia a avaliar uma medida com base de estimações, aumentando a subjetividade e, por essa via, pondo em causa a fiabilidade do resultado final.

<sup>214</sup> Num caso de VAL=0, os benefícios atualizados são igualizados pelos custos atualizados da medida, não havendo incentivo nem prejuízo económico para a sua implementação, *i.e.* não há criação de valor acrescentado. A ERSE utiliza este indicador para fazer uma triagem inicial das medidas do tipo tangível elegíveis pois só uma medida cujos custos sejam inferiores aos benefícios traz, em termos económicos, vantagens para os consumidores pois são estes a suportarem os custos do PPEC.

<sup>215</sup> Custo evitado padrão (€/KWh), definido no ponto 13 do artigo 2º do Anexo II do Despacho n.º 15546/2008 – Indústria e Agricultura: 0,0742; Comércio e Serviços: 0,0943; Residencial: 0,0962.

<sup>216</sup> Valorização económica das emissões de CO<sub>2</sub> evitadas = 0,88 cent €/kWh poupado – ponto 18 do artigo 2º do Anexo II do Despacho n.º 15546/2008.

Analisando de forma sintética a fórmula do Teste Social, uma medida tangível só é elegível se o somatório dos benefícios sociais atualizados (ao momento da elaboração/implementação) for superior ao somatório dos custos sociais atualizados, resultando deste modo num VAL positivo, ou seja, a elegibilidade de uma medida do tipo tangível está sujeita à condição de 1ª ordem de registar benefícios sociais líquidos positivos:  $B_{St} - C_{St} > 0$  (Apolinário *et al.*, 2009).

Após a elegibilidade das medidas, foi estabelecida uma panóplia de critérios que, com uma ponderação pré-determinada<sup>217</sup>, resultam na classificação final de uma dada medida proposta por um promotor. Para classificar as medidas com o maior grau de exatidão, *i.e.*, com menor subjetividade dada a existência do carácter social intangível presente nas medidas do PPEC, são considerados dois tipos de critérios: os de seriação métricos (mensuráveis com métricas físicas) e os de seriação não métricos – quadro 6.7.

**Quadro 6.7:** Ponderação dos critérios para efeitos de avaliação das medidas de eficiência no consumo do tipo tangível.

Critérios de seriação e pontuações máximas		
	Critério	Ponderação
Critérios de seriação métricos	A. Análise benefício-custo	60 pontos
	A1. Rácio benefício-custo proporcional	40 pontos
	A2. Rácio benefício-custo ordenado	20 pontos
	B. Risco de escala	10 pontos
	C. Peso do investimento em equipamento no custo total da medida	10 pontos
Critérios de seriação não métricos	D. Qualidade da apresentação da medida	7 pontos
	E. Capacidade para ultrapassar barreiras de mercado e efeito multiplicador	5 pontos
	F. Equidade	4 pontos
	G. Inovação	2 pontos
	H. Experiência em programas semelhantes	2 pontos

80 pontos (para os critérios métricos)  
20 pontos (para os critérios não métricos)

Fonte: ERSE, n.d..

Após aprovação no teste social, procede-se à seriação das medidas tangíveis, efetuada por segmento de mercado, dando origem a listas de medidas elegíveis para financiamento pelo PPEC, ordenadas por mérito decrescente. A seleção das medidas financiadas pelo PPEC realiza-se de acordo com a ordem de mérito referida e de modo a que o somatório dos custos das medidas selecionadas não ultrapasse o orçamento do PPEC de cada segmento de mercado. Caso

<sup>217</sup> Foi alterada aquando do PPEC 2009-2010, incluindo a substituição de alguns critérios – para efeitos de comparação ver, a título de exemplo, os relatórios do PPEC de 2008 (pp. 127-128) e de 2009-2010 (pp. 125-126) (ERSE, 2007b, 2009b).

duas ou mais medidas obtenham a mesma pontuação final, será privilegiada a que apresentar o maior rácio benefício-custo (RBC).

De referir, a título de exemplo, o RBC, critério (métrico) mais importante na seriação das medidas do tipo tangível, que, em termos intuitivos, é determinado pelo quociente entre os benefícios atualizados e os custos suportados pelo PPEC. Pretende-se hierarquizar as medidas tendo em conta o seu mérito económico por unidade de custo financiado pelo PPEC (ERSE, 2010b), sendo que um projeto é tanto melhor quanto maior for o seu RBC<sup>218</sup>. Por outro lado, as poupanças de energia elétrica não dependem unicamente do equipamento utilizado, o comportamento adotado pelo consumidor é crucial – fator comportamental aplicado aos critérios métricos de seriação (Antunes, 2011).

#### MEDIDAS INTANGÍVEIS

As medidas de eficiência no consumo intangíveis são também hierarquizadas por ordem decrescente de mérito, tendo em consideração um painel de critérios desenhado para o efeito, ou seja, de acordo com a referida métrica de avaliação, somando 100 pontos possíveis. Caso duas ou mais medidas obtenham a mesma pontuação final, será privilegiada a que apresentar o menor custo no âmbito do PPEC.

Para que a avaliação das medidas propostas pelos diversos promotores se pudesse processar de forma transparente foi necessário definir um conjunto de parâmetros harmonizados necessários ao cálculo do teste social e dos critérios de seriação<sup>219</sup>, expressos no quadro seguinte.

Critérios de seriação e pontuações máximas	
Critério	
A. Qualidade de apresentação das medidas	25 pontos
B. Capacidade para ultrapassar barreiras e efeito multiplicador	31 pontos
C. Equidade	20 pontos
D. Inovação	12 pontos
E. Experiência em programas semelhantes	12 pontos

Criseiros de seriação não métricos

100 pontos

**Quadro 6.8:** Ponderação dos critérios para efeitos de avaliação das medidas de eficiência no consumo do tipo intangível.

**Fonte:** ERSE, n.d..

<sup>218</sup> O Programa de Eficiência Energética (PEE), da responsabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica [Brasileira] (ANEEL), recorre a um indicador similar como critério de aprovação das medidas elaboradas pelas empresas de distribuição de energia elétrica, todavia com uma “configuração” e pressupostos analíticos distintos, denominado por Relação Custo-Benefício (RCB) (ANEEL, 2008).

<sup>219</sup> Para mais detalhes ver o capítulo 3 do relatório do PPEC 2011-2012 (ERSE, 2010b).

No que concerne à M&V da implementação das medidas, destacam-se alguns pontos presentes nas regras do PPEC (ERSE, 2008c):

- As candidaturas a medidas de promoção da eficiência no consumo do PPEC devem incluir a apresentação de um Plano de Verificação e Medição dos respetivos impactos, identificando a estratégia a utilizar na medição, o nível de esforço empregue e as diligências a tomar nesse contexto, devendo respeitar “as melhores práticas adotadas”.
- A ERSE promoverá auditorias às várias medidas executadas no âmbito do PPEC mediante sorteio, sem prejuízo de as mesmas poderem vir a ser realizadas em qualquer circunstância.
- As despesas das auditorias realizadas ao PPEC correspondem a custos do PPEC que serão incluídos na tarifa de Uso Global do Sistema nos termos do RT.

### 6.4.6 Edições PPEC e Resultados Finais

A boa implementação das medidas aprovadas para as diversas edições do PPEC terá impactos no mercado de equipamentos e serviços de EE e produzirá efeitos mensuráveis ao nível da redução de consumos.

O gráfico 6.17 apresenta o consumo de energia elétrica evitado pela implementação das medidas das várias edições do PPEC, em cada ano, para o total dos três segmentos (Indústria e Agricultura, Comércio e Serviços, e Residencial), considerando em conjunto o concurso destinado a todos os promotores e o concurso destinado a promotores que não sejam empresas do setor elétrico. Apenas se analisam os impactos das medidas tangíveis. As poupanças energéticas verificam-se até se esgotar a vida útil da medida com maior longevidade.

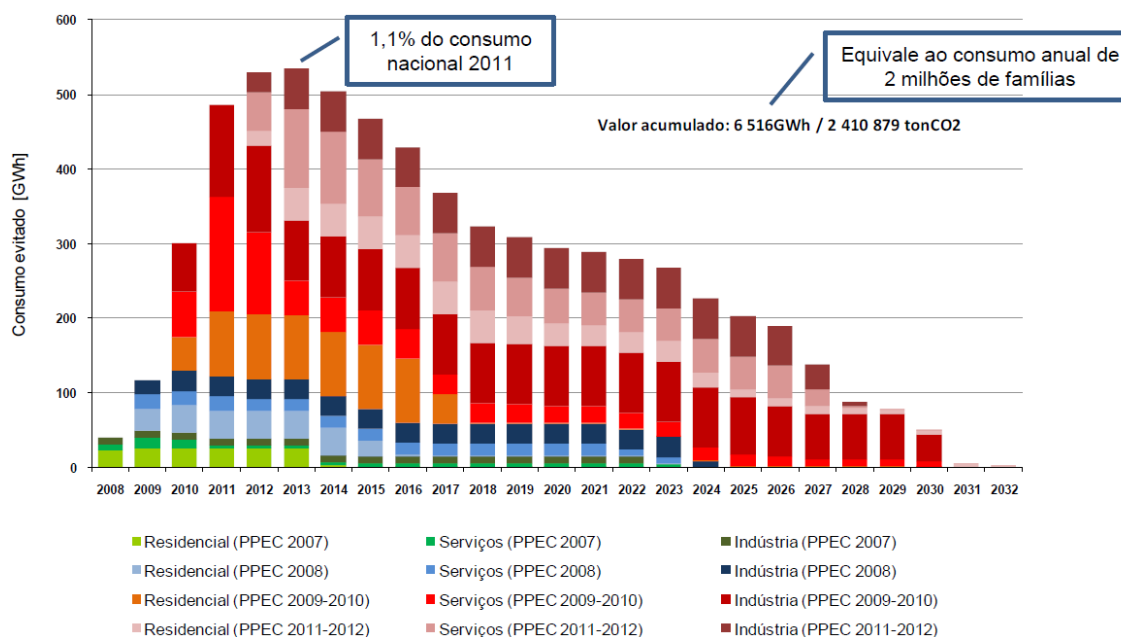
Tendo somente como referência as três edições do PPEC anteriores e a atual, as poupanças acumuladas anuais atingirão, segundo as previsões da ERSE, o seu ponto máximo em 2013, equivalendo a 1,1% do consumo de energia elétrica nacional previsto para o ano de 2011. Menciona-se, a este propósito, que o Dr. Pedro Verdelho, no Seminário Internacional Portugal – Brasil: Diversidades e Estratégias do Setor Elétrico<sup>220</sup>, apresentou poupanças de energia elétrica, oriundas das medidas do PPEC, em 2013 equivalentes a 1,2% do consumo global nacional em 2011<sup>221</sup> (Verdelho, 2012). Especula-se que a variação de 0,1p.p. nas poupanças acumuladas de eletricidade para o ano de 2013 possa ser explicada pela incorporação dos resultados efetivos do PPEC 2007, que foram superiores aos inicialmente previstos (ERSE, 2007a, 2011f).

---

<sup>220</sup> Que decorreu nos dias 16 e 17 de fevereiro, organizado pelo Centro de Gestão Industrial e da Tecnologia da Universidade do Minho (CGIT), e o GESEL-IE/UFRJ. O sítio de internet do seminário é <http://sipb.dps.uminho.pt/>.

<sup>221</sup> Outras alterações na informação que consta no gráfico 6.17: o valor acumulado de poupanças é de 6895 GWh, equivalente ao consumo de 2,3 milhões de famílias e a 2.551 mil tonCO<sub>2</sub> evitadas (Verdelho, 2012).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais



**Gráfico 6.17:** Benefícios acumulados das medidas tangíveis das várias edições do PPEC, por segmento.

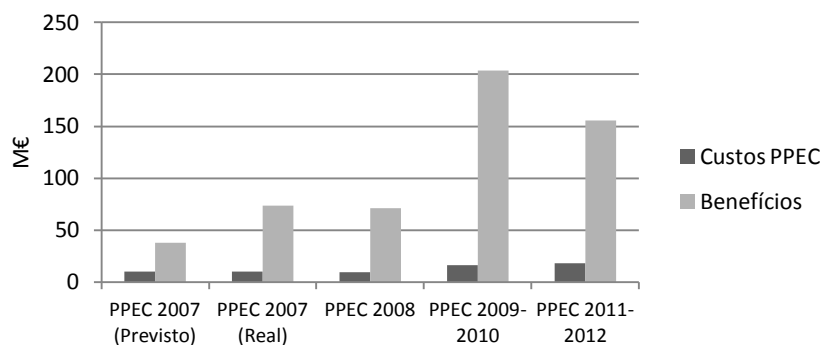
**Fonte:** ERSE, 2010e.

À medida que o tempo passa, as medidas de prazo mais curto (*e.g.* CFLs) cessarão os benefícios, permanecendo as restantes. No PPEC 2011-2012 as medidas de CFLs, ao sofrerem uma desvalorização na avaliação das poupanças, tendo em conta o atual *phase out* das lâmpadas incandescentes, originou uma diminuição nas candidaturas de medidas de CFLs. No extremo oposto está a iluminação LED referente ao segmento residencial com uma vida útil de 20 anos (ERSE, 2010b).

Daí que, ao contrário das edições anteriores do PPEC, as tecnologias promovidas no âmbito do segmento residencial assumam agora um maior período de vida útil face aos restantes segmentos. O menor peso das CFLs e simultaneamente a ascensão da tecnologia LED tornaram esta realidade possível. Relativamente aos segmentos de serviços e indústria que tradicionalmente incluem medidas de carácter mais duradouro, mantêm essa característica sendo ainda assim suplantadas pela vida útil da iluminação LED (ERSE, 2010b).

Na presente edição do PPEC são aprovadas medidas inovadoras de gestão da procura, baseadas em equipamentos de registo e medição de energia inteligentes, que contribuem para o incremento da elasticidade da procura, efeito que torna o mercado energético mais eficiente e concorrencial ao diminuir a previsibilidade da procura. Estas medidas, que captam cerca de 21% da dotação orçamental, integram novas soluções de medição e registo de consumos e ações de informação que visam a mudança de comportamentos dos consumidores (ERSE, 2010f).

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais



**Gráfico 6.18:** Evolução da relação entre os custos com medidas tangíveis financiados pela tarifa de energia elétrica e os benefícios obtidos.

**Fonte:** Dados de ERSE, 2007a, 2007b, 2009b, 2010b, 2011f.

O gráfico 6.18 demonstra claramente que, em todas as edições do PPEC, os benefícios são claramente superiores aos custos que os consumidores suportaram nas tarifas de eletricidade, evidenciando rácios benefício-custo consideráveis – quadro 6.9.

**Quadro 6.9:** RBC e montantes orçamentados anuais das diversas edições do PPEC.

		RBC	Montante Anual Orçamentado <sup>222</sup>
PPEC 2007	Aprovado	4,6	10.000.000 €
	Real	7,4	
PPEC 2008		7,6	10.000.000 €
PPEC 2009-2010		12,6	11.500.000 €
PPEC 2011-2012		8,6	11.500.000 €

**Fonte:** Dados de ERSE, 2007a, 2007b, 2009b, 2010b, 2011f.

O primeiro aspeto a referenciar, incontornável visto o PPEC 2007 ser até agora a única edição com um balanço final, é a expressiva diferença positiva entre o RBC inicialmente previsto, dados os pressupostos assumidos, e os resultados verificados. Da análise dos resultados, conclui-se que a mais-valia do PPEC 2007 foi superior à prevista na fase de aprovação das medidas<sup>223</sup>. Para Verdelho (2011), tal foi possível pelo sucesso na implementação das medidas pelos promotores e pela supervisão da ERSE. Por outro lado, a execução orçamental foi inferior ao planificado mas os benefícios recolhidos são substancialmente superiores (ERSE, 2007a).

Reforçando esta lógica de sucesso, as medidas do PPEC 2007 tiveram um impacto agregado no consumo de energia elétrica no ano de 2010 de 0,13%, em que no segmento residencial o impacto no consumo de energia elétrica em 2010 foi superior, registando 0,32% (ERSE, 2007a).

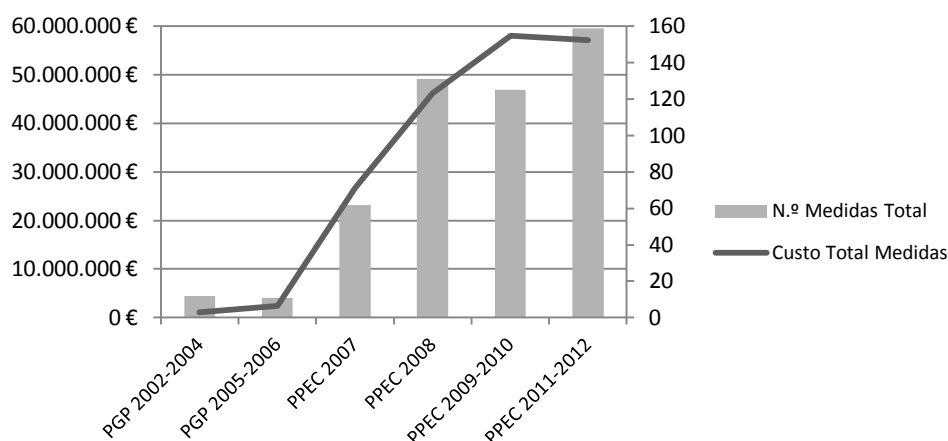
<sup>222</sup> Os montantes disponíveis para cada PPEC são calculados pela seguinte fórmula: Orçamento Disponível PPEC = Orçamento PPEC – Cativo PPECs anteriores + Sobrante PPECs anteriores.

<sup>223</sup> O RBC candidato médio foi de 3,1.



## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais

Uma segunda elação é que, embora os benefícios sejam considerados numa ótica social (agregada – os benefícios diretos, *i.e.* dos consumidores participantes<sup>224</sup> são claramente superiores), demonstra-se que os investimentos em EE apresentam rendibilidade económica<sup>225</sup>. Tal manifesta-se como um importante estímulo para a iniciativa privada, conforme é expresso no gráfico seguinte.



**Gráfico 6.19:** Evolução do número e custos das medidas (elegíveis) de promoção da eficiência no consumo de energia elétrica no âmbito das atividades reguladas, *i.e.* do PGP e do PPEC.

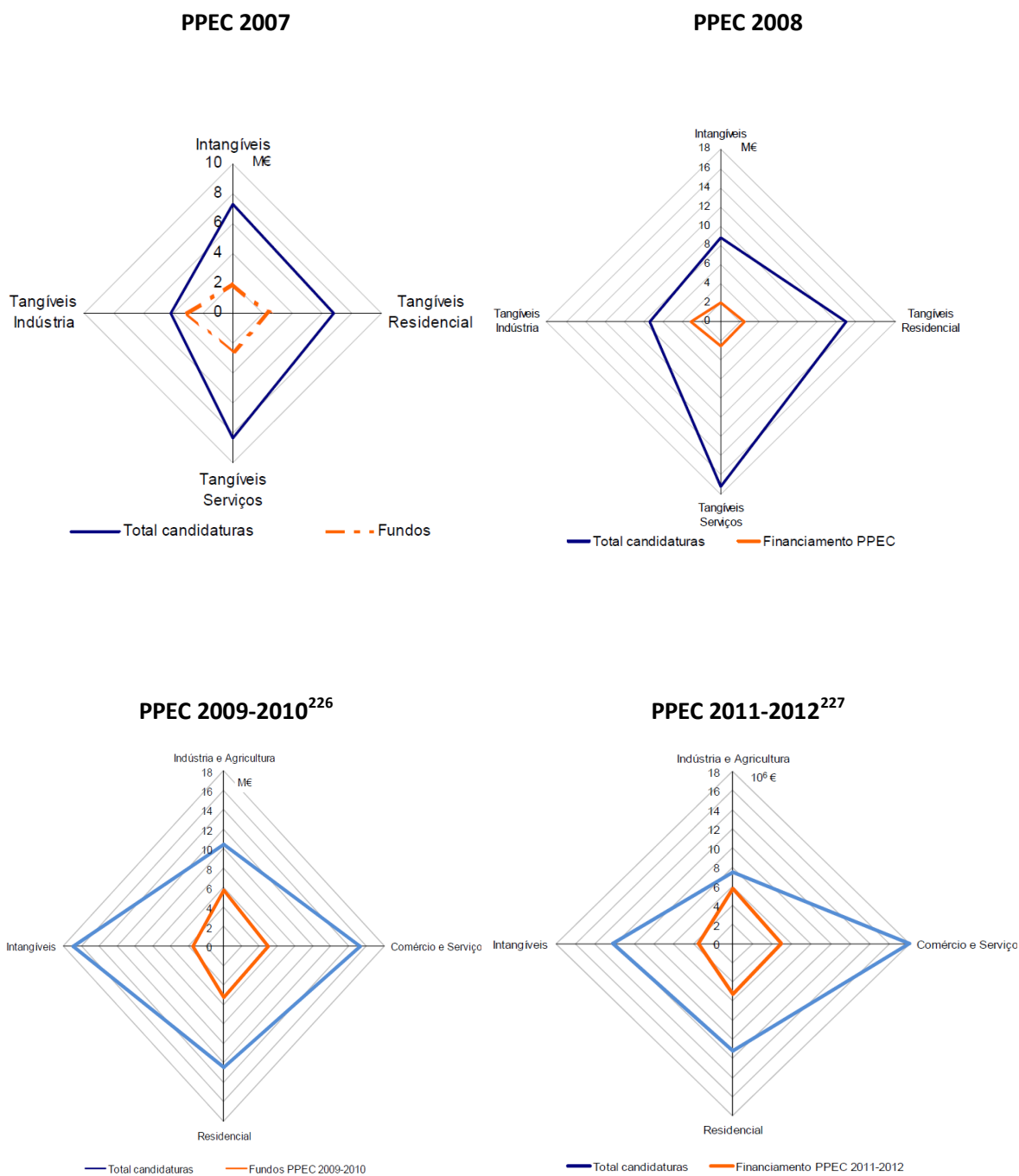
**Fonte:** Dados de ERSE, 2010b.

Desde o primeiro Programa de Gestão da Procura, em 2002, os promotores elegíveis apostaram cada vez mais em projetos (candidatos) de maior envergadura financeira (em termos agregados), com um ligeiro decréscimo do custo total das medidas elegíveis no último PPEC. Saliente-se que, como é observável na figura 6.5, o custo total das medidas candidatas elegíveis, quer do tipo intangível ou tangível e em todos os segmentos, ultrapassaram em todas as edições os montantes de financiamento do PPEC, consagrando-se como uma prova inequívoca do interesse dos agentes económicos, pertencentes ou externos ao setor elétrico, em investir em EE na presença de incentivos financeiros como aqueles que o PPEC atribui, mesmo sem que o financiamento das medidas pelo PPEC seja total (gráfico 6.20).

<sup>224</sup> Beneficiários diretos das medidas.

<sup>225</sup> No que diz respeito às medidas do tipo tangível.

## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais



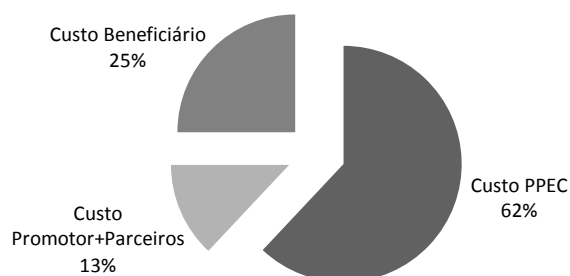
**Figura 6.5:** Evolução da distribuição global das medidas pelos segmentos de mercado

**Fonte:** Adaptado de ERSE, 2007a, 2007b, 2009b, 2010b.

<sup>226</sup> Concurso destinado a todos os promotores.

<sup>227</sup> *Idem* nota de rodapé anterior.

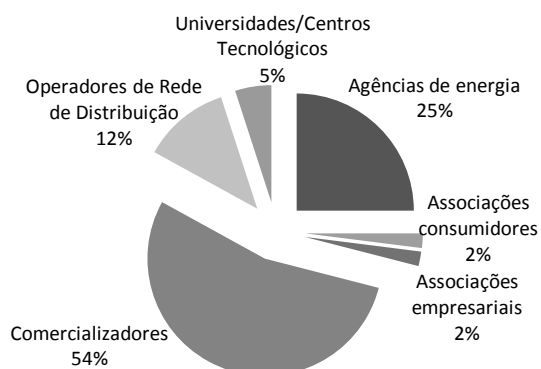
## Capítulo 6 - Plano e Programas de Eficiência Energética Nacionais



**Gráfico 6.20:** Repartição do investimento em EE no PPEC 2011-2012.

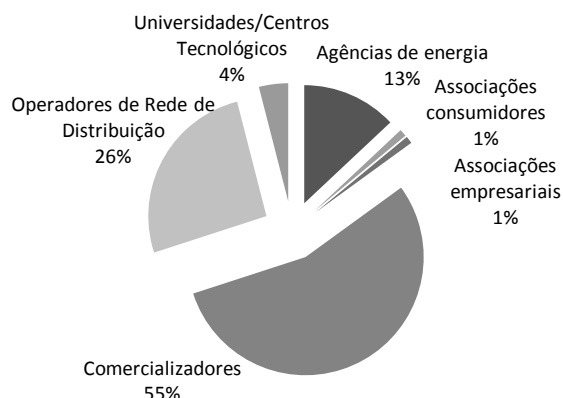
**Fonte:** Adaptado de ERSE, 2010b.

O gráfico 6.19 demonstra igualmente que o número de medidas elegíveis apresenta uma tendência crescente, essencialmente por dois fatores chave: a criação do PPEC em 2007, e o alargamento do escopo de promotores, que ocorreu no PPEC 2009-2011 e que potencialmente terá repercussões práticas nas próximas edições do PPEC, sendo que no de 2011-2012 se registe o número mais elevado de medidas elegíveis.



**Gráfico 6.21:** Percentagem do tipo de promotor pelo número de medidas candidatas e aprovadas ao PPEC 2011-2012.

**Fonte:** Adaptado de ERSE, 2010b.



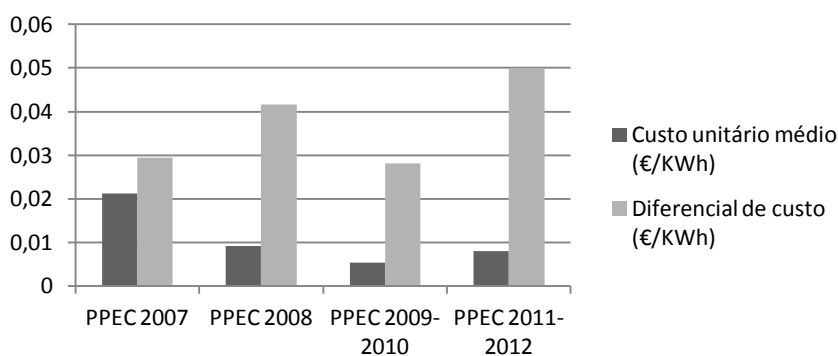
**Gráfico 6.22:** Percentagem do tipo de promotor pelo custo das medidas candidatas e aprovadas ao PPEC 2011-2012.

**Fonte:** Adaptado de ERSE, 2010b.

Como se constata pelos gráficos anteriores, os comercializadores de energia representam, seja no número como no custo das medidas elegíveis ao PPEC, mais de 50%, sendo seguidos pelos operadores de rede de distribuição. Não obstante, os promotores que passaram a poder candidatar-se ao financiamento do PPEC mais tardiamente (como são exemplo as associações empresariais, as Universidades/Centros Tecnológicos e as associações municipais)

representam no PPEC 2011-2012 um peso de 7% no número e de 5% no custo das medidas candidatas e aprovadas ao PPEC, respetivamente.

Do ponto de vista público (da ERSE), o PPEC tem revelado-se como uma aposta a seguir visto que o custo financiado pelo PPEC, *i.e.* pelos consumidores de eletricidade, por unidade de consumo evitado é sempre inferior ao diferencial de custo de produção de energia elétrica de origem renovável face à produção em centrais convencionais – gráfico 6.23. Ou seja, ao preço previsto para a produção em regime especial (PRE) no período 2007-2012, e com as medidas de promoção da eficiência no consumo aprovadas nas várias edições do PPEC, o custo de evitar uma unidade de consumo de energia num qualquer ponto do sistema (consumidor participante) é sempre inferior ao sobrecusto associado à sua produção em centrais sem emissões de CO<sub>2</sub> (ERSE, 2010b).



**Gráfico 6.23:** Custo unitário médio de cada edição PPEC e o diferencial de custo de produção de energia elétrica de origem renovável face à produção em centrais convencionais.

**Fonte:** Adaptado de ERSE, 2007a, 2007b, 2009b, 2010b.

Assim, a redução dos consumos através de medidas de EE demonstra ser competitiva ou complementar quer nos objetivos estratégicos quer no custo associado, relativamente à produção a partir de fontes renováveis de energia<sup>228</sup>. (ERSE, 2010b).

O kWh não gasto é, por definição, efetivamente poupado (Antunes, 2011) .

<sup>228</sup> Para além disso, no mesmo documento afirma-se que, “embora ambas as soluções tenham outras virtudes não mencionadas, é clara a necessidade de proceder à sua análise em paralelo”.

---

## 7. Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

---

Este capítulo tem a intenção de estruturar e interligar as relações passíveis de serem tecidas com base nos capítulos anteriores.

Inicialmente apresenta-se o processo metodológico que se seguiu, como também os critérios pré-selecionados que potenciam uma análise consistente se, e como, um esquema de CBs pode apresentar viabilidade económica e energética ao ser aplicado em Portugal.

São discutidos, então, os aspetos inerentes a cada critério de análise: viabilidade de um ponto de vista teórico dos CBs enquanto instrumento energético baseado no mercado, as características dos esquemas de CBs transacionáveis dos países europeus selecionados, o foco energético e os setores de atividade nacionais passíveis de serem incluídos na estruturação do esquema de CBs, a compatibilidade do instrumento de mercado em questão com a política energética traçada, e o enquadramento de tal esquema com os demais programas e plano de EE nacionais, como com as entidades que lhes são inerentes.

Dissecada a informação relevante dos critérios acima descritos, procura-se agregá-la para formular uma estrutura conceptual de modo a aplicar e implementar um esquema de CBs ao caso português.

### 7.1 Processo Metodológico

O propósito do presente trabalho é fornecer *insights* sobre a implementação de um esquema de CBs e a sua respetiva aplicação ao cenário nacional.

Nesta secção pretende-se explicitar o processo metodológico adotado, mencionando-se que não há um método ótimo para analisar e avaliar os esquemas de CBs transacionáveis, ou qualquer outro instrumento de política energética (Mundaca & Neij, 2009).

Neste sentido, pela inexistência de metodologias quantitativas existentes na literatura vigente que fossem passíveis de serem replicadas para o caso português (vejam-se a propósito Mundaca & Neij, 2009 e Oikonomou *et al.*, 2007), opta-se por uma análise comparativa de casos de estudo e análises descritivas com base numa carteira de cinco critérios pré-selecionados, *i.e.*

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

uma análise multicritério sem a utilização de um método de escala ou de ponderação dos critérios<sup>229</sup>, conceitualmente similar à metodologia adotada por Mundaca e Neij (2009)<sup>230</sup>.

Os critérios escolhidos são explicitados no quadro 7.1 – sejam, com a indicação do capítulo desta dissertação a que cada um está afeto:

- A. Viabilidade económica dos CBs – Capítulo 2.
- B. Experiência em esquemas de CBs transacionáveis europeus.
- C. Incidência energética e setorial de um esquema de CBs em Portugal – Capítulo 4.
- D. Integração de um esquema de CBs na política energética nacional – Capítulo 5.
- E. Enquadramento de um esquema de CBs com a experiência portuguesa em EE – Capítulo 6.

**Quadro 7.1:** Esquema dos critérios pré-selecionados com os respetivos objetivos gerais e específicos.

CRITÉRIOS	OBJETIVOS GERAIS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS – Pretende-se Saber:
<b>– A – Viabilidade económica dos CBs</b>	Identificar o potencial valor acrescentado, de um ponto de vista económico, da implementação de um esquema de CBs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusão (ou não) de um esquema de obrigações de poupanças energéticas;</li> <li>• Interação e impacto de um esquema de CBs com outros instrumentos;</li> <li>• Possibilidade (ou não) de transação dos CBs.</li> </ul>
<b>– B – Experiência em esquemas de CBs transacionáveis europeus</b>	Identificar as principais características dos esquemas de CBs em vários países europeus, nomeadamente na Itália, França e Grã-Bretanha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco energético dos CBs;</li> <li>• Agentes envolvidos;</li> <li>• Resultados das experiências europeias;</li> <li>• Fatores em comum entre o diversos esquemas europeus e específicos de cada país.</li> </ul>
<b>– C – Incidência energética e setorial de um esquema de CBs em Portugal</b>	Identificar elementos-chave na caracterização energética tanto do lado da oferta como da procura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fontes energéticas com maior peso no consumo de energia final;</li> <li>• Setores de atividade de maior consumo energético e com potencial elevado de poupanças energéticas.</li> </ul>
<b>– D – Integração de um esquema de CBs na política energética nacional</b>	Percecionar a real predisposição e importância que os decisores públicos atribuem à promoção de EE e à conservação de energia, e de que forma os CBs são considerados um instrumento custo-eficaz para esse efeito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enquadramento legislativo na promoção de melhorias de EE e de uma maior eficiência na utilização final de energia;</li> <li>• Enquadramento legislativo para a criação de um esquema de CBs.</li> </ul>
<b>– E – Enquadramento de um esquema de CBs com a experiência portuguesa em EE</b>	Reconhecer a interação, e possível interdependência, de um esquema de CBs com a estrutura organizacional e programática portuguesa no estímulo a melhorias de EE e à promoção da eficiência na utilização final da energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiência e sucesso em EE a nível nacional;</li> <li>• Entidades nacionais na promoção de EE.</li> </ul>

<sup>229</sup> Ao contrário do que habitualmente acontece nas avaliações multicritério (Neves *et al.*, 2008).

<sup>230</sup> Contudo, bastante divergente na forma: Mundaca e Neij (2009) procedem a uma avaliação *ex-post* de esquemas de CBs transacionáveis.

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

Os critérios são indicados, e consequentemente analisados, pela ordem dos capítulos aos quais cada um diz respeito.

O quadro 7.1 explicita os cinco critérios que se tomam como base neste processo de investigação, como também os objetivo geral e específicos que lhes são inerentes. No que concerne aos últimos, indicam as elações que se pretendem tecer com a inclusão e reflexão de cada critério. Passa-se a descrever, com mais precisão, o processo de investigação imbuído em cada critério.

No que concerne ao critério A, viabilidade económica dos CBs, analisam-se, num campo económico e teórico, alguns instrumentos que afetam o comportamento energético (impostos, subsídios e CBs) para perceber quais as vantagens e desvantagens que os CBs apresentam, complementados ou não com uma obrigatoriedade legal de poupanças energéticas mínimas, em relação aos demais instrumentos na promoção de melhorias de EE e na mitigação do RE inerente aos investimentos de EE. Por outro lado, diseca-se, também a nível teórico, a relação de um esquema de CBs com outros instrumentos baseados no mercado, nomeadamente os certificados verdes e os créditos de carbono. Este processo permite estabelecer quais as características “básicas” que maximizam o potencial de um esquema de CBs, *i.e.* complementaridade com esquema de obrigações de poupanças energéticas e a possibilidade de transação dos certificados, como também a relação com outros instrumentos, de regulação e/ou baseados no mercado, aferindo-se, de ponto de vista teórico e qualitativo, a viabilidade económica de um esquema de CBs e a legitimidade da sua implementação.

O estudo do critério B, referente à experiência em esquemas de CBs transacionáveis, já parte da permissão de transação dos CBs porque, pelo critério A, repara-se que esta característica é fundamental para a maximização dos resultados globais energéticos e financeiros de um esquema de CBs. A análise do critério B inicia-se com uma revisão da literatura científica acerca de aspetos relevantes para a estruturação e operacionalização de um esquema de CBs (*e.g.* foco energético, agentes envolvidos – de mercado e as entidades que coordenam o esquema –, setores de atividade incluídos), sendo complementada pela análise dos esquemas de CBs transacionáveis presentes na Itália, França e GB. Posto isto, são traçados paralelismos entre os diferentes esquemas e a componente teórica que lhes confere fundamento e na qual a implementação dos esquemas se apoiou, retirando as principais elações das experiências europeias para a implementação de um esquema de CBs em Portugal.

Tendo como base os fundamentos teóricos e empíricos relativos aos CBs, torna-se importante enquadrá-los no contexto atual nacional – critérios C, D e E.

O estudo da contextualização de Portugal inicia-se, através do critério C – incidência energética e setorial de um esquema de CBs em Portugal –, pela caracterização socioeconómica nacional, de importância acrescida na atualidade devido aos problemas estruturais e de restrições de financiamento experienciadas pelos agentes económicos nacionais, o que inevitavelmente se repercute num custo de capital superior dos investimentos de EE e, por conseguinte, da diminuição da sua rentabilidade. Noutra perspetiva, é aferida a caracterização energética do território português e dos setores de atividade que se assumem como os maiores consumidores de energia final por fonte energética. Devido ao relevo demonstrado na estrutura de consumo de energia final e pela sua expressividade no número de clientes, faz-se uma incursão analítica tanto no lado da oferta como da procura de energia elétrica, cujos combustíveis fósseis utilizados na sua produção são oriundos do exterior e, conseqüentemente, a focalização também nesta energia secundária é de extrema relevância nos esforços para a diminuição da dependência energética externa. Deste modo, pretende-se com este critério definir, essencialmente, qual o enfoque energético que um esquema de CBs a ser implementado em Portugal deve assumir e, por inerência, quais os setores de atividade alvos de investimentos de EE sob um esquema de CBs.

A caracterização energética é indissociável da política energética nacional, e vice-versa, a qual, por sua vez, segue de perto as orientações da CE ao abrigo do facto de Portugal ser um Estado-Membro da UE. O critério D surge, assim, da necessidade de enquadrar a implementação de um esquema de CBs na política energética portuguesa. Para tal, examinam-se as políticas energéticas europeia e nacional, com foco na legislação atinente à promoção da EE, à utilização eficiente de energia e à conservação de energia. Por outras palavras, a definição do critério D tem o objetivo de perceber como é que os decisores públicos, portugueses e europeus, encaram os CBs como um instrumento que possa contribuir para diminuir a dependência energética externa, aumentar a segurança de aprovisionamento, e cumprir as metas de emissões de GEE, de produção de energia por fontes renováveis e de redução do consumo de energia primária – problemáticas transversais aos países europeus.

Um dos aspetos mais importantes para que um esquema de CBs possa apresentar-se como uma mais-valia na persecução dos objetivos energéticos e não energéticos, inicialmente traçados pelos decisores públicos, é a forma como se enquadra com as iniciativas já existentes para implementar melhorias da EE, para promover uma utilização mais eficiente de energia e para a estimular uma conservação energética superior. Neste sentido, o critério E – enquadramento de um esquema de CBs com a experiência portuguesa em EE – intenta analisar, primeiramente, o plano e programas de EE nacionais, com especial atenção para PNAEE e o



PPEC (*e.g.* os seus funcionamentos, as entidades que os gerem, outros agentes envolvidos, resultados energéticos, a sua incidência energética). Dissecada a infraestrutura programática e organizacional no incentivo à EE em Portugal, tenta perceber-se qual a interdependência e as possíveis interações que se gerarão entre um esquema de CBs e o PNAEE e PPEC, incluindo uma análise de quais as entidades nacionais que, estando relacionadas com os últimos, se apresentam como as (“melhores”) escolhas possíveis para coordenarem um esquema de CBs<sup>231</sup>.

Após a análise dos cinco critérios pré-selecionados, acima explicados, procede-se à integração das diversas relações para constituir uma formulação de um esquema de CBs conceptual ser implementado em Portugal.

## 7.2 Análise dos critérios pré-selecionados

Pretende-se, através desta linha de investigação, examinar criteriosamente a realidade atual nacional e daí conceptualizar um mercado de CBs que “encaixe” na estrutura organizacional e programática vigente no país, para que o mesmo não se sobreponha ou seja sobreposto a qualquer outro instrumento de promoção da EE. Neste sentido, a análise é dividida em cinco critérios, examinados seguidamente.

### 7.2.1 Critério A: Viabilidade económica dos CBs

As políticas baseadas na criação de incentivos, tal como acontece com os subsídios, têm a desvantagem de nem sempre mobilizar as forças de mercado para a solução mais economicamente rentável, *i.e.* mais custo-eficaz. (CE, 2005).

“A interação de um esquema de CBs transacionáveis com políticas de EE é inevitável e faz com que os países reconsiderem os seus portefólios de políticas” (Perrels, 2008, p.352). Deste modo, os decisores públicos devem proceder a escolhas claras do modo como organizam as suas atividades de DSM para os diferentes grupos de consumidores. Têm que estar conscientes de que algumas combinações de atividades de DSM levam a resultados contraproducentes, logo ineficientes (Didden & D’haeseleer, 2003).

O objetivo dos esquemas de CBs transacionáveis é alcançar poupanças energéticas compulsórias ao menor custo possível, visto que a transação permite igualar os custos marginais de cumprimento das metas individuais estipuladas (Mundaca & Neij, 2009).

---

<sup>231</sup> Que dependerão, como se depreende, do âmbito energético definido pelos próprios decisores públicos.

De outra forma, a transação de CBs potencia uma maior flexibilidade no mercado, enquanto a implementação das medidas de EE mais custo-eficazes levam potencialmente, em termos teóricos e assumindo-se a hipótese de mercados perfeitos, à minimização dos custos globais do cumprimento pelos agentes com obrigações. Contudo, Bertoldi e Rezessy (2008, p.238) alertam que tal “não implica necessariamente a minimização dos custos totais das medidas de EE para a sociedade como um todo”.

Para além da possibilidade de transação dos certificados, outras flexibilidades podem ser exploradas para aumentar a eficácia e eficiência dos esquemas de CBs transacionáveis, como sejam a flexibilidade na definição do número e tipo de agentes com obrigações, das tecnologias permitidas e dos *players* passíveis de as implementar, dos setores de atividade alvos das medidas e das metodologias de M&V (Labanca & Perrels, 2008).

Um esquema de CBs transacionáveis é um instrumento de política economicamente eficiente (Mundaca & Neij, 2009). Contudo, segundo Perrels (2008), as imperfeições de mercado não provam *per se* que um esquema de CBs transacionáveis, enquanto instrumento baseado no mercado, é melhor que impostos energéticos sobre o uso final de energia, mas sim que essas imperfeições necessitam de correção e que os CBs transacionáveis são uma opção a ser considerada pelos decisores públicos.

Assegurada a eficiência económica de um esquema de CBs transacionáveis, crê-se que o mesmo instrumento consegue simultaneamente incentivar os investimentos em melhorias de EE, e reduzir o RE e o efeito de *free rider*. Para o debate desta assunção, são colocadas três questões.

i. *Como é que um esquema de CBs pode incentivar a EE?*

Em primeiro lugar, é necessário assegurar que exista procura no mercado de CBs, o que se alcança com a implementação de um esquema de obrigações legais de poupanças energéticas mínimas, em que o objetivo global é dividido por um conjunto de agentes de mercado (Didden & D’haeseleer, 2003; Langniss & Praetorius, 2006). Sem mais restrições, apenas estariam asseguradas poupanças energéticas, que não implicam nem exigem melhorias de EE (Bertoldi & Rezessy, 2008).

Para que as poupanças energéticas sejam alcançadas unicamente através de melhorias de EE, conseguidas através de “hard measures”, basta que a entidade coordenadora do esquema defina *a priori* quais são as tecnologias que são elegíveis para alcançar poupanças energéticas que possam ser creditadas e então emitidos CBs, que no final do período de cumprimento servirão para que os agentes com obrigações possam comprovar o cumprimento dos seus objetivos e não sejam financeira e/ou legalmente penalizados.

ii. *Como e que um esquema de CBs transacionáveis pode reduzir o RE?*

Após uma melhoria de EE, gera-se uma menor procura por energia ou por um determinado serviço energético, o que induz à diminuição do preço implícito, e aumentando o rendimento disponível dos agentes económicos. Assim, o consumo de energia do serviço energético (e por inerência de energia) aumenta, transferindo o consumo para um nível superior ao que seria possível apenas com a melhoria de EE (Berkhout *et al.*, 2000).

Um dos instrumentos mais utilizados pelos decisores públicos são os impostos, que possibilitam aumentar artificialmente o preço da energia e/ou do serviço energético que sofreu a melhoria de EE, diminuindo assim o RE. Todavia, este instrumento de regulação falha na promoção da EE nos agentes económicos que sofrem com o aumento da sua carga fiscal. Pode alegar-se que um imposto a um agente económico funciona como um subsídio indireto para outro agente (Bye & Bruvoll, 2008), contudo falham na redução do RE e do incentivo da EE para um mesmo agente económico.

Num esquema de CBs, o aumento artificial no preço da energia acontece por intermédio do sistema recuperação de custo dos agentes com obrigações, basicamente por via do aumento das tarifas dos seus clientes, após a implementação das medidas de EE e da acreditação das respetivas poupanças energéticas. Mais uma vez, a entidade coordenadora do esquema (*e.g.* entidade reguladora) tem um papel fundamental na M&V das poupanças, no estabelecimento da recuperação de custos dos investimentos em EE que os agentes com obrigações podem ter, e na definição das tecnologias, setores de atividade e na incidência energética.

iii. *Como é que um esquema de CBs transacionáveis pode reduzir o efeito free rider?*

O *free riding* é um dos principais problemas dos programas de DSM das *utilities*, essencialmente pela atribuição de incentivos financeiros (*i.e.* subsídios) que estimulam investimentos em EE e em que alguns agentes económicos adotam ações “subsidiadas” que de outra forma também tomariam.

Num esquema de CBs transacionáveis, a extensão do efeito *free rider* é reduzida se a adicionalidade das medidas estiver assegurada pela entidade gestora do esquema (*i.e.* lista de medidas pré-aprovadas), em que só as que representarem poupanças energéticas para além do cenários *business-as-usual* é que são passíveis de serem creditadas sob a forma de CBs (Oikonomou *et al.*, 2007).

Posto isto, nenhuma das características/vantagens económicas supra mencionadas de um esquema de CBs transacionáveis não são minimamente contraditórias entre si, pelo contrário, sendo que a conjugação do estímulo à EE e a redução do RE e do *free riding* requerem

uma entidade coordenadora do esquema forte e suportada por uma base legal e técnica consistente. No conhecimento dos autores deste trabalho, esta conclusão é inédita na literatura.

### 7.2.2 Critério B: Experiência em esquemas de CBs transacionáveis europeus

Da análise dos vários esquemas sobressai uma primeira, e talvez mais importante, conclusão, comum na literatura, da especificidade de cada esquema de CBs devido às políticas específicas nacionais e às condições de mercado.

Em segundo lugar, evidencia-se que o *design* e a cobertura de um esquema de CBs afetam grandemente as características e aspetos fundamentais relativamente à sua implementação, operacionalização e performance; como também a natureza e o montante dos custos (Giraudet *et al.*, 2012). Mais concretamente, o nível de exigibilidade das metas de poupanças energéticas, o período de cumprimento, o tamanho do esquema e do mercado de CBs (*e.g.* agentes com obrigações, agentes elegíveis para transação, setores elegíveis, mercados energéticos alvo), a magnitude da (potencial) alteração tecnológica, e a eficácia e eficiência económicas das abordagens de M&V são fatores determinantes na extensão dos resultados energéticos e financeiros, na fonte e grandeza dos custos administrativos e de transação, nas dinâmicas de transação de certificados e no nível de cumprimento por parte dos agentes que respondem perante obrigações legais de poupanças mínimas (Bertoldi & Rezessy, 2006, 2008; Mundaca & Neij, 2007, 2009).

Por outro lado, as condições de mercado também influenciam o funcionamento e resultados de um esquema de CBs transacionáveis, como sejam os atinentes à adoção de tecnologias energeticamente mais eficientes, os preços das diversas fontes energéticas, o próprio funcionamento dos mercados energéticos (liberalizados), e a participação dos agentes sem obrigações de poupanças na implementação de projetos de EE e no conseqüente aumento de liquidez no mercado de CBs (Capozza *et al.*, 2006; Capozza & Grattieri, 2007).

Finalmente, um esquema de CBs deve atuar em complementaridade com instrumentos de informação, de forma a reduzir incertezas e os custos de transação intrínsecos ao seu funcionamento, e a aumentar o conhecimento e a predisposição dos consumidores finais para a necessidade de estímulo à EE e de promoção à eficiência no consumo final de energia.

Existe um *trade-off* entre o custo-eficácia e os custos administrativos, sendo o primeiro estimulado por um leque mais alargado de medidas e setores elegíveis, contudo potenciando um aumento dos custos administrativos do esquema como dos custos de transação para os agentes obrigados (*e.g.* esquema francês) (Mundaca & Neij, 2009). Refere-se, a este propósito,

que os mesmos autores consideram o esquema de CBs da GB custo-eficaz, enaltecendo também os seus baixos custos de administração e de transação.

No que concerne à custo-eficácia dos esquemas de CBs implementados ou que foram avaliados *ex-ante*, é de registar que:

- Em combinação com as políticas holandesas existentes de melhoria de EE, a contribuição de um esquema de CBs pode contribuir para o cumprimento das metas de EE, sob a pré-condição que os custos administrativos e de política são baixos (Oikonomou, 2010; Oikonomou *et al.*, 2007).
- Para Mundaca *et al.* (2008) e Mundaca e Neij (2009), o esquema da Grã-Bretanha é custo-eficaz, na sua análise do EEC1, sendo partilham a mesma opinião, embora com algumas reservas, para o esquema de CBs transacionáveis italiano.
- Os esquemas de CBs transacionáveis italiano e francês demonstraram que, para além de serem eficazes na promoção de poupanças energéticas, estas são alcançadas “da forma mais custo-eficaz” (MedReg, 2010,p.4).
- Na análise *ex-post* efetuada por Giraudet *et al.* (2012) aos três esquemas de CBs também estudados neste trabalho, a principal conclusão foi que o custo de negawatt-hora foi inferior aos preços energéticos em cada país, o que corrobora o seu custo-eficácia. Os autores em questão vão mais longe e afirmam que os esquemas são autossustentáveis.

### 7.2.3 Critério C: Incidência energética e setorial de um esquema de CBs em Portugal

Neste critério intenta-se perceber de que forma as características socioeconómica e energética nacionais potencialmente afetam e/ou poderão ser afetadas pela implementação de um esquema de CBs transacionáveis.

#### 7.2.3.1 Panorama Socioeconómico

De um modo bastante sintético, a economia portuguesa encontra-se numa grave situação económica, com graves problemas de liquidez no sistema bancário, e com dificuldades de financiamento.

Numa perspetiva social, o desemprego tem atingido sucessivos máximos históricos, o que é agravado pela maior carga fiscal derivada da necessidade de consolidação das contas públicas.

No que toca aos setores energéticos, a subida do IVA para 23% no consumo de eletricidade e de gás natural, o início do pagamento em 2013 dos encargos relativos aos

investimentos com as fontes de produção elétrica através de origem renovável (*e.g.* eólica), para além da liberalização dos mercados de eletricidade e de gás natural que vão aumentar os preços vigentes pela regulação (da ERSE), colocam dificuldades acrescidas aos agentes económicos como pressionam negativamente a economia portuguesa.

Neste enquadramento, a implementação de um esquema de CBs pode não ser viável, pelo menos até ao final do “plano de austeridade”, essencialmente por três fatores:

- i. Dificuldade de financiamento para novos projetos de EE.
- ii. Perspetivam-se que os custos inerentes á criação de um esquema de CBs sejam muito elevados (à semelhança do que aconteceu em Itália) dada a conjuntura económico-financeira atual.
- iii. A implementação de um esquema traria, num curto prazo uma componente adicional de custos nas tarifas dos consumidores de energia.

Não obstante, a preparação e/ou estudo de avaliação do potencial ou mesmo de implementação de um esquema de CBs poderia ser desde já iniciada ou continuada para que este instrumento entre em vigor num momento em que permita contribuir favoravelmente para os objetivos energéticos para 2020, sendo que já não parece exequível a contribuição do esquema de CBs para o cumprimento das metas nacionais de poupanças energéticas traçadas para 2016.

Noutra aceção, a introdução de novas tecnologias de EE pode ser um grande contributo para a competitividade e emprego na UE, tal como em Portugal (Labanca, 2007).

Uma questão extremamente importante relativa ao mercado de trabalho é que, segundo Dornbusch *et al.* (1998, p.137), “períodos longos de desemprego elevado fazem aumentar a taxa natural de desemprego”, fenómeno denominado por “histerese do desemprego”.

O desemprego historicamente elevado que se verifica em Portugal, para além da componente social que se tem vindo a degradar no último triénio, principalmente desde o ano transato, tem uma repercussão extremamente relevante na criação de valor da economia, ao se considerar, a título de exemplo, a Lei de Okun, que surgiu de uma relação empírica<sup>232</sup> entre o desemprego e o produto ao longo do ciclo económico, e que defende “que um ponto adicional de desemprego custa 2 pontos percentuais ao PIB” (Dornbusch *et al.*, 1998, p.127).

A relação entre desemprego e PIB, podendo variar na amplitude entre economias ou mesmo entre setores de atividade, pode ser explicada, entre outros fatores igualmente de

---

<sup>232</sup> Efetuada por Arthur Okun.

relevância, pelo poder de compra deficitário dos agentes económicos para adquirir novos B&S ou mesmo para manter a mesma qualidade de vida (medida através do consumo efetuado).

Um esquema de CBs, devido ao estímulo ao mercado de EE, pode ser um instrumento com importância reforçada na medida que possibilita:

- Contribuir para a redução do desemprego com impacto logo no curto prazo, aumentando assim o poder de compra dos agentes económicos.
- Proporcionar a proliferação de equipamentos energeticamente mais eficientes, potenciando a redução da fatura energética onerada pelos consumidores de todos os setores de atividade.
- Estimular o mercado de B&S energéticos, seja através de incentivos de mercado ou de regulação, o que propiciará a uma maior competição entre os agentes de mercados, induzindo uma diminuição do preço dos produtos e serviços energéticos, e, por essa via, produzindo benefícios para os consumidores.

### **7.2.3.2 Panorama Energético**

Portugal é um país grandemente dependente de combustíveis, embora como uma trajetória decrescente com o aumento da produção por fontes de origem renovável. Embora como a tendência de decréscimo de consumo total de energia primária desde 2005, em 2010 o território nacional apresentava uma dependência energética do exterior, quase exclusivamente de fontes fósseis, de 76,1%.

No que concerne ao consumo de energia final por setor de atividade, destacam-se os transportes na liderança (36,7%), seguido da indústria (cujas eficiência na utilização de energia diminuiu entre 2000 e 2010), sendo também de relevar os setores domésticos e de serviços, que no decénio em questão evidenciaram uma evolução positiva da eficiência económica (e talvez energética) essencialmente pela substituição de outras fontes energéticas por eletricidade.

Posto isto, um esquema de CBs deve assumir uma incidência energética abrangente, com foco no consumo de energia primária para contribuir para o cumprimento dos objetivos da ENE 2020 que são, entre outros, a redução da dependência energética e o aumento da segurança de aprovisionamento de energia.

Neste âmbito, o esquema de CBs deve dar prioridade, *i.e.* tomar como elegíveis, os setores de atividade de maior consumo (*e.g.* transportes, indústria), como também os que apresentam um número de consumidores mais elevado (*e.g.* setores doméstico e de serviços), uma vez que o tecido empresarial português é essencialmente caracterizado por PMEs. Ou seja,

uma sugestão é fazer coincidir os setores de atividade elegíveis sob o esquema de CBs com os englobados pelo PNAEE.

### 7.2.3.3 Relação do consumo de energia com a atividade económica

A relação entre o consumo de energia e o crescimento económico tem sido objeto de investigação intensiva nas últimas três décadas. Porém, os resultados empíricos diferem substancialmente entre estudos e, como tal, não são conclusivos na, e para a, formulação de recomendações das políticas nacionais, sendo que esta “ambiguidade e controvérsia” entre os estudos empíricos pode ser explicada pela consideração de elementos de análise distintos (*e.g.* abordagem econométrica, especificações do(s) modelo(s) empregue(s), definição da amostra em termos de variáveis e de período de tempo) (Acaravci & Ozturk, 2010; Payne, 2010).

Uma revisão da literatura científica empreendida por Shahbaz *et al.* (2011) evidenciou uma escassez de estudos empíricos sobre a relação entre o consumo de eletricidade e o crescimento económico em Portugal. Não obstante, Narayan e Prasad (2008) afirmam que a literatura atinente às relações causais entre o consumo de energia elétrica e o PIB real tem vindo a aumentar. Esta situação é agudizada quando considerado o estudo da relação entre o consumo de gás natural e o crescimento económico, nomeadamente em Portugal, em que não foram encontrados artigos publicados em revistas científicas internacionais sobre o objeto de estudo em questão<sup>233</sup>.

No quadro 7.2 são explicitados alguns estudos empíricos que avaliam a correlação e a causalidade entre o consumo de energia com a atividade económica, mais concretamente com o PIB real.

**Quadro 7.2:** Quadro síntese de resultados de estudos empíricos das relações entre consumo de energia e PIB.

Autor/Ano	País/Período	Variáveis	Correlação e Causalidade
Chontanawat <i>et al.</i> (2006)	Portugal (1960-2000) Itália (1960-2000) França (1960-2000) Reino Unido (1960-2000)	Consumo de energia <i>per capita</i> (En pc), PIB real <i>per capita</i> (PIBr pc)	En pc → PIBr pc (fraca <sup>234</sup> ) En pc ↔ PIBr pc En pc ↔ PIBr pc Não existe causalidade
Ferguson <i>et al.</i> (2000)	Portugal (1971-1995) Itália (1971-1995) França (1971-1995) Reino Unido (1971-1995)	Consumo de eletricidade <i>per capita</i> (El pc), PIB real <i>per capita</i> (PIBr pc)	Correlação positiva Correlação positiva Correlação positiva Correlação positiva
Fuinhas e Marques (2012)	Portugal (1965-2009)	Consumo de energia primária (En), PIB real (PIBr)	En ↔ PIBr (longo prazo)

<sup>233</sup> Uma das razões poderá ser o início de comercialização em Portugal desta fonte energética somente em 1997 (INE/DGEG, 2011).

<sup>234</sup> Relação causal válida para um nível de significância estatística de 17%.



## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

Narayan e Prasad (2008)	Portugal (1960-2002) Itália (1960-2002) França (1960-2002) Reino Unido (1960-2002)	Consumo de eletricidade (EI), PIB real (PIBr)	EI → PIBr EI → PIBr Não existe causalidade EI ↔ PIBr
Shahbaz <i>et al.</i> (2011)	Portugal (1971-2009)	Consumo de eletricidade <i>per capita</i> (EI pc), PIB real <i>per capita</i> (PIBr pc)	EI pc ← PIBr pc (curto prazo) EI pc ↔ PIBr pc (longo prazo)

→ Sentido unidirecional de causalidade

↔ Causalidade bidirecional

Como inicialmente esperado, todos os estudos empíricos explicitados evidenciam uma correlação positiva entre o consumo de energia (*e.g.* primária, final, eletricidade, *per capita*) e o PIB real, para todos os países – observável pelos resultados de Ferguson *et al.* (2000), o que é corroborado pela análise empreendida pelos autores deste trabalho, mais especificamente através do estudo agregado dos gráficos 4.1 e 4.32.

O consumo de energia português apresenta, nos estudos de Fuinhas e Marques (2012) e de Chontanawat *et al.* (2006), causalidades bidirecional de longo prazo e unidirecional com o PIB real, respetivamente, indiciando que “uma política de conservação de energia reduzirá o crescimento do PIB real, enquanto um fenómeno de poupanças se observa uma vez que unidades adicionais de produto requerem menos que uma unidade de energia” (Fuinhas & Marques, 2012).

Para a energia elétrica, os resultados de Narayan e Prasad (2008) e de Shahbaz *et al.* (2011) são contraditórios<sup>235</sup>. Se considerar-se uma causalidade unidirecional do consumo de eletricidade para o PIB real, então o primeiro contribui para a evolução do segundo, pelo que as políticas de conservação de eletricidade terão um impacto negativo no crescimento do PIB real (Narayan & Prasad, 2008). Por outro lado, seguindo os resultados de Shahbaz *et al.* (2011), a causalidade unidirecional de curto prazo do PIB real *per capita* para o consumo de eletricidade *per capita* indica que políticas de conservação de eletricidade não afetarão adversamente a atividade económica no curto prazo. No longo prazo, a causalidade bidirecional entre as variáveis em questão leva Shahbaz *et al.* (2011) a afirmarem que o consumo de eletricidade pode ser reduzido sem afetar o crescimento económico.

No que diz respeito aos outros “países” com esquemas de CBs transacionáveis (*e.g.* Itália, França e GB), as elações dos estudos empíricos são relativamente consistentes com os verificados para o caso nacional, pelo que se pode assumir que os decisores públicos portugueses poderão tomar como referência os esquemas europeus em questão pois existe uma similaridade no que toca à relação causal entre consumo energético e a atividade económica.

<sup>235</sup> Embora os últimos autores utilizem unidades *per capita*.

Ou seja, a decisão de implementação dos esquemas de CBs transacionáveis estrangeiros foi tomada, pelo menos neste aspeto, numa base semelhante à que os decisores públicos portugueses se deparam. Assim, o desenho de um esquema de CBs a ser implementado pode ser um agregador das experiências e das características mais proeminentes dos esquemas estrangeiros, sem esquecer a especificidade de implementação aos contextos específicos e às políticas (energética e económica) nacionais.

### 7.2.4 Critério D: Integração de um esquema de CBs na política energética nacional

A definição deste critério tem o objetivo de perceber a predisposição e importância que os decisores públicos, europeus e nacionais, atribuem à promoção da EE e à conservação de energia, e de que forma um esquema de CBs pode ser considerado um instrumento custo-eficaz para esse efeito.

Segundo projeções da IEA, a UE continuará, num cenário de *business-as-usual*, a aumentar a sua dependência energética de países terceiros, que alcançará 64% em 2020 e 67% em 2030 (IEA, 2008b).

#### 7.2.4.1 Política Energética Europeia

O objetivo de incrementar a poupança energética na Europa serve múltiplos propósitos, entre os quais o aumento da segurança de aprovisionamento energético, a diminuição das dependências energéticas nacionais, como também potencia a redução das emissões de GEE e por conseguinte uma melhoria da qualidade do ar (Labanca, 2007), sendo que a EE é um dos pilares da estratégia da UE para o emprego e para o crescimento económico (Presidência do Conselho Europeu, 2010).

Embora a UE tenha introduzido a ideia de um conjunto de políticas para alcançar as metas de EE e mesmo continuando a renovar as políticas de EE, o objetivo de melhoria de EE em 20% está longe de ser alcançado até 2020, embora se tenha identificado um potencial de conservação de energia superior à meta estabelecida (Parlamento Europeu e Conselho, 2006). Segundo Bukarica *et al.* (2011), na melhor das hipóteses, a UE alcançará apenas 50% dos objetivos a que se propôs, o que reitera a ideia que a CE transmite na sua proposta de diretiva da EE (CE, 2011a).

A falha na política energética é determinada pelo facto dos decisores públicos não abrangerem todos os *stakeholders* com instrumentos de política apropriados, que permitam remover as imperfeições de mercado e potenciar a sustentabilidade. São necessárias políticas

abrangentes, “feitas à medida”, que se adaptem às contínuas alterações das condições de mercado (Bukarica *et al.*, 2011).

Os decisores públicos de vários países tendem, segundo Labanca e Perrels (2008), a demonstrar prudência na implementação de esquemas de CBs transacionáveis devido à complexidade de *design* e de operacionalização.

Perrels (2008) é perentório a afirmar que as distinções nas circunstâncias e contextos específicos de cada país, tal como os níveis de preço espectáveis dos CBs em cada país, tornam muito difícil senão mesmo prejudicial, criar um esquema de CBs transacionáveis ao nível da UE. Esta lógica foi recentemente reiterada pela CE que, na sua proposta da diretiva da EE, indica que a criação de um esquema de CBs ao nível da UE implicaria custos administrativos exagerados e uma repartição desigual das poupanças energéticas pelos Estados-Membros (CE, 2011a). O mesmo documento<sup>236</sup> sugere, entre outros, a introdução de esquemas nacionais de obrigações legais de poupanças energéticas mínimas, conferindo liberdade a cada Estado-Membro para implementar as medidas/instrumentos que se apresentem como de valor acrescentado superior dado os diversos contextos específicos nacionais.

Embora um esquema de CBs a nível de UE tenha sido atualmente deixado de parte, a ideia de que este instrumento de mercado deve ser seriamente considerado pelos Estado-Membros para a promoção da EE a nível nacional, dado que permite alcançar poupanças energéticas de uma forma economicamente viável, manteve-se ao longo dos anos. É, pois, certo ao afirmar que, do ponto de vista dos decisores públicos europeus, um esquema de CBs é um dos instrumentos energéticos que contribuirá para atingir as metas traçadas para uma Europa mais sustentável.

### 7.2.4.2 Política Energética Portuguesa

O atual cenário energético de Portugal é caracterizado por uma forte dependência externa, com um sistema energético fortemente dependente de fontes primárias de origem fóssil, o que, conjuntamente com os compromissos delineados na Estratégia Europa 2020, obrigam à criação de um espectro de medidas dinâmicas de promoção de EE, seja a nível nacional como da UE, que forneçam uma resposta capaz para fazer face aos desafios que atualmente se enfrentam.

---

<sup>236</sup> Que sofreu mais de 1800 propostas de correções por parte dos Estados-Membros, com o propósito de a tornar num instrumento forte na promoção da EE, uma vez que a primeira versão da proposta de diretiva só contempla objetivos não compulsórios, nomeadamente em obrigações legais de poupanças energéticas (Huber, 2012; Van Renssen, 2011), o que de certa forma é curioso porque a proposta da diretiva da EE vem ao encontro das críticas sobre os objetivos pouco ambiciosos da Diretiva 2006/32/CE de 5 de abril de 2006 (Parlamento Europeu, 2009).

A ENE 2020 assume a pretensão de manter Portugal na fronteira tecnológica das energias alternativas, potenciando a produção e exportação de soluções com elevado valor acrescentado. Definiu uma agenda para a competitividade, para o crescimento, e para a independência energética e financeira nacional através da aposta nas energias renováveis e na promoção integrada da EE, assegurando a segurança de fornecimento e a sustentabilidade económica e ambiental do modelo energético nacional, contribuindo para a redução de emissões de CO<sub>2</sub> e gerando benefícios para a sociedade (Presidência do Conselho de Ministros, 2010a).

Há que referir uma das metas da ENE 2020 é atingir uma dependência energética de 74%, contra os 76,7% de 2010 (DGEG, 2012a; Presidência do Conselho de Ministros, 2010a), o que pode induzir a pouca ambição da política energética nacional no que diz respeito a este aspeto, objetivo que se mantém com a atual revisão da ENE pelo governo português vigente (DGEG, 2012e).

Releva-se o facto das frequentes alterações da política energética portuguesa<sup>237</sup>, em que foram submetidas modificações na legislação, considerando apenas a última década, em 2001, 2003, 2005, 2007<sup>238</sup>, 2010, e atualmente, segundo o Orçamento de Estado para 2012<sup>239</sup>, “um dos objetivos do Governo para 2012 assenta na elaboração de uma nova política energética, “mais equilibrada e sustentável”, revendo os objetivos da Estratégia Nacional para a Energia”. A proposta da nova estratégia nacional para a energia evidencia uma lógica mais virada para o que são os compromissos europeus e a lógica dos mercados liberalizados (DGEG, 2012e; Ministério das Finanças, 2011).

Ressalta-se que, em termos gerais, as linhas orientadoras têm-se mantido estáveis, sendo que as reformas parecem decorrer da evolução dos panoramas (social, económico, energético, normativo, etc.) nacional e europeu. Não obstante, tal contraria, em termos teóricos, o carácter de longo prazo que uma estratégia nacional deve assumir.

A grande proximidade entre as políticas energéticas europeia e nacional permitem traçar um forte paralelismo entre ambas. Posto isto, e como referido para o conjunto dos decisores públicos europeus, que na realidade é composto por decisores públicos de cada Estado-Membro, as orientações da ENE, embora específicas ao contexto português, têm adotado as designações comunitárias.

No que concerne aos CBs, há a mencionar que o primeiro passo para a implementação de um esquema de CBs, embora em moldes distintos do que se propõe neste trabalho e que é

---

<sup>237</sup> Vide quadro I.2 do Anexo I.

<sup>238</sup> Concernente à construção do Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL).

<sup>239</sup> Na secção “Política energética e de recursos geológicos”.

discutido mais à frente, surgiu na Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 12 de janeiro, enquadrado no Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.AP), embora em janeiro do presente ano ainda estivesse em estudo (Presidência do Conselho de Ministros, 2011b).

### 7.2.4.3 Liberalização dos Mercados

Os mercados energéticos são fundamentais para o cumprimento dos objetivos da política energética da UE, pelo que a CE confere uma elevada importância em aumentar a eficiência económica (e energética) dos mercados de eletricidade e de gás natural (IEA, 2008b).

Dada a sua importância da atividade de regulação, “não existe mercado que opere sem algum suporte legal, normativo ou de convenção social, que lhe confira a sua forma específica e até o seu conteúdo” (Silva, 2007, p.24).

Para Bertoldi e Rezessy (2008), os efeitos da liberalização dos mercados energéticos na EE são “versáteis”. Se, por um lado, a descida dos preços de energia induz os comercializadores a adotarem abordagens de curto prazo para maximizar o seu volume de negócios, tornando-os menos suscetíveis a ações que vão para além do seu *core business*, por outro lado uma melhoria da eficiência nos consumidores finais pode ser acelerada pelos fornecedores de energia para reter clientes e criar serviços energéticos que apresentem valor acrescentado.

Os investimentos em EE e de gestão de serviços energéticos podem constituir estratégias de valor acrescentado para os comercializadores de energia, se os últimos tiverem interesse em que os seus clientes reduzam o seu consumo (e por inerência a sua fatura energética) de forma a construir relações de negócio de longo prazo, aumentando a fidelização dos seus clientes, criando uma diferenciação para com os concorrentes, estabelecendo sinergias com outras atividades e, por esta via, ganhando vantagem competitiva (Bertoldi & Rezessy, 2006).

Porém, a procura de serviços energéticos por parte dos clientes de energia só se espera que venha a ser significativa com a total liberalização dos mercados, sendo que até então os clientes tomarão as suas decisões essencialmente baseadas nos preços de energia (Bertoldi & Rezessy, 2008).

A liberalização dos mercados de eletricidade e gás natural faz com que todos os países devam proceder a uma revisão das suas atividades de DSM. Na Europa, as diretivas para a abertura dos mercados em questão têm impacto direto nas atuais estruturas de DSM, pelo que os decisores públicos deverão considerar a alteração dessas estruturas (Didden & D’haeseleer, 2003).

Seguindo a lógica apresentada, este é um período considerado fulcral para que os decisores públicos preparem, com vista ao cumprimento dos objetivos energéticos e climáticos nacionais e à contínua exploração do potencial de EE de poupanças energéticas, uma adequação da DSM aos mercados energéticos liberalizados, em que se crê que a implementação de um esquema de CBs transacionáveis, instrumento baseado no mercado, poderá gerar uma dinamização em termos energéticos como económicos em Portugal, acima de qualquer outro instrumento que intente gerir a procura por energia.

### **7.2.5 Critério E: Enquadramento de um esquema de CBs com a experiência portuguesa em EE**

Um esquema de CBs deve e tem que ser complementado com outras ações de política com o intuito de reduzir e ultrapassar os obstáculos ao desenvolvimento de um mercado de produtos e serviços de EE, sendo que para isso é fundamental uma forte coordenação institucional para evitar incentivos cruzados e alterações aos sinais e forças de mercado, que são um *input* chave para aperfeiçoar e desenvolver a estrutura de regulação (Pavan, 2008).

Neste sentido, analisa-se a propensão das entidades gestoras do PNAEE e do PPPEC coordenarem o esquema de CBs, as interações e sinergias entre o último e as iniciativas de EE referidas, o estudo da razoabilidade de implementação de um esquema de CBs comparativamente com os resultados do PPEC e examina-se a proposta de implementação de um esquema de CBs na Administração Pública.

#### **7.2.5.1 Entidades envolvidas na promoção de EE**

Dada a experiência nacional na promoção da EE e da eficiência na utilização final de energia, descrita no capítulo anterior com a descrição e análise do PNAEE e do PPEC, considera-se pertinente estudar o papel das entidades intimamente ligadas à coordenação e operacionalização dos mesmos, *i.e.* DGEG, ADENE e ERSE.

Para tal, procede-se a uma análise multicritério de alguns aspetos relevantes, sem ponderação dos mesmos, com o intento de avaliar, em termos concetuais, a atuação das entidades em questão no PNAEE e PPEC, como também para analisar a sua potencial adequação como entidade(s) coordenadora(s) de um esquema de CBs transacionáveis com foco energético na eletricidade, no gás natural e/ou noutras fontes energéticas primárias (*e.g.* petróleo).

A análise multicritério tem a característica de incorporar as preferências dos decisores (Neves *et al.*, 2008), todavia neste caso ela incorpora, numa abordagem alternativa, as

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

“preferências” dos autores, externos à tomada de decisão e por inerência do plano e programa estudados, que se geraram com o estudo enveredado, nomeadamente acerca do funcionamento e resultados do PNAEE e PPEC.

O quadro 7.3 explicita os sete critérios estabelecidos e a classificação atribuída à DGEG, ADENE e ERSE, utilizando uma escala (crescente) de um a cinco<sup>240</sup>.

**Quadro 7.3:** Critérios para avaliar a atuação da DGEG e ADENE no PNAEE, e da ERSE no PPEC, como a sua possível integração no esquema de CBs a implementar em Portugal.

Critérios	DGEG	ADENE	ERSE
Experiência em supervisão e coordenação de programas	4	4	5
Experiência e transparência em M&V de medidas de EE	2	3	5
Exatidão nos critérios de seriação, avaliação e elegibilidade de medidas	2	3	5
Sucesso em termos de iniciativas em EE	4	4	5
Estrutura organizacional para CBs de energia elétrica	1	2	4
Estrutura organizacional para CBs de gás natural	1	2	4
Estrutura organizacional para CBs de outras fontes primárias	2	4	1

A classificação dos critérios tem uma carga de subjetividade considerável e que deve ser tomada em conta quando comentada. Neste sentido, a própria análise é elaborada com base, sempre que possível, em factos concretos.

A primeira conclusão a retirar é que a DGEG apresenta, em termos gerais, classificações inferiores à ADENE, essencialmente derivadas do maior “caráter de operacionalização” da última. Assim, a análise incidirá essencialmente na ADENE e ERSE.

Explicitam-se seguidamente a justificação para a classificação das três entidades nos diversos critérios.

No que diz respeito à experiência em supervisão, coordenação e gestão de programas, todas as entidades têm experiência em iniciativas de EE (DGEG no PNAEE<sup>241</sup>; ADENE no PNAEE<sup>242</sup>, SCE e SGECIE; e ERSE no PPEC), pelo que *a priori* seria atribuída a nota máxima para as três. Todavia, é de mencionar a inconsistência dos cenários económicos que serviram na formulação das metas energéticas do PNAEE<sup>243</sup>, os atrasos na entrega dos relatórios referentes aos

<sup>240</sup> Classificação da escala – 1: Inadequado/Mau; 2: Suficiente; 3: Bom; 4: Muito Bom; 5: Excelente.

<sup>241</sup> Ao aumentar a precisão da análise, repara-se que o PNAEE não é um programa, logo a DGEG e ADENE não estariam qualificadas para este critério, sendo uma aproximação que não envia a análise. Não obstante, ambos organismos institucionais têm um “ponto favorável” que é a coordenação de atividades do PNAEE com diversas entidades, a par de outros programas.

<sup>242</sup> Vide nota de rodapé anterior.

<sup>243</sup> Que constam na Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008 (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a) – já analisadas atrás.

relatórios de avaliação<sup>244</sup> e ao 2º plano do PNAEE<sup>245</sup>, e a inconsistência de informação estatística, entre relatórios, já enaltecida aquando da análise do plano de ação – tal afeta negativamente, por conseguinte, a nota atribuída à DGEG e à ADENE.

É de enaltecer, novamente, a experiência em M&V, avaliação e elegibilidade das medidas, e respetiva transparência (segundo e terceiro critérios), do PPEC (e por inerência da ERSE)<sup>246</sup>. Noutra aceção, os critérios de avaliação das medidas do PNAEE são maioritariamente indicadores simples, em que por vezes o valor de algumas estimativas de poupanças energéticas pode ser questionável<sup>247</sup>. Não obstante, é preciso referir que o PNAEE agrega/inclui nos seus resultados diversos programas, entre os quais o PPEC.

O PPEC é um programa de bastante sucesso, cujo mérito é reconhecido nacional como internacionalmente (MedReg, 2010), em que as poupanças energéticas em 2011 alcançaram 1,2% do consumo global de energia elétrica (Verdelho, 2012). O PNAEE, por seu lado, viu cumpridos os objetivos energéticos (intermédios) referentes a 2010, relevando-se que somente a área de atuação de residencial e serviços é que evidencia uma execução acima de 50%, tendo em conta os objetivos globais, enquanto o SGCIE, dirigido para o setor de maior consumo energético, estava, em 2010, ainda longe das metas traçadas.

No que concerne à estrutura organizacional das três entidades, de um ponto de vista meramente conceptual, facilmente se observa como se depreende que, caso o esquema de CBs transacionáveis assuma um foco na energia elétrica e/ou no gás natural, a ERSE é a entidade que apresenta os melhores resultados da análise efetuada, para além de ser a reguladora dos mercados em questão, que se encontram atualmente em processo de liberalização. Se o esquema de CBs incidir noutras fontes primárias, os resultados demonstram que a ADENE deve assumir a “coordenação” deste âmbito energético, dada a sua experiência (e.g. SCE e SGCIE), e também por não se enquadrar *a priori* com o âmbito de regulação da ERSE.

Não sendo foco de análise neste trabalho, existem duas questões que se devem definir antes da participação da ERSE e/ou da ADENE no esquema de CBs:

---

<sup>244</sup> O PNAEE nacional não consta na Comunicação da CE sobre o seguimento dos planos de ação nacionais de eficiência energética (primeira avaliação), supostamente porque o relatório nacional não foi entregue no prazo requerido, tendo sido lançados aos Estados-Membros incumpridores “procedimentos de infração por não notificação dos primeiros planos à Comissão” (CE, 2008c). O Parlamento Europeu (2009) demonstra-se “preocupado com os atrasos verificados na apresentação” dos PNAEEs.

<sup>245</sup> Segundo a Diretiva de Serviços Energéticos, os Estados-Membros deveriam ter apresentado à Comissão o 2º PNAEE até 30 de junho de 2011 (Parlamento Europeu e Conselho, 2006), sendo que o relatório em questão data de julho de 2011 (MEE, 2011).

<sup>246</sup> Com relatórios a explicitar, a título de exemplo, (e.g. PPEC 2011-2012) as fichas de avaliação dos critérios métricos e não métricos (ERSE, 2010h, 2010i), um relatório fruto da discussão das reclamações elaboradas pelos agentes envolvidos (ERSE, 2010j), e a publicação e a classificação das medidas candidatas, elegíveis e aprovadas (ERSE, 2010e, 2010k).

<sup>247</sup> Relembra-se o caso da medida T1M4 em que no ano de 2009 foram contabilizadas poupanças energéticas sem a implementação da medida.



- Embora os seus estatutos prevejam a promoção de EE, a ERSE é entidade reguladora dos mercados de eletricidade e de gás natural, que se encontram em processo de liberalização, pelo que é importante estabelecer se a sua participação no esquema de CBs, *i.e.* a participação direta nos próprios mercados, gerará conflitos com os estatutos. Se for o caso, torna-se necessário definir qual será a melhor solução: alterar os estatutos ou criar uma entidade “independente”, anexa à ERSE e com o *know-how* demonstrado no PPEC, para administrar o esquema de CBs.

- A ADENE é, como explicitado atrás, atualmente participada em 22% do seu capital social pelas empresas concessionárias dos serviços públicos de fornecimento de eletricidade e de gás natural (ADENE, 2011a), pelo que, com a liberalização dos mercados energéticos em questão, a continuação desta participação poderá gerar distorções no mercado de CBs porque as empresas em questão estarão num mercado concorrencial e tal poderá pôr mesmo em causa a escolha da ADENE para o esquema de CBs a ser implementado em Portugal.

### 7.2.5.2 PNAEE

O PNAEE surgiu pelo enquadramento legislativo da Diretiva 2006/32/CE e com o objetivo de redução de 9% do consumo de energia primária até 2016.

Foi criado em 2008, tendo ficado sob a orientação da DGEG com o apoio da ADENE, sendo que desde a sua formulação inicial existem algumas inconsistências, pelo que é de enaltecer os cenários económicos pouco razoáveis em que se basearam para estimarem as poupanças energéticas das suas medidas.

O PNAEE pressupõe a criação de um grupo alargado de interações com diversas entidades, dado que o escopo do PNAEE é bastante abrangente, relevando-se quatro áreas específicas: Transportes, Residencial & Serviços, Indústria e Estado. O seu foco energético é, por conseguinte, também muito abrangente.

Entre 2008 e 2010, a taxa de implementação das medidas inicialmente previstas foi de aproximadamente 77% mas, mesmo assim, excederam os objetivos traçados para 2010. Deste modo, é passível afirmar-se que o cenário estabelecido, para além de se apoiar em pressupostos e tendências económicas refutáveis, é pouco mais do que, ou mesmo, o de *business-as-usual*. Frisa-se no entanto, que a revisão dos objetivos do PNAEE são mais ambiciosos mas também é de mencionar que o período para se alcançarem as poupanças energéticas aumentou para 2016.

Acerca da execução dos programas do PNAEE são de salientar os seguintes aspetos:

- Só a área Residencial & Serviços é que apresenta mais de metade dos resultados requeridos para 2015, o que denota um elevado potencial de poupanças energéticas nesta área

porque em menos de 3 anos (a criação do PNAEE foi em 20 de maio de 2008) alcançaram mais 50% de uma meta que estava traçada para um horizonte temporal até 2015.

- Somente as áreas de Residencial & Serviços e da Indústria é que cumpriram os objetivos de 2010, em que no caso da última tal foi possível não pelo SGCIE mas sim por medidas inerentes ao programa antecessor para a indústria (RGCE).

- Apesar do setor industrial ser o segundo maior consumidor de energia final, é apenas a terceira área do plano de ação em termos de poupanças energéticas o que evidencia que mais esforços podem ser enveredados.

De uma forma, podem retirar-se algumas relações:

- Necessidade de incidência energética em diversas fontes energéticas para além da eletricidade e do gás natural – como também uma aposta mais forte nas últimas – a título de sucesso do PPEC representa cumulativamente, das suas quatro edições, 19,2% das poupanças em eletricidade com que o PNAEE está comprometido (Verdelho, 2012).

- O setor residencial tem um potencial de poupanças energéticas enorme mas ainda não devidamente identificadas e/ou inexploradas.

É necessário, pois, criar outros instrumentos para permitir uma ação mais forte na indústria, no estímulo de melhorias no setor doméstico, como nas demais áreas do plano de ação.

Quanto às abordagens de M&V, utilizam-se geralmente indicadores simples (*e.g.* rácios); regista-se possibilidade de existência de dupla contagem de poupanças energéticas; e é necessário um maior rigor no tratamento de informação estatística como na sua publicação.

No que concerne às primeiras características há que compreender que o PNAEE, sendo um agregador de várias iniciativas e programas de EE (*e.g.* PPEC), pode estar limitado no acesso à informação, todavia a contabilização de algumas poupanças energéticas é duvidosa.

Tal coloca em causa uma das mais-valias que os CBs apresentam, que é a comprovação de poupanças, o que seria uma sinergia interessante entre o PNAEE e o esquema de CBs.

Crê-se que a implementação de um esquema de CBs transacionáveis enquadrado (o que não significa estar incluído!) no PNAEE pode ser muito proveitoso porque contribuirá para, pelo menos, o cumprimento das metas de redução do consumo de energia primária em 20% até 2020 (com base em 2005) de forma mais custo-eficaz.

A possibilidade desta sinergia implicaria a “entrada” da ADENE no esquema de CBs, o que poderia ser muito vantajoso para desde logo criar valor e eliminar ineficiências operacionais que possam existir.

### 7.2.5.3 PPEC

O PPEC, sendo um mecanismo voluntário de incentivo à EE e à promoção da eficiência no consumo de energia elétrica, tem-se revelado um sucesso, apresentando poupanças energéticas assinaláveis e assumindo um papel importante na inovação tecnológica, que é um dos objetivos do PPEC 2011-2012 (ERSE, 2010b).

As medidas, separadas por tangíveis e intangíveis, são selecionadas por ordem decrescente de mérito, através de critérios métricos e não métricos, sendo que o critério de maior impacto das medidas tangíveis é o RBC, que assegura que os benefícios sejam superiores que os custos das respetivas medidas. O processo de avaliação (*ex-ante*) e aprovação das medidas, sob o controlo da ERSE, é bastante rigoroso, relevando-se a elevada transparência com que o executa.

Para o Dr. Pedro Verdelho, “o fator competitividade apresenta-se como chave de sucesso”<sup>248</sup>, o que foi demonstrado pelo sucessivo aumento do número de agentes que se candidataram ao financiamento do PPEC.<sup>249</sup> Outro aspeto a salientar é que, na atual edição do PPEC, os comercializadores de energia elétrica representam mais de 50% do número e do custo das medidas aprovadas com o financiamento do PPEC<sup>250</sup>, e por inerência das tarifas dos consumidores de eletricidade, o que claramente evidencia que os atores de mercado em questão veem na EE uma estratégia de negócio importante, mesmo suportando parte dos custos<sup>251</sup>.

Em suma, o PPEC *per se* clarifica que os investimentos em EE, nomeadamente no setor elétrico, são custo-eficazes<sup>252</sup>. Mais, os custos financiados pelo PPEC por unidade de consumo evitado foram, em todas as suas edições, inferiores ao diferencial de custo de produção de energia elétrica de origem renovável face à produção em centrais convencionais<sup>253</sup> (ERSE, 2010b). Estes dados evidenciam um potencial enorme de poupanças energéticas, atingidas através de um mecanismo voluntário. Crê-se que este potencial será melhor explorado com a complementaridade de um esquema de CBs transacionáveis.

Não obstante do valor acrescentado que o PPEC apresenta no portefólio de instrumentos da política energética, vários autores apontam que os métodos utilizados para

---

<sup>248</sup> Entrevista à TV Energia em 20 de abril de 2009, uma das medidas aprovadas do PPEC, intitulada “Poupar o consumo anual de um milhão de famílias”. Disponível em <http://tvenergia.wordpress.com/tag/pedro-verdelho/>.

<sup>249</sup> Vide gráfico 6.19.

<sup>250</sup> Vide gráficos 6.21 e 6.22.

<sup>251</sup> Frisa-se que as medidas tangíveis são financiadas num máximo de 80% do total do investimento.

<sup>252</sup> O RBC previsto inicialmente do PPEC 2007 foi de 3,8, convertendo-se num RBC=7,4 após a avaliação posterior. Denota inequivocamente o intento da ERSE e dos promotores em maximizar os recursos que são postos à disposição, em prol da maximização dos benefícios globais para a sociedade, nomeadamente das externalidades positivas geradas pelo consumo de energia elétrica evitado.

<sup>253</sup> Vide gráfico 6.23.

calcular as poupanças energéticas que advêm dos programas de DSM das *utilities* levam à sobrestimação das poupanças ou subestimação dos custos, evidenciando preocupações acerca de como as mesmas contabilizam os *free riders* e o RE, entre outros (Gillingham *et al.*, 2009). Porém, Geller e Attali (2005) defendem que mais recentemente as iniciativas de EE são configuradas para mitigar os efeitos de *free rider* e de *spillover*, e que os efeitos de *free driver*<sup>254</sup> podem mesmo mais do que compensar os efeitos de *free rider*. O PPEC também sofre, em maior ou menor escala, destes enviesamentos.

À semelhança do PPEC, um esquema de CBs transacionáveis estimula a participação dos agentes de mercado e dos consumidores de energia (elétrica), é um instrumento autossustentável e, desta forma, permite reduzir o erário público, o que, dependendo de uma maior ou menor amplitude reduzirá a necessidade de impostos pois a lógica do contribuinte-pagador transfere-se para uma ótica de consumidor-pagador, em linha com a atual liberalização dos mercados de eletricidade (e de gás natural).

Mais crê-se que um esquema de CBs transacionáveis tem as características necessárias para, além de incentivar a implementação de medidas de EE, reduzir o RE e o *free riding*.

Crê-se que ambos os mecanismos são complementares, por poderem gerar sinergias e não substitutos. Para além disto, defende-se que a ERSE deve também ser a entidade coordenadora do esquema de CBs, o que irá contar inevitavelmente com o capital humano afeto ao PPEC.

#### 7.2.5.4 Razoabilidade de um esquema de CBs transacionáveis em Portugal

Perrels (2008) defende que a implementação de novos instrumentos energéticos no portefólio vigente só terá razoabilidade económica se conseguir dirigir-se ao potencial de poupanças energéticas de um modo mais custo-eficaz. Para analisar se um esquema de CBs transacionáveis apresenta esta característica para justificar a racionalidade para a sua implementação, comparam-se os custos unitários médios do PPEC com o valor inicialmente inscrito no sistema de recuperação de custos italiano para demonstrar qual é que apresenta um aparente custo-eficácia superior.

Ressalta-se que esta análise é meramente indicativa. São de registar algumas notas:

- i. Necessidade de *benchmark*, sendo que o PNAEE não se assume como solução válida para este fim.
- ii. A consideração do esquema italiano baseia-se no facto de, conceptualmente ser aquele que mais se aproxima da proposta de um esquema de CBs a ser implementado em Portugal.

---

<sup>254</sup> Consumidor que adota determinada medida como resultado de uma iniciativa de EE mesmo não recebendo nenhum incentivo dessa iniciativa (Blumstein, 2010).

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

iii. Utiliza-se o valor de recuperação de custos iniciais para comparar o valor que os decisores públicos italianos inicialmente consideraram ser custo-eficaz (atualmente o valor é mais baixo).

iv. O foco do esquema italiano vai para além da energia elétrica.

Relembre-se que se o esquema de CBs a implementar em Portugal abranger somente os agentes e consumidores do setor elétrico, com foco único na eletricidade e os decisores públicos estabelecerem que as *utilities* podem recuperar nas tarifas dos seus clientes 100€ por cada tep poupado, então esta aproximação não é irrealista. Não obstante, menciona-se novamente que é puramente indicativa.

Pelo exposto, esta análise é um exercício que poderá ser útil para análises com mais informação, que possibilite retirar elações mais sólida. Não obstante, pensa-se que um estudo com esta simplicidade pode contribuir para demonstrar que um esquema de CBs pode ser relativamente mais custo-eficaz e, como tal, deve ser considerado pelos decisores públicos portugueses na promoção da EE, na redução do consumo energético e com todas as vantagens que lhe são adjacentes.

Assim, um esquema de CBs transacionáveis a ser implementado pode, à semelhança dos países europeus analisados, ser um instrumento custo-eficaz, na promoção da EE e da conservação de energia.

O processo de cálculo, consiste em determinar o custo unitário médio de todas as edições do PPEC<sup>255</sup>, calculado pela ponderação do custo unitário médio (CUM) de cada edição com o valor total investido (VTI) em cada edição<sup>256</sup>, dada pela seguinte expressão.

$$\frac{VTI_{PPEC\ 07} \times CUM_{PPEC\ 07} + VTI_{PPEC\ 08} \times CUM_{PPEC\ 08} + VTI_{PPEC\ 09/10} \times CUM_{PPEC\ 09/10} + VTI_{PPEC\ 11/12} \times CUM_{PPEC\ 11/12}}{VTI_{PPEC\ 07} + VTI_{PPEC\ 08} + VTI_{PPEC\ 09/10} + VTI_{PPEC\ 11/12}} =$$
$$= \frac{10 \times 0,0212 + 10 \times 0,0092 + 11,5 \times 0,0054 + 11,5 \times 0,008}{10 + 10 + 11,5 + 11,5} = 0,0106535\text{€/kWh}$$

Considerando a taxa de conversão de 1 tep = 11.630 kWh (IEA, 2011), obtém-se que o custo unitário médio do PPEC é de 123,90€/tep, superior ao inicial do esquema de CBs transacionáveis, que era de 100€/tep (Pavan, 2008).

Esta análise vai para além da mera indicação numérica do custo unitário médio do PPEC ou para saber se é possível que um esquema de CBs possa ser custo-eficaz em Portugal.

<sup>255</sup> Utilizou-se os valores iniciais do PPEC.

<sup>256</sup> Como já mencionado, é apenas uma aproximação “quase retórica”, pois reconhece-se que só as medidas tangíveis é que são contabilizadas para este fim, que os montantes do PPEC estão afetos tanto a medidas tangíveis como intangíveis, que o financiamento máximo do PPEC para as medidas tangíveis é de 80%, etc..

O esquema de CBs estará, em princípio, complementado com um esquema de poupanças energéticas, em que os agentes com obrigações cumprirão os objetivos através da obtenção de poupanças energéticas sob escopo do esquema de CBs. Assim, para que o PPEC e o esquema de CBs sejam complementares, como se defende, o custo unitário médio calculado do PPEC, de 123,90€/tep, é o valor máximo que o sistema de recuperação de custos no esquema de CBs pode assumir, porque, caso contrário, nenhum agente terá incentivos financeiros, *ceteris paribus*, em investir no PPEC visto que se investirem no âmbito do esquema terão um retorno superior. Este aspeto é vital para a continuação do PPEC com a configuração atual e deve ser seriamente considerado, não na implementação do esquema mas sim na estruturação do seu financiamento.

### **7.2.5.5 Estudo da proposta de implementação de um esquema de CBs na Administração Pública**

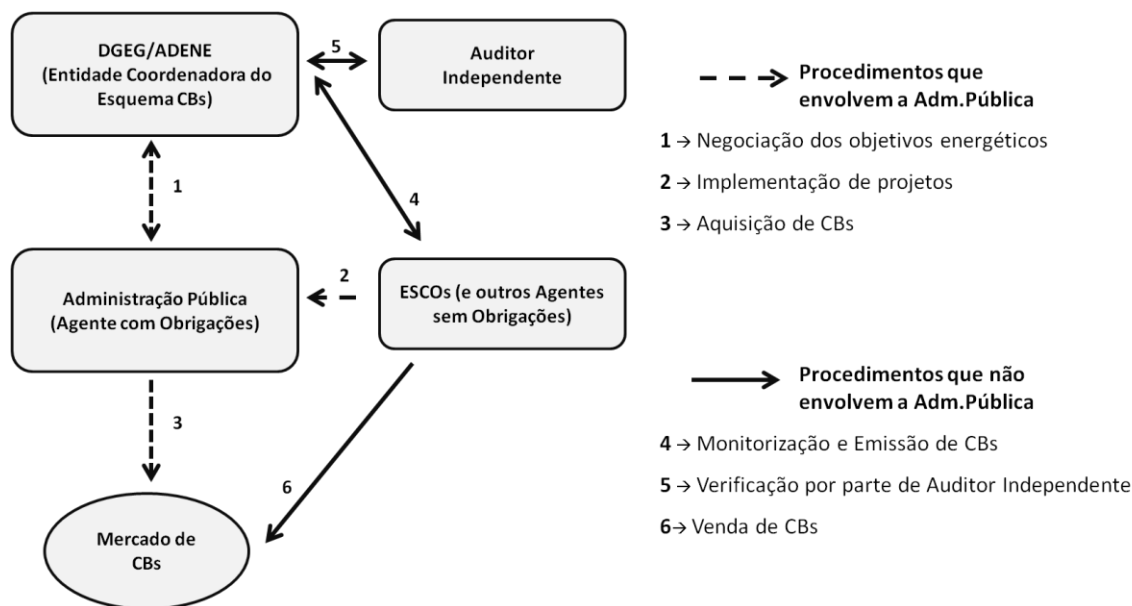
O Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.AP), criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011 de 12 de janeiro, decretou, entre outras medidas, a contratação de ESCOs e a implementação de um esquema de CBs para a Administração Pública, de forma a assegurar o aumento da EE e da eficiência na utilização final da energia (Presidência do Conselho de Ministros, 2011b).

Discute-se seguidamente um esboço conceptual de um esquema de CBs transacionáveis<sup>257</sup> – figura 7.1 –, em que o único “agente” com obrigações legais de poupanças energéticas únicas é a Administração Pública, a entidade gestora do esquema é a DGEG (que poderá coordenar conjuntamente com a ADENE).

---

<sup>257</sup> Embora a referência à transação não tenha sido feita na Resolução do Conselho de Ministros em questão.

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal



**Figura 7.1:** Esboço conceptual de um esquema de CBs transacionáveis para a Administração Pública.

São indicados os possíveis procedimentos e interações<sup>258</sup> entre os diversos agentes do esquema, em que se diferenciaram, para maior simplicidade, os que envolvem diretamente a Administração Pública e os que são efetuadas entre os demais agentes.

Assume-se que o objetivo voluntário de reduzir o consumo de energia final em 30% até 2020, *i.e.* de aumentar em 30% a EE na Administração Pública<sup>259</sup> (DGEG, 2012e; Ministério das Finanças, 2011), será encarado como compulsório pelo “agente” Administração Pública, uma vez que é para ser cumprido. Com este pressuposto cria-se a procura de CBs.

Outras assunções: a Administração Pública não pode realizar *per se* investimentos de EE, sendo que tal só é possibilitado às ESCOs; a M&V das poupanças energéticas é *ex-ante* da implementação das medidas enquanto a emissão de CBs é *ex-post*; as transações são efetuadas unicamente no mercado *spot*; não são permitidos a intervenção de agentes intermediários na transação de CBs; e os custos administrativos e de transação são negligenciáveis.

De uma forma sintética, após negociar com a DGEG onde, como e quando as poupanças energéticas devem ser atingidas (1), a Administração Pública contrata as ESCOs para a prestação de serviços energéticos<sup>260</sup> que, após a aprovação da elegibilidade da medida/tecnologia pela entidade(s) gestora(s) do esquema de CBs e com o auditor externo (4; 5), procede à implementação dos projetos de EE (2).

<sup>258</sup> A sua numeração é sequencial apenas para efeitos de simplicidade da análise e não por uma questão de sucessão de acontecimentos.

<sup>259</sup> Outro elemento que pode constar na obrigação de poupanças energéticas consiste, segundo a proposta de diretiva de EE e a partir de 1 de Janeiro de 2014, numa redução gradual do consumo de energia nas instalações do setor público, tendo que efetuar anualmente obras de restauro em pelo menos 3% da área útil total (CE, 2011a).

<sup>260</sup> Através de contratos de desempenho, ficando a ESCO com o direito ao CB.

Posteriormente à execução das medidas, a ESCO vai junto da DGEG certificar as poupanças energéticas e são emitidos CBs (4), e irá vendê-los no mercado de CBs porque não tem obrigações de poupanças energéticas (6) ao único “agente” com obrigações: a Administração Pública (3), que precisa adquirir CBs para comprovar a redução no seu consumo final.

Ora, o grande problema de um esquema de CBs somente para a Administração Pública é que o “agente” sujeito às obrigações de poupanças de energia é o mesmo que sofre os encargos, mesmo que indiretamente devido aos contratos de performance com as ESCOs, dos projetos de EE. Isto porque os demais agentes económicos não estão abrangidos pelo esquema de obrigações e, por inerência, não possuem qualquer incentivo financeiro para participar no mercado de CBs. Tal implica que o esquema de CBs esteja condenado *a priori* pela falta de liquidez, como também pelo facto de ser sempre o Estado a suportar financeiramente o esquema.

Ou seja, a opção de aplicar um esquema de CBs (transacionáveis) em que o único “agente” com obrigações legais de poupanças energéticas mínimas é a Administração Pública é potencialmente prejudicial em termos financeiros – “falha” na oferta de CBs.

Em primeiro lugar, a Administração Pública suporta por inteiro os custos de implementação dos projetos de EE, mesmo que indiretamente (contratos de performance e aquisição de CBs), o que em termos práticos é semelhante à opção de financiamento “tradicional” (*e.g.* banca, emissão de Obrigações do Tesouro).

Em segundo lugar, ao se abandonar o pressuposto de custos administrativos e de transação negligenciáveis, se os custos de coordenação do esquema de CBs somados aos inerentes custos de transação<sup>261</sup> forem superiores aos custos de transação que a Administração Pública tem que incorrer na ausência de um esquema, então tal esquema não apresenta lógica económica, *i.e.* o agente com obrigações em causa é mais onerado na presença do esquema.

Por último, se a opção de implementação de um esquema de CBs para a Administração Pública é relativamente não custo-eficaz (comparativamente com a situação sem esquema), então os custos sociais serão superiores aos benefícios sociais, o que afeta, indubitavelmente, todos os cidadãos, revelando-se um contrassenso no papel do Estado enquanto promotor da EE e da eficiência no consumo final de energia.

---

<sup>261</sup> Em princípio, como um esquema de CBs é um centralizador de agentes, minimizando os custos de encontro entre a procura e a oferta de serviços energéticos, pode assumir-se que os custos de transação inerentes à Administração Pública procurar ESCOs serão mais baixos do que na ausência do esquema.



### 7.3 Proposta de desenho conceptual do esquema de CBs transacionáveis em Portugal

Com o estudo dos diversos assuntos ao longo deste trabalho, e a conseqüente análise da panóplia de critérios pré-selecionados, propõe-se um esboço do esquema conceptual de CBs transacionáveis que se crê melhor adequar-se à infraestrutura institucional e de estímulo à EE em Portugal, expresso na figura 7.2.

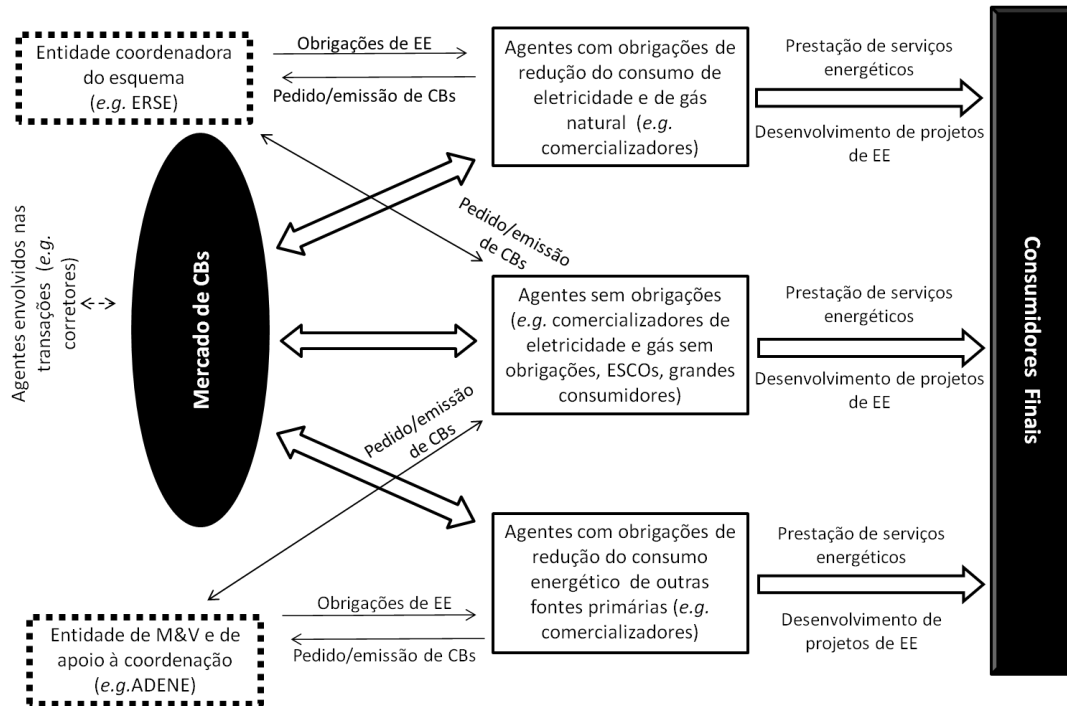


Figura 7.2: Proposta conceptual de um esquema de CBs transacionáveis a ser implementado em Portugal.

Um esquema de CBs transacionáveis inclui a(s) entidade(s) gestora(s) do esquema e do mercado de CBs (e.g. entidade reguladora do(s) dos mercado(s) em que os agentes estão sujeitos a obrigações – ERSE), os agentes com obrigações legais de poupanças energéticas mínimas (e.g. fornecedores/comercializadores e distribuidores de energia), os agentes sem obrigações (e.g. ESCOs, grandes consumidores finais de energia, outros agentes dos mercados energéticos), os setores de utilização final de energia incluídos no âmbito do esquema de CBs (e.g. residencial, comercial e de serviços, industrial) e outros agentes que participam no mercado de CBs (e.g. corretores e instituições financeiras).

A entidade reguladora, que se pressupõe também ser ou fazer parte da administração do esquema de CBs transacionáveis, é quem desempenha o papel principal na distribuição das obrigações entre os agentes com obrigações, como também pela emissão dos certificados.

No modelo que se propõe, os agentes que podem requerer e transacionar CBs são indicados a seguir:

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

- Os comercializadores de energia elétrica e de gás natural, aos quais lhes foram atribuídas obrigações para poupar uma determinada quantidade de energia num período de tempo, devem promover projetos de EE nos seus consumidores finais. Independentemente se a M&V e é *ex-ante* ou *ex-post*, estes agentes receberão os CBs após a implementação dos projetos, logo com a efetivação das poupanças energéticas (potenciais), que poderão guardar ou transacionar no mercado.

- As ESCOs que, devido ao seu *core business* consistir na redução da fatura energética dos seus clientes e serem frequentemente remuneradas pela redução de custos com a energia que advieram das medidas de EE por elas implementadas (Vine, 2005), poderão receber CBs e transacioná-los no mercado visto serem agentes sem obrigações. Terão um papel bastante importante na promoção da EE e na liquidez do mercado de CBs, tal como acontece em Itália (Pavan, 2008).

- Outra tipologia de agentes que poderão participar no mercado de CBs são os outros comercializadores de eletricidade e gás natural que, embora sem obrigações de poupanças energéticas, a sua ação poderá, em primeira aceção, aumentar a taxa de difusão tecnológica, em segundo lugar aumentar a liquidez dos mercados e, em último lugar, contribuir para a maximização da relação de custo-eficácia do esquema de CBs transacionáveis.

- Ao contrário dos agentes acima referidos, poderão participar no mercado de CBs corretores e/ou instituições financeiras mas somente na transação de CBs e não na sua emissão. Embora não tenham obrigações de poupanças energéticas, estes agentes aumentam a liquidez no mercado, facilitam as transações de CBs, reduzem o risco dos investimentos e podem eventualmente especular sobre o preço dos CBs (Bertoldi & Rezessy, 2008).

- Os consumidores finais de energia (*e.g.* eletricidade, gás natural, outras fontes primárias) deverão ter uma atitude “passiva” quando considerado o esquema de CBs, *i.e.* serão alvo de medidas de EE mas não parece à partida exequível, devido aos custos administrativos e de transação que tal acarretaria, participarem diretamente no mercado (*e.g.* emissão e venda de CBs), salvo exceções de grandes consumidores.

As características do esquema de CBs proposto para o caso português são sintetizadas no quadro 7.4, cujos elementos são discutidos seguidamente.

**Quadro 7.4:** Características específicas que constituem a proposta conceptual de um esquema de CBs transacionáveis a ser implementado em Portugal.

Natureza do esquema	Compulsório (“incentivo para a EE”)
Unidade da Obrigação	tep (unidade do PNAEE) 1 CB = 1 tep

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

Tipos de Certificados	CBs (um único tipo)
Ligação com outros esquemas	Não, pelo menos a curto e médio prazos
Plano de Obrigações (Global/Individual)	A ser definido pelos decisores públicos, com objetivos mais ambiciosos que o PNAEE e com a possível implementação das obrigações indicadas na proposta de diretiva de EE
Período de Referência	Preferencial 3 anos, à semelhança dos esquemas europeus
Período de Cumprimento	Inicialmente coincidente com o período de referência e depois com base anual ou bienal
Entidade(s) Gestora(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ERSE: coordenação, verificação e acreditação</li> <li>• ADENE: verificação e acreditação</li> <li>• Falta definir a entidade responsável pela plataforma informática de transações</li> </ul>
Agentes com obrigações	Comercializadores de eletricidade e gás natural
Referência	Ponderação entre o número de consumidores domésticos (50%) e a comercialização de eletricidade e de gás natural (50%)
Limiar de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A ser definido com base nos elementos de referência sugeridos</li> <li>• Período de carência para os novos comercializadores de eletricidade e gás natural (e.g. 5 anos) mesmo que ultrapassem o limiar de entrada</li> </ul>
Incidência Energética das medidas	Eletricidade, gás natural e outras fontes energéticas
Restrições ao Cumprimento das Obrigações	Os agentes com obrigações devem ter uma percentagem elevada (ou a totalidade) de poupanças energéticas inerentes a medidas de EE nos seus próprios clientes (de forma a reduzir o RE)
Critério de atualização dos objetivos	Progressivamente mais apertado com o aumento do fator de referência (número de consumidores e vendas de energia)
Atores elegíveis para transação	Todos os comercializadores de eletricidade e gás natural, ESCOs, corretores e grandes consumidores energéticos
Setores e tecnologias elegíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os setores de uso final (construção, indústria e transportes), coincidentes com os setores do PNAEE</li> <li>• Medidas pré-aprovadas mas não totalmente decididas</li> <li>• A substituição de fontes energéticas deve ser permitida.</li> </ul>
Adicionalidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Só as poupanças alcançadas acima das tendências de mercado e dos requisitos legais é que são certificadas</li> <li>• Cabe à entidade gestora do esquema definir o conceito de adicionalidade</li> </ul>
Avaliação dos Projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordagem de estimativas de poupanças energéticas</li> <li>• Aprovação <i>ex-ante</i> pela entidade afeta ao esquema encarregue da M&amp;V (e.g. ERSE,ADENE), sendo necessários relatórios periódicos de desenvolvimento das medidas e dos seus resultados</li> <li>• Abordagem de poupanças técnicas (parcialmente <i>ex-post</i>) – a partir de determinada dimensão dos projetos</li> <li>• Em suma, seguir a metodologia utilizada pela ERSE no PPEC</li> </ul>
Taxa de desconto	5% (semelhante à do PPEC)

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

Transação de Certificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado <i>spot</i></li> <li>• OTC – <i>over the counter</i></li> <li>• Plataforma informática para comercialização</li> </ul>
Duração, Depósito e Empréstimo dos Certificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósito com duração máxima igual à do período de referência</li> <li>• Duração a ser definida pelos decisores públicos</li> <li>• Possibilidade de empréstimo de CBs sob consideração dos decisores públicos</li> </ul>
Esquemas de Financiamento/ Recuperação de Custos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperação de custos via tarifas de eletricidade e gás (única ou diferenciada, atualizável) – parcial ou total</li> <li>• €/tep a ser definido (inferior ao do PPEC)</li> <li>• Contribuição esperada dos consumidores até um dado aumento (<i>e.g.</i> 0,3-0,5%) das suas faturas de eletricidade e gás natural</li> <li>• Possibilidade de funcionamento através do FEE do PNAEE</li> </ul>
Penalização de incumprimento	<p>Proporcional e superior ao investimento requerido para compensar o não cumprimento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A penalização deve ser definida no início da implementação do esquema</li> </ul>

### 7.3.1 Entidade coordenadora do esquema

Esta análise baseia-se na possível incidência energética das medidas elegíveis para um esquema de CBs e não somente nos mercados de energia em que os agentes têm obrigações legais de poupanças energéticas mínimas. Por exemplo, uma das características do esquema de CBs italiano é a obrigatoriedade de poupanças imposta aos distribuidores de eletricidade e de gás natural, porém contempla a emissão de CBs relativos a poupanças energéticas que advêm de projetos de EE implementados sobre outros combustíveis fósseis. Esta consideração é importante na medida que a(s) entidade(s) gestora(s) de um esquema de CBs deve(m) estar qualificada(s) para certificar as poupanças energéticas alcançadas e que possam ser elegíveis.

Apoiando-se na análise sobre a atuação das entidades diretamente envolvidas no PNAEE e no PPEC (DGEG, ADENE e ERSE), ao assumir-se que o esquema de CBs tem uma incidência energética na eletricidade e no gás natural, então, pela análise de índole qualitativa implementada, a ERSE deverá assumir a coordenação e gestão do mesmo. Esta conclusão vai ao encontro do que sucede nos esquemas estrangeiros, em que a entidade reguladora é que assume a coordenação do esquema de CBs (*e.g.* AEEG em Itália).

Se os decisores públicos considerarem que o escopo energético do esquema de CBs transacionáveis a implementar deve ser suficientemente alargado e incluir outras fontes primárias, então a ADENE, pela sua experiência com os programas SCE e SGCIE, deve também fazer parte da estrutura institucional do esquema. Não obstante, e como já referido, os custos

administrativos e de transação podem colocar em causa a viabilidade económica de um esquema de CBs transacionáveis (Mundaca, 2007), pelo que a consideração de duas entidades coordenadoras do esquema pode ser demasiadamente exigente em termos de recursos humanos e financeiros.

Assim, se optar-se pela inclusão de poupanças energéticas geradas de fontes energéticas primárias, então a sugestão seria incluir a ADENE como entidade de M&V e de acreditação de poupanças energéticas de medidas com este enfoque energético, ficando somente a ERSE na gestão e coordenação do esquema de CBs transacionáveis, acumulando também a responsabilidade de certificar as poupanças elétricas e de gás natural.

Resta definir a entidade gestora pela câmara de comercialização de CBs, seja no mercado aberto ou em OTC, função que pode ficar a cargo da ERSE, da ADENE ou de uma terceira entidade. Dependerá de aspetos concretos da configuração do esquema de CBs.

### 7.3.2 Objetivo de Redução do Consumo Energético

Nos anos 90 do século passado, a energia era tratada como um bem (semi) público na Europa, disponível para todos a preços acessíveis, *i.e.* a acessibilidade física e socioeconómica da energia era tomada como um direito público e a promoção de EE tecnológica não estava ligada ao conceito de atenuação/redução do consumo energético (Perrels *et al.*, 2006; Rutherford *et al.*, 2007).

Mais recentemente, a maioria dos países da UE adotou uma política energética baseada no mercado e na liberalização dos mercados energéticos. Segundo Perrels *et al.* (2006), nesta nova era deu-se pouca atenção ao lado da procura relativamente ao da oferta de energia, afirmando mesmo que o dogma antigo do “bem público” foi substituído por um novo dogma da “interferência mínima no mercado”.

#### 7.3.2.1 Natureza do objetivo

Seguindo o acima expresso por Perrels *et al.* (2006), crê-se que, para além do processo de liberalização dos mercados de eletricidade e de gás natural vigente em Portugal, os agentes de mercado que poderiam estar abrangidos pelas obrigações legais de poupanças energéticas mínimas não iriam “*per se*” proceder aos investimentos de EE suficientes, mesmo sob a presença de incentivos financeiros, para conduzir os níveis nacionais de consumo energético ao encontro das metas estabelecidas para 2020. De outra forma, nenhum agente de mercado teria qualquer incentivo para transacionar CBs, ou mesmo, em última análise, em investir nos seus

consumidores finais de energia se perspetivarem reduções no seu volume de negócios superiores aos benefícios de uma maior fidelização dos seus clientes ou de diferenciação dos seus serviços em relação aos concorrentes.

Esta análise pode ser encarada como antagónica com a grande participação de diversos agentes de mercado no PPEC, como do sucesso obtido no que diz respeito aos resultados energéticos. Porém, relembra-se que o PPEC concede um incentivo financeiro bastante aliciante, *i.e.* financia 80% das medidas tangíveis, que são o tipo de projetos elegíveis num esquema de CBs, e que as medidas são escolhidas essencialmente pelo rácio de benefício-custo (RBC), o que significa que o objetivo primeiro não é a obtenção de poupanças energéticas mas aumentar a eficiência tecnológica e a eficiência na utilização final de energia dos agentes económicos nacionais. A conservação de energia é, no caso do PPEC, uma consequência e não um fim em si mesmo.

Em suma, uma natureza voluntária das obrigações de poupanças energéticas não iria criar, em primeira aceção, escassez (ou talvez mesmo a existência) de CBs, resultando numa ineficácia do instrumento de mercado em questão. Defende-se, pelo exposto, uma natureza compulsória do objetivo de conservação de energia.

O grande problema que se levanta, para além do impacto nas tarifas dos consumidores de energia (*e.g.* eletricidade, gás natural) e da conjuntura socioeconómica nacional extremamente adversa, é, como atrás analisado, a correlação positiva entre as evoluções do consumo de energia (*e.g.* primária, final, eletricidade) e da atividade económica, mais concretamente as possíveis causalidades unidireccionais do consumo de energia final e de eletricidade com o PIB real, empiricamente determinadas por Chontanawat *et al.* (2006) e Narayan e Prasad (2008) respetivamente. Tais resultados induzem os autores supramencionados a reivindicarem que uma política de conservação de energia terá impactos nefastos no crescimento económico.

Todavia, sendo a EE caracterizada por potenciar uma prestação de serviços energéticos superior ou de maior qualidade dada uma quantidade similar ou menor de *inputs* energéticos<sup>262</sup>, então a implementação de um instrumento que estimula a EE não terá impactos prejudiciais na atividade económica. Bem pelo contrário!

Um esquema de CBs transacionáveis, ao estimular poupanças energéticas através da implementação de medidas de EE, permite contribuir, agregado a programas de informação de forma a reduzir o RE, para a dissociação entre o consumo energético e o crescimento económico – esta lógica é partilhada por Rutherford *et al.* (2007). Ou seja, um esquema de CBs

---

<sup>262</sup> Considerando um RE inferior à unidade, *i.e.* supondo a ausência de *backfire*.

transacionáveis, complementado com um objetivo compulsório de poupanças energéticas, inicialmente visto como negativo, é indubitavelmente algo a ser considerado por vários motivos, alguns já expressos:

- Incentivo à EE, *i.e.* aumento da produtividade na utilização final de energia.
- Dada a complementaridade de um esquema de CBs com outros instrumentos/mecanismos (*e.g.* PPEC, programas de informação), aumenta o potencial de poupanças energéticas com carácter duradouro.
- Tal como Mundaca e Neij (2009) afirmam, para o caso do EEC na GB, os agentes com obrigações podem reconhecer na EE uma estratégia de negócio e de diferenciação relativamente aos seus concorrentes num mercado liberalizado.

Tenham sido ou não por estes motivos, um facto incontornável é que os demais esquemas de CBs europeus, transacionáveis ou não (*e.g.* Itália, França, GB, Flandres) têm a característica comum da natureza compulsória do objetivo de poupanças energéticas, sendo que a “relação” de causalidade, nalguns países, entre o consumo de energia/electricidade é relativamente similar à verificada para o caso português.

### 7.3.2.2 Definição e unidade do objetivo

Um esquema de CBs transacionáveis, mesmo na ausência virtual de transações, pressupõe a criação de escassez de CBs. Tal é conseguido, segundo Perrels (2008), ao obrigar os setores abrangidos pelo esquema que atinjam numa determinada base temporal, *e.g.* anual, uma certa quantidade de poupanças no seu consumo final de energia que, em termos globais, não seja considerada (demasiadamente) modesta.

Pelo exposto, sugere-se a implementação de objetivos de poupanças energéticas globais ambiciosas mas alcançáveis (Bertoldi & Rezessy, 2008), pelo que tal significa aumentar as metas energéticas do PNAEE.

Na formulação do PNAEE, foi reconhecido um grande potencial de poupanças energéticas, pelo que, com a contribuição de um esquema de CBs transacionáveis, os decisores públicos podem, seja para criar escassez no mercado de CBs como para gerar benefícios adicionais, “ir para além” do estipulado mesmo na revisão do plano de ação (DGEG, 2012e)

Tomando como referência a matriz de consumo de energia primária nacional de 2010, que está representada pelo gráfico 4.8, denota-se que as fontes primárias fósseis representavam 76,1% do total.

Tendo em consideração que Portugal é em termos energéticos grandemente dependente do exterior, quase exclusivamente no que concerne às fontes primárias fósseis,

sugere-se que o esquema de CBs a implementar em Portugal abarque, para além da eletricidade e do gás natural, outras fontes energéticas não renováveis.

Indo ao encontro da unidade de energia utilizada pela DGEG e ADENE na formulação e avaliação dos resultados energéticos do PNAEE, propõe-se que a unidade de referência da obrigação, e por inerência do esquema de CBs transacionáveis, seja o tep (tonelada equivalente de petróleo).

De outra forma, sugere-se que o esquema de CBs assuma como objetivo principal de política a redução da dependência das importações de energia, de cariz fóssil, o que proporcionará redução potencial nas reduções de emissão de GEE e o aumento da segurança energética. Assim, o objetivo deve ser estabelecido em termos de poupanças de energia primária, *i.e.* em tep poupadas.

Assim, a sugestão é que cada CB, à semelhança do que acontece no esquema de CBs italiano (Pavan, 2008), equivalha e/ou represente poupanças energéticas equivalentes a 1 tep.

No que diz respeito aos períodos de referência e de cumprimento dos objetivos por parte dos agentes com obrigações, sugere-se, em linha do que acontece nos esquemas de CBs europeus, a definição de um período de referência (*i.e.* de regulação) de 3 anos – o que também vai ao encontro da necessidade de implementar objetivos de médio prazo preconizada por Bertoldi e Rezessy (2008).

Durante a primeira fase de referência, o período de cumprimento das metas (individuais e globais) talvez deva ter uma dimensão temporal coincidente (*i.e.* 3 anos) essencialmente para que numa fase inicial do esquema, em que a “curva de experiência” dos decisores públicos possa ainda não se encontrar muito desenvolvida, não se gerem custos administrativos excessivos derivados de alguma ineficiência na administração do esquema. Após esse período inicial de 3 anos, propõe-se que o período de cumprimento seja anual ou então bienal, já que a experiência da ERSE evoluiu para um período semelhante no PPEC.

A sugestão de períodos de cumprimento menores que o período de referência serve o importante propósito de estabelecer objetivos com diferentes maturidades para que haja uma aposta contínua e medidas de EE e, por conseguinte, em gerar poupanças energéticas adicionais.



### 7.3.2.3 Tipo de CBs

No âmbito da definição do tipo de CBs a emitir, provavelmente a melhor hipótese consiste em emitir apenas um tipo de CBs, por duas razões:

- i. Devido ao tamanho do mercado nacional, a constituição de diversos tipos de CBs, à semelhança do caso italiano, pode causar sérios problemas de liquidez no mercado de CBs (o mercado italiano de eletricidade e gás natural é muito superior aos registado em Portugal).
- ii. Os CBs, como instrumentos de contabilização das poupanças energéticas, possuem, entre os outros elementos, informação sobre onde, como, por quem e quando as poupanças energéticas foram atingidas mas, mais importante, quais foram as fontes energéticas onde foram alcançadas. Esta característica dos CBs permite que, mesmo com apenas um tipo de CBs e abarcando as diversas fontes de energia (consideradas no esquema), a entidade coordenadora tenha, no final do período de cumprimento, o conhecimento da origem energética de onde as poupanças de energia, derivadas de medidas de EE implementadas pelos agentes com obrigações, foram atingidas.

Assim, os CBs podem servir como comprovativo das poupanças energéticas geradas no âmbito do PNAEE.

### 7.3.3 Elegibilidade

A delineação de um esquema CBs, no que diz respeito à restrição de tecnologias e projetos de EE, e às fontes energéticas e setores abrangidos, dependerá essencialmente do objetivo que os decisores públicos estipulem *a priori*.

Se um esquema sem restrições sobre onde e como os agentes com obrigações devem implementar as medidas de EE, deixando o mercado *per se* determinar o desenvolvimento tecnológico e quais os setores abrangidos, pode induzir a realização de projetos onde se beneficiem de economias de escala, com baixos custos de M&V e de transação, sendo que no longo prazo o esquema de CBs caracterizar-se-ia essencialmente pela difusão tecnológica, *i.e.* das tecnologias de EE que estão comercialmente disponíveis e maduras. Esta formulação apresenta o revés dos elevados custos de administração como também aumenta a probabilidade de alguns setores de consumo final serem deixados de parte, essencialmente os que representam maiores custos marginais e de transação, e períodos de retorno mais longos das medidas de EE (*e.g.* setor doméstico).

Noutra aceção, um esquema de CBs com restrições acerca da elegibilidade de tecnologias, projetos, setores e fontes energéticas apresenta menores custos administrativos,

maiores custos de M&V e de transação (na acreditação das poupanças energéticas), representando custos marginais de execução das medidas de EE superiores, o que, no longo prazo, poderá estimular o desenvolvimento e a inovação tecnológica e dos serviços energéticos, em detrimento da simples difusão tecnológica.

Na opinião dos autores deste trabalho, a configuração do esquema de CBs com limitações à elegibilidade de tecnologias, projetos, fontes energéticas e setores de consumo final de energia pode ser a solução preferível dada uma panóplia de razões que se explicitam a seguir:

- i. Propicia menores custos administrativos.
- ii. Permite que as preferências dos decisores públicos sejam incorporadas na formulação e creditação principalmente nas tecnologias de EE que potenciarão maiores benefícios sociais e na identificação dos setores de consumo final energético que apresentam maiores potenciais de poupanças energéticas.
- iii. A delimitação dos setores elegíveis (*e.g.* industrial, residencial) poderá ser muito importante para não se gerarem custos de transação e de M&V muito elevados, dada a possibilidade de se estabelecerem procedimentos específicos simplificados (de M&V e de acreditação das poupanças energéticas) para determinadas medidas de EE num dado setor de consumo.
- iv. Se houver uma dinâmica de atualização da entidade gestora das listas de critérios “pré-aprovados”, principalmente de tecnologias que poderão ser aplicadas, a entidade gestora do esquema pode, quando o considerar, incluir medidas de EE de maior potencial energético e/ou, noutro sentido, excluir aquelas que se tornaram “*standards* de mercado”. A entidade gestora do esquema de CBs é, essencialmente por este motivo, a que assume a maior importância na promoção da EE, sendo que a questão da adicionalidade na acreditação das poupanças energéticas é, como discutido, vital para a redução do *free riding*.

### 7.3.3.1 Agentes com Obrigações

A discussão na definição da tipologia de agentes de mercado que irão ser alvo de obrigações legais de poupanças energéticas mínimas (*e.g.* comercializadores, distribuidores de energia) incide sobre qual o tipo de agentes que consegue melhor “desempenhar o papel na assistência dos seus clientes na promoção da eficiência do seu consumo” (Bertoldi & Rezessy, 2008,p.242).

Dadas as características “de mercado” de um esquema de CBs, a liberalização dos mercados de eletricidade e de gás natural e a manutenção da regulação na atividade de distribuição instigam a que os agentes de mercado que devem estar sujeitos a obrigações de

poupanças energéticas sejam os comercializadores de eletricidade e de gás natural, dado o elemento concorrencial dos seus mercados. Para além disso, vai ao encontro das experiências europeias (exceto na Itália que são os distribuidores) e da lógica de Bertoldi e Rezessy (2008) que os agentes com obrigações não podem ser a montante dos comercializadores.

A não sugestão pela inclusão de agentes (*e.g.* comercializadores, distribuidores) de mercado de outras fontes energéticas no esquema de obrigações de poupanças energéticas reside no facto que tal, pelo menos numa fase inicial, induziria uma complexidade muito grande ao *design*. Tal significaria elevados custos administrativos e que poderia pôr em causa a viabilidade do esquema.

Em segundo lugar, a definição e distribuição das obrigações de poupanças energéticas entre agentes obrigados são aspetos bastante sensíveis para o sucesso de um esquema de CBs. Ao contrário do que sucedeu inicialmente no esquema de CBs transacionáveis italiano, *i.e.* entre 2005 e 2007 (Pavan, 2008), o objetivo global de poupanças energéticas deve ser inteiramente distribuído pelos agentes com obrigações.

Tendo isto em mente, a entidade coordenadora do esquema deve estabelecer qual a fórmula de distribuição do objetivo global pelos agentes com obrigações (*e.g.* linear – esquema italiano, com atualização anual de metas de acordo com as condições de mercado – esquema francês, ou com um fator penalizador para as *utilities* de maior dimensão – esquema bretão) (Oikonomou, 2010). Dado que a liberalização total dos mercados de eletricidade e gás natural só ocorrerá em janeiro de 2013, seria “mais justo” a aplicação de objetivos individuais mais apertados consoante a dimensão crescente dos agentes com obrigações, de forma a não “penalizar” os agentes com obrigações de menor dimensão.

Propõe-se, a par do enunciado na proposta de diretiva de EE (CE, 2011a), que o objetivo global de poupanças energéticas anual se situe, por exemplo, em 1,5% de eletricidade e de gás natural comercializados, sendo que para os agentes com maior dimensão o objetivo seria superior a esse valor para não pressionar em demasia os agentes de mercado com menor quota e/ou número de clientes, que teriam assim objetivos compulsórios menos exigentes.

Para tal, há que definir o elemento de mercado que funcionará como referência para a repartição das obrigações de poupanças energéticas pelos agentes de mercado (*e.g.* distribuição de eletricidade e de gás natural, e número de consumidores domésticos – esquema italiano) e consequentemente para o estabelecimento do limiar da variável que torna os agentes de mercado elegíveis a terem que assumir as obrigações individuais (*e.g.* a partir de 50.000 consumidores, como acontece atualmente em Itália e GB, sendo que no primeiro esquema o limiar diz respeito ao ano t-2) (Oikonomou, 2010; Oikonomou *et al.*, 2007; Pavan, 2008).

É enunciada a sugestão para a definição dos parâmetros para a determinação dos agentes de mercado (comercializadores de eletricidade e de gás natural) aos quais devem ser atribuídas obrigações legais de poupanças energéticas: ao contrário das características dos esquemas de CBs analisados, em que há apenas um elemento de mercado tido em conta na repartição das obrigações totais e na definição de quais os agentes com obrigações, propõe-se uma ponderação, por exemplo igualitária, entre o número de clientes e o volume de energia vendida dos comercializadores.

Esta metodologia possibilita uma distribuição mais equitativa entre os diversos agentes – Tome-se o exemplo: se dois comercializadores apresentarem o mesmo nível de vendas de energia mas o seu foco comercial for distinto (um no setor residencial e o outro no industrial), o número de clientes irá diferir substancialmente, potenciando mais economias de escala ao agente de mercado que tem os clientes de energia de maior consumo. Outro aspeto positivo é que não trará custos adicionais porque são dados que a ERSE terá, sendo somente necessários cálculos simples.

Não obstante, porque a implementação de obrigações de poupanças energéticas são entraves à entrada no mercado (Didden & D'haeseleer, 2003), sugere-se a implementação de um período de carência aos novos agentes de mercado (*e.g.* 5 anos), mesmo que ultrapassem o limiar de entrada do esquema de obrigações nesse período inicial.

### 7.3.3.2 Agentes sem Obrigações

A eficácia de um esquema de CBs aumentará enquanto os custos marginais das medidas igualarem os seus benefícios marginais<sup>263</sup> (Langniss & Praetorius, 2006; Oikonomou *et al.*, 2007). Seguindo esta lógica, a inclusão das ESCOs, dos comercializadores de energia sem obrigações e dos corretores no mercado de CBs pode ser crucial para o seu sucesso, seja na promoção de EE, na inerente emissão de CBs como na sua transação. Crê-se que, tal como sucede no PPEC, o aumento do número de agentes envolvidos seja benéfico para se atingirem níveis de custo-eficácia superiores.

Como agentes sem obrigações que poderiam participar no esquema de CBs transacionáveis, são de realçar as ESCOs. É inegável que a sua participação em projetos de EE trará benefícios, sejam sociais, pela sua maior “predisposição” em fornecer serviços energéticos a consumidores de menor dimensão (*e.g.* setor doméstico) ou a adotar soluções energéticas específicas e adequadas a grandes consumidores.

---

<sup>263</sup> De uma forma simplista, os benefícios marginais das medidas de EE implementadas são dados, considerando residuais os custos administrativos e de transação, pelos preços das fontes energéticas em questão, *ceteris paribus*.

## Capítulo 7 - Certificados Brancos – A sua aplicação em Portugal

Uma das questões a ser definida pelos decisores públicos (*e.g.* ERSE) é a permissão ou não de transação de CBs por parte das ESCOs, que tem implicações na liquidez do mercado de CBs como na atuação operacional das ESCOs, *i.e.* se não lhes for permitida a transação de CBs então a possibilidade de participação em medidas de EE elegíveis no esquema de CBs será exclusivamente através da subcontratação pelos agentes com obrigações (*e.g.* esquema francês).

A inclusão das ESCOs dependerá de um estudo *ex-ante*, tendo em consideração os custos administrativos e de transação que advirão da sua inclusão (como emissores de CBs), e dos benefícios da sua inclusão (*per se*, *i.e.* através de contratos de performance diretamente com os consumidores de energia, ou por subcontratação pelos agentes com obrigações).

Para que as ESCOs sejam agentes de mercado elegíveis para o mercado de CBs (*i.e.* com permissões para transação), é necessário uma agência independente de creditação das mesmas, o que vai ao encontro da proposta de diretiva da EE que designa que, até 1 de janeiro de 2014, sejam disponibilizados sistemas de certificação aos fornecedores de serviços energético.

A inclusão dos grandes consumidores de energia consiste na possibilidade de, ao lhes ser garantido o acesso direto ao mercado de CBs, evitam-se custos de transação com um possível *trade-off* dos custos administrativos da entidade gestora do esquema. É um aspeto que só com uma análise mais pormenorizada, com a definição do consumo mínimo<sup>264</sup> e das necessidades energéticas deste tipo de consumidores é que se poderão tecer mais considerações.

A definição dos agentes sem obrigações que podem participar, direta ou indiretamente, no esquema de CBs, tal como a sua tipologia, é fundamental para o seu sucesso dada a caracterização energética do país e do tecido consumidor, seja em consumo por setor ou no número de clientes inerentes.

Enquanto o setor industrial é o segundo maior consumidor de energia final, o maior de energia elétrica, e o maior em termos de consumo unitário médio, representa apenas 1,5% do total de consumidores de eletricidade, pelo que, neste caso, dada a especificidade de cada empresa/indústria, as ESCOs oferecem-se potencialmente como a melhor solução para implementarem medidas de EE porque podem beneficiar de economias de escala nos seus projetos, *i.e.* contratos de performance.

Noutra aceção, os consumidores domésticos de energia elétrica, que apresentam um menor consumo unitário médio, representam 85% de mais 6,3 milhões de clientes, pelo que projetos de EE agregados podem ser a melhor solução para “chegar” a estes consumidores, o que de resto é defendido por Sarkar e Singh (2010), que afirmam que as *utilities* são as que

---

<sup>264</sup> No esquema francês o limiar mínimo de consumo é de 1GWh para que os consumidores finais possam participar no mercado de CBs – quadro 3.2.

apresentam as melhores condições, essencialmente devido ao músculo financeiro necessário e à padronização das medidas, para implementar medidas de EE neste segmento de consumidores (através dos seus programas de DSM).

### 7.3.3.3 Medidas e projetos elegíveis

Na avaliação *ex-ante* da implementação de um esquema de CBs na Holanda, Oikonomou *et al.* (2007) consideraram medidas elegíveis no EEC, mais concretamente tecnologias *standard* de forma a tornar o *design* do esquema mais simples e de menores custos de M&V.

A solução que implica menor custos é a de estabelecer uma panóplia de medidas pré-definidas, sendo possível, com isso, definir abordagens de M&V *ex-ante* padronizadas, à semelhança do que acontece com o PPEC e acrescente-se com resultados muito satisfatórios.

Embora se possa colocar a questão da difusão tecnológica *versus* inovação tecnológica, esta só poderá ser respondida pela atuação da entidade gestora do esquema. Uma panóplia de medidas estabelecidas *a priori*, por parte da entidade coordenadora do esquema, não implica necessariamente que não haja incentivo a uma maior inovação tecnológica, bastando uma atitude dinâmica na atualização da lista em questão para assegurar, simultaneamente, custos relativamente menores dada a existência de metodologias de M&V estandardizadas como a disseminação de tecnologias energeticamente mais eficientes.

No que diz respeito às medidas incidentes na energia elétrica inerentes ao esquema de CBs, uma sugestão é que estas possam ser essencialmente de difusão tecnológica, logo de menores custos marginais, sendo que o PPEC continuaria a afirmar-se na promoção de tecnologias ainda não maduras e, por inerência, com custos superiores. Este equilíbrio poderá surgir numa estrutura de custos sustentável para os clientes de eletricidade.

Devido à sugestão de associar o esquema de CBs ao PNAEE, seja nos setores elegíveis como na incidência energética das suas medidas, a proposta dos autores deste trabalho é que as poupanças energéticas de eletricidade, gás natural e de outros combustíveis (a serem definidos pelos decisores públicos) sejam todas passíveis de serem creditadas e convertidas em CBs para o cumprimento dos objetivos dos agentes.

Pela caracterização energética nacional, verifica-se que tanto o setor dos serviços como o residencial viram o seu rácio de consumo/despesa com energia diminuir, o que se crê que, para além de medidas de EE e de uma maior eficiência na utilização final de energia, foi devido à substituição de algumas fontes essencialmente pela eletricidade mas também pelo gás natural. Embora esta relação possa ser refutável com a necessidade de estudos de maior precisão, a

sugestão dos autores deste trabalho é que a substituição de combustíveis, desde que confira poupanças energéticas, seja incluída no leque de medidas elegíveis no esquema de CBs.

#### 7.3.3.4 Setores elegíveis

O Parlamento Europeu (2009)<sup>265</sup> considera importante que as empresas não abrangidas pelo CELE sejam envolvidas no aumento da EE, nomeadamente quando custos ocultos ou outras falhas e/ou barreiras impedem que o mercado de EE seja eficiente, i.e. para não haverem sobreposições entre os esquemas, com finalidades distintas, os setores elegíveis de um esquema de CBs não devem abarcar os já abrangidos pelo CELE.

Não obstante, a sugestão é que os setores de um esquema de CBs sejam os do PNAEE, de modo a criar sinergias entre ambos e promovendo o cumprimento das metas energéticas globais a que Portugal está comprometido pela Diretiva 2006/32/CE, até 2016, e com o objetivo de redução de energia primária em 20% até 2020 (tendo como ano de referência 2005)

#### 7.3.3.5 Possível limitação dos consumidores abrangidos pelos investimentos em EE por parte dos agentes com obrigações

Considerando que os agentes com obrigações têm que comprovar a realização de poupanças na utilização final de energia através de CBs, o que importa para o cumprimento das metas de redução do consumo energético, enquadrado num esquema de CBs, é a detenção da quantidade de CBs equivalente às poupanças energéticas exigidas, no final do período de cumprimento, para serem entregues à entidade gestora do esquema.

A este propósito, Perrels (2008) afirma que a realização de poupanças energéticas pode ser atingida em qualquer consumidor, cliente ou não do agente que detém a obrigação de redução do consumo. Esta lógica pode levar os agentes com obrigações (*e.g.* comercializadores) a procederem a investimentos em consumidores finais fornecidos por um concorrente de mercado, com algumas “vantagens”:

- Publicidade e *marketing* a si próprio, podendo mesmo ser tomado como um método de captação de (novos) clientes.
- Alargamento do leque de agentes consumidores de energia, o que poderá permitir a incidência nos segmentos ou setores de mercado que apresentem o maior custo-eficácia (ou menores custos) na implementação de investimentos de EE.
- Ao se procederem a investimentos em EE nos clientes de concorrentes, o seu consumo em princípio diminuirá e, por inerência, a venda de energia dos concorrentes e o seu volume de

---

<sup>265</sup> No seguimento da primeira avaliação dos planos de ação nacionais de EE.

negócios, diminuindo o seu poder financeiro seja para reforçar a sua posição de mercado, empreenderem projetos pioneiros na área de EE, etc..

Em suma, o agente com obrigações cumpre as suas obrigações legais de poupanças energéticas mínimas da forma mais custo-eficaz, minimizando as variações dos seus níveis de venda de energia e “enfraquecendo” os seus concorrentes, para além de se “promover” perante potenciais clientes.

Posto isto, poderá ser necessário definir regras que restrinjam esta possibilidade visto que favoreceria as empresas com maior “músculo financeiro” e poder de mercado. Podem consistir em:

- Restringir a “localização” das poupanças energéticas dos agentes com obrigações, ou definir uma percentagem mínima elevada das mesmas realizadas em investimentos nos seus clientes.
- Apresentar uma relação, de maior ou menor intensidade, das obrigações de poupanças energéticas, independentemente da sua forma de determinação, com o volume de negócios, ou de vendas de energia, dos agentes com obrigações. Todavia, Llamas (2009) propõe a separação dos rendimentos financeiros das *utilities* das suas vendas de energia. Por outro lado, Blumstein (2010) adverte que associar os resultados energéticos das iniciativas em EE das *utilities* com os seus resultados (financeiros e energéticos) pode ser encarado como um problema visto que o negócio das mesmas consiste na venda de energia.
- Se os investimentos em melhorias de EE dos agentes com obrigações em consumidores filiados em entidades de mercado concorrentes forem permitidos, então deverá ser estabelecido um sistema de compensação financeira para ressarcir as últimas – *e.g.* diminuição de venda de energia, possível perda de cliente(s).

Considerando outros agentes sem obrigações implementadores de projetos de EE (*e.g.* ESCOs), estes venderão, se não subcontratados por agentes com obrigações, os CBs recebidos pela creditação das poupanças energéticas realizadas ao mercado de CBs, que serão potencialmente adquiridos pelos agentes obrigados. Neste caso, podem aplicar-se as mesmas regras descritas anteriormente, cuja fiscalização não apresentará problemas porque cada CB terá, desde o momento da sua emissão, a explicitação dos elementos-chave inerentes à realização das poupanças energéticas a que diz respeito, *i.e.* agentes implementador e recetor do investimento de EE, fonte energética afetada, entre outros (Bertoldi & Huld, 2006).



Todavia, o facto dos agentes com obrigações terem uma limitação (parcial) em deter CBs provenientes de projetos de EE de clientes de concorrentes de mercado<sup>266</sup>, quando as poupanças energéticas são efetuadas por agentes sem obrigações e sem vínculo contratual com nenhum agente com obrigações, pode ser uma limitação à livre atividade dos agentes sem obrigações como um sério revés na liquidez do esquema de CBs, principalmente do lado da oferta, dada a elevada incerteza que os mesmos enfrentam. Este problema poderá assumir repercussões negativas ainda maiores quando analisado o mercado nacional de ESCOs, que ainda se encontra em fase de desenvolvimento, constituindo um desincentivo ao mesmo.

Contrapondo a ideia de Perrels (2008), de que os agentes com obrigações podem submeter projetos de EE em clientes mesmo de outros agentes concorrentes que também estejam sujeitos a obrigações de poupanças energéticas, Labanca e Perrels (2008) e Oikonomou *et al.* (2007) assumem à partida que os investimentos de EE serão efetuados apenas nos próprios clientes do agente com obrigações.

Esta questão deve ser equacionada na medida em que o mercado de eletricidade e de gás natural só estarão plenamente liberalizados a partir de 1 de janeiro de 2013 e crê-se que haverá um período de ajustamento dos mesmos para que assumam formas concorrenciais eficientes, *i.e.* com diversos *players* que atinjam os pré-requisitos para estarem sob as obrigações legais de poupanças energéticas mínimas e, dessa forma, tenham incentivo em participar no mercado de CBs.

Noutra aceção, a possibilidade (ou não) de os agentes com obrigações cumprirem as suas metas de poupanças energéticas com CBs respeitantes a reduções no consumo energético de clientes de outros agentes com obrigações levanta a problemática da assimilação dos benefícios por parte dos clientes de cada entidade, *i.e.* segundo a ótica do utilizador-pagador, analisada seguidamente. Tal terá impacto na dimensão do RE porque se um cliente beneficia dos investimentos de EE e não suporta os custos, tenderá a aumentar a sua utilidade com o aumento do seu consumo.

Contudo, haverão outros consumidores que, para além de não assimilarem nenhum benefício individual (porque há também as possíveis externalidade positivas sociais) têm que suportar os custos, pelo que irão diminuir o seu consumo devido ao aumento artificial do preço da energia. Crê-se que o balanceamento dos dois casos irá gerar um resultado aproximadamente nulo, *i.e.*  $RE \approx 0$ .

---

<sup>266</sup> Que, dadas as suas dimensões, número de clientes, volume de negócios, nível de vendas de energia, etc., podem estar ou não sujeitos a obrigações legais de poupanças energéticas mínimas. No entanto, esta análise só se torna relevante quando se considera que os concorrentes também estão sujeitos a obrigações de poupanças energéticas, porque caso contrário não se levanta, dado o que se pretende é a maximização da utilidade da sociedade, problemas de maior. Não obstante, também deve ser um aspeto acautelado pela regulação visto que pode ser uma barreira à livre concorrência de mercado ou à entrada no mesmo.

### 7.3.3.6 Apropriação dos benefícios por parte dos consumidores

No que concerne à energia elétrica e ao gás natural, com a liberalização do mercado dos respetivos comercializadores, cada consumidor poderá escolher o seu fornecedor/comercializador.

Uma das questões centrais de um esquema de CBs enquadrado num mercado liberalizado, com incidência na eletricidade e à semelhança de uma das dúvidas que se coloca para o PPEC, reside na forma como a entidade reguladora, *i.e.* ERSE, vai (continuar a) assegurar que os clientes/consumidores de determinado comercializador reterão a totalidade dos benefícios que advenham da implementação das medidas implementadas pelo mesmo, enquadradas no esquema de CBs ou no PPEC. Parte-se, pois, do princípio que os clientes de um dado comercializador é que serão onerados nas tarifas pelos custos dos investimentos dessa empresa.

Esta questão surge por comparação ao caso brasileiro, em que no Programa de Eficiência Energética (PEE), gerido pela Agência Nacional de Energia Elétrica brasileira (ANEEL), as empresas distribuidoras de energia elétrica são legalmente obrigadas a procederem a investimentos de EE<sup>267</sup> para benefício dos seus consumidores mas, como têm áreas físicas de concessão definidas, esta preocupação não existe.

Extrapolando o referido pelo Dr. Pedro Verdelho no que concerne à assimilação dos benefícios por parte dos consumidores das medidas aprovadas pelo PPEC, que os mesmos beneficiarão das medidas financiadas pelo programa de forma não discriminatória e independentemente do seu fornecedor, pode assumir-se que, se o mercado liberalizado for eficiente e dadas as reduzidas dimensões geográficas do mesmo, o enviesamento entre o custo unitário, imbuído nas tarifas de energia elétrica, auferido por cada consumidor na promoção da EE e a assimilação do somatório dos benefícios marginais individuais e sociais será reduzido. Não obstante, é um assunto em que deve ser mais aprofundado, preferencialmente com informação estatística, o qual a entidade reguladora não deve desconsiderar.

Esta problemática é transversal a todas as fontes energéticas que sejam consideradas num esquema de CBs, nomeadamente o gás natural e o petróleo e derivados.

---

<sup>267</sup> Em termos sintéticos, num montante anual mínimo de 0,5% dos seus resultados operacionais, *i.e.* da sua Receita Operacional Líquida (ROL). Para maior detalhe *vide* ANEEL, 2008 .

### 7.3.4 Adicionalidade

Uma barreira chave à difusão de novas tecnologias é frequentemente os elevados custos produtivos. As novas tecnologias são frequentemente dispendiosas na fase de introdução ao mercado mas eventualmente tornam-se mais baratas devido ao progresso organizacional e tecnológico, crescimento das unidades produtivas, produção em massa, etc. Com o ganho de experiência nos processos manufatureiros e subseqüentemente na cadeia de valor, a “aprendizagem” tecnológica é uma estimulante chave para a redução de custos na manufatura de tecnologias de EE (Weiss *et al.*, 2008).

Propõe-se, dada a importância da adicionalidade das poupanças energéticas na redução do *free riding*, uma definição concreta do conceito de adicionalidade. À semelhança do esquema italiano, sugere-se que só as poupanças energéticas alcançadas acima das tendências de mercado, que tenderão que ser atualizadas pelas entidades gestoras do esquema, e dos requisitos legais, estabelecidos desde a criação do esquema, é que poderão ser certificadas.

#### 7.3.4.1 Abordagens de M&V

A necessidade de apresentar custos administrativos mais baixos realça a importância de métodos de M&V que sejam fiáveis e simultaneamente com regras simplificadas de mensuração e verificação de poupanças energéticas. Tal vai ao encontro da clara preferência, partilhada pelos autores deste trabalho, por medidas de M&V de fácil aplicação complementadas com procedimentos de contabilização informáticos simplificados. As medidas standardizadas, com incertezas conhecidas, podem ser avaliadas em termos de adicionalidade numa base de portefólio de uma forma consistente com os objetivos da política (Meyers & Kromer, 2008).

Todavia, o desenvolvimento de métodos de M&V simples e de fácil aplicação exige uma constante atualização de estudos de mercado, de informação estatística nacional e da *baseline* tecnológica (*e.g. standards* e etiquetagem de equipamentos); noutra aceção, a aplicação de novos métodos de M&V exige que estes sejam fiáveis e custo-eficazes, o que por vezes não acontece para determinadas medidas ou segmentos de mercado, fazendo com que uma percentagem significativa do total de medidas elegíveis não estejam cobertas (Pavan, 2008).

Crê-se que a adoção da metodologia padronizada que a ERSE emprega no PPEC seria a que melhor se adequaria, pelo menos numa primeira do esquema de CBs, porque já existe o *know-how*, é uma metodologia simples, *ex-ante* e que não necessita de custosas e morosas consultas públicas como teria que acontecer com a implementação de uma metodologia standard a ser aplicada ao esquema de CBs.

#### 7.3.4.2 Taxa de desconto dos investimentos em EE

A taxa de desconto dos investimentos de EE é um dos fatores cruciais para estabelecer a viabilidade económica de um esquema de CBs.

A taxa de desconto utilizada pelo PPEC, definida pela ERSE em 2006, é de 5% *flat* (*i.e.* constante ao longo da vida útil dos projetos de EE), tendo sido discutida em consulta pública então efetuada, não tendo entretanto sido objeto de revisão (ERSE, 2006a).

Não obstante, pode alegar-se que, dados os elevados custos de financiamento derivados da atual situação económico-financeira de Portugal (e da UE), a taxa de desconto no próximo PPEC (2013-2014) poderia ser superior a 5% para se adequar à realidade atual, para melhor refletir a subida do custo de capital. Todavia, uma taxa de desconto superior potencialmente inviabilizaria alguns projetos, sendo certo que diminuiria o RBC de todas as medidas elegíveis, o que à partida não levantaria problemas de maior porque o PPEC cria uma ordem de mérito decrescente, *i.e.* não influenciaria a ordenação das medidas.

São descritos três casos passíveis de ocorrerem: taxa de desconto do esquema de CBs inferior, superior ou igual à utilizada no PPEC.

Se a taxa de desconto utilizada no esquema de CBs for inferior à do PPEC, nomeadamente projetos que almejem poupanças de energia elétrica, então os agentes económicos que podem participar em ambos tenderão a aplicar os seus fundos apenas nos CBs, por duas razões principais:

- i. A admissão dos projetos não está condicionada com as propostas de outros concorrentes;
- ii. A taxa de desconto inferior torna os investimentos menos arriscados, por exemplo, com maior probabilidade de apresentarem rendibilidades superiores.

Esta fuga de agentes interessados (aqueles que também podem participar no mercado de CBs) leva inevitavelmente a uma diminuição da concorrência (considerada como um dos aspetos-chave para o sucesso do PPEC) e a um potencial decréscimo do RBC médio dos investimentos em EE financiados pelo PPEC.

Para contrariar esta situação, a ERSE pode:

- Aumentar o número de promotores elegíveis, abrindo espaço para as ESCOs em projetos de cariz público e/ou social (*i.e.* que produzam claras externalidades sociais positivas), porém pode contribuir para uma descaracterização do PPEC.
- Definir um limite mínimo de RBC para cada tipo de projeto e/ou por tipo de promotor (por exemplo, é compreensível exigir uma rendibilidade superior, para um dado tipo de projeto

e considerando tudo o resto constante, de uma *utility* quando comparando com outra entidade de menor dimensão e/ou recursos financeiros).

Se, por outro lado, a taxa de desconto utilizada no esquema de CBs for superior à do PPEC, então os agentes de mercado com obrigações terão mais incentivos, de um ponto de vista puramente financeiro, em candidatar-se ao PPEC, mas como têm que cumprir com as obrigações de poupanças energéticas, crê-se que esta possibilidade não gerará distorções de registo no mercado de EE nacional.

Por fim, se tanto o esquema de CBs adotar a mesma taxa de desconto que a utilizada no PPEC, o que não será de estranhar já que se propõe que seja a ERSE a coordenar (também) o esquema de CBs, haverá neutralidade financeira por parte dos agentes económicos. Pode ser a solução que se apresenta *a priori* mais favorável tendo em consideração a liberalização dos mercados de eletricidade e de gás natural, dada a importância de não se gerarem impactos que distorçam os mercados.

Posto isto, crê-se que a utilização de uma taxa de desconto constante será “*user friendly*” e que implicará custos na M&V inferiores a alternativas de taxas de desconto crescentes ou decrescentes. Outro aspeto é a consideração da mesma taxa de desconto para todos os tipos de medidas e tecnologias elegíveis no esquema de CBs, o que contribuirá para a manutenção de uma estrutura de custos administrativos satisfatória.

Embora esta análise se tenha baseado em projetos de EE com um enfoque energético semelhante ao do PPEC, eletricidade, a aplicação de uma taxa de desconto de 5% constante deve ser transversal às medidas que almejem redução do consumo de gás natural e de outras fontes energéticas, *i.e.* as medidas e fontes energéticas do esquema de CBs.

### 7.3.5 Outras Características do Esquema de CBs

#### 7.3.5.1 Transação de CBs

Segundo Pavan (2008), a preferência por transações em OTC, verificada no esquema de CBs italiano em relação às transações de mercado, não é uma falha do sistema mas sim uma fraqueza do ponto de vista da regulação devido à menor transparência das transações para os agentes de mercado, uma vez que os sinais de mercado são importantes para monitorizar os custos do sistema e são um dos parâmetros para atualizar a contribuição nas tarifas e definir a penalização em caso de incumprimento. Assim, Pavan (2008) enuncia alguns aspetos que podem explicar a preferência por transações em OTC são:

- As transações em OTC permitem aos compradores e vendedores criar contratos *foward* para atenuar o risco da volatilidade do preço, seja da energia como dos CBs.

- Para os maiores agentes com obrigações, os contratos bilaterais permitem reduzir os custos de transação através da aquisição, numa mesma transação, de uma grande quantidade de CBs, ao invés de no mercado terem que proceder a diversas transações para atingirem a mesma quantidade.

- Natureza e características de alguns agentes do lado da oferta (*e.g.* capacidade financeira e capital humano limitados).

Propõem-se assim alguns aspetos:

- Possibilidade de transações bilateralmente (OTC) ou em mercado aberto. Não se restringe nenhuma porque ambas apresentam vantagens e crê-se que deve ser o mercado de EE nacional a definir qual o veículo para transação que melhor se adequa às necessidades dos agentes envolvidos, uma vê-se que, para Mundaca *et al.* (2008) os agentes com obrigações, nos esquemas italiano e bretão, utilizam todas as flexibilidades permitidas para maximizarem a relação custo-eficácia.

- Registo dos CBs numa plataforma eletrónica de transações específica, criada para permitir a compra e venda de CBs como alternativa às transações bilaterais (Bertoldi & Huld, 2006).

- Definição de regras e procedimentos detalhados para regular o acesso ao mercado, para garantir a transparência do mercado, a segurança das transações de mercado e a liquidez do mercado (Pavan, 2008).

- Criação de uma obrigatoriedade para que os elementos relevantes de todas as transações de CBs, em mercado aberto ou OTC, estejam publicamente disponíveis (Mundaca & Neij, 2009).

### 7.3.5.2 Depósito e Empréstimo de CBs

O depósito confere uma flexibilidade inter-temporal aos créditos de poupanças, mitigando os custos de sobre-investimento. O depósito de CBs também pode ser denominado por transação inter-temporal (Mundaca *et al.*, 2008).

De forma a diminuir a incerteza quanto ao cumprimento do objetivo proposto aos agentes com obrigações, só deve ser permitido o depósito de CBs desde que os mesmos agentes tenham alcançado os seus objetivos de poupanças energéticas (Bertoldi & Rezessy, 2008).

Assim, sugere-se que seja permitida o depósito dos CBs desde que os agentes com obrigações já tenham cumprido com os seus objetivos de poupanças energéticas, (*e.g.* com um prazo máximo igual ao período de referência).

Não se tecem considerações sobre a duração dos CBs, contudo, no que diz respeito ao empréstimo de CBs, talvez seja preferível não ser permitido para que os agentes com obrigações, em caso de potencial incumprimento, adquiram os CBs necessários no mercado, que basicamente é a lógica deste instrumento baseado no mercado.

### 7.3.5.3 Financiamento do Esquema

O aumento da EE potencialmente reduz o consumo final de energia e, por essa via, as vendas e receitas dos comercializadores de energia. Para além disso, estes agentes com obrigações de poupanças energéticas registam gastos relacionados com a aquisição de CBs e/ou implementação das medidas de EE, entre outros (*e.g.* definição das tecnologias, setores, M&V).

Um sistema de recuperação de custos através de tarifas reguladas só pode ser aplicado em mercados de eletricidade e gás natural que não estejam totalmente liberalizados e/ou em que as obrigações sejam impostas às *utilities* (Bertoldi & Rezessy, 2008).

Mesmo que o mecanismo de recuperação de custos esteja ligado às tarifas reguladas, ele não é aplicável num mercado totalmente liberalizado, pelo que os agentes com obrigações, sendo comercializadores de energia, podem repassar o custo adicional de cumprimento das poupanças energéticas aos consumidores finais (*e.g.* GB) (Bertoldi & Rezessy, 2008). Giraudet *et al.* (2012), na análise do custo-eficácia dos três esquemas de CBs estudados, chegaram à conclusão “curiosa” que, se os comercializadores de energia tiverem liberdade para estabelecer livremente os preços de venda a retalho, tendem a conceder subsídios aos consumidores finais para a implementação de investimentos de EE.

Na opinião dos autores deste trabalho, a existência de um sistema de recuperação de custos para os agentes com obrigações não só deve existir para não gerar distorções nos mercados energéticos, que vão ser liberalizados, como permitirá um desenvolvimento contínuo dos mercados de EE e dos serviços energéticos. Outra razão igualmente importante debatida anteriormente é que é a única forma, para além dos programas de informação aos consumidores de energia, de aumentar artificialmente os preços de energia e reduzir o RE. Porque o aumento de EE irá levar inicialmente a uma menor procura por energia, descendo o seu preço e potenciando um maior consumo, numa lógica de racionalidade dos agentes económicos e da sua necessidade de aumentar a utilidade.

Assim, à semelhança do que se regista para os esquemas de títulos de EE transacionáveis europeus (*e.g.* Itália, França, Grã-Bretanha), um esquema deste género deverá ser financiado, em que os agentes com obrigações poderão recuperar (parte) dos custos inerentes ao cumprimento das metas legais estipuladas pela entidade reguladora, o que geralmente acontece através de um aumento das tarifas dos seus clientes.

Ora, este assunto é de extrema relevância visto que a própria entidade reguladora deve definir tetos máximos, em termos absolutos e relativos, dos encargos auferidos pelos consumidores finais de energia relativamente aos custos que o seu comercializador suporta no cumprimento das suas obrigações de poupanças energéticas (*e.g.* caso francês).

O PPEC é financiado através da tarifa de uso geral do sistema, uma parcela que fará sempre parte do somatório que define o preço do kWh, seja qual for o comercializador. O preço final da energia é um somatório de parcelas, algumas reguladas pela ERSE e as outras estabelecidas no mercado, mesmo no caso de um comercializador não regulado. Uma sugestão é, tal como acontece no financiamento do PPEC, incluir uma parcela para financiamento do esquema de CBs na Tarifa de Uso Global do Sistema<sup>268</sup>, sob responsabilidade da ERSE, no que concerne à eletricidade e ao gás natural.

Discute-se de seguida uma via de financiamento alternativa para os agentes sem obrigações, nomeadamente ESCOs, para incentivar a sua atuação e o desenvolvimento de projetos de EE. Dadas as dificuldades financeiras atualmente características da economia portuguesa, uma possibilidade seria criar uma modalidade especial de acesso ao capital para ESCOs que façam contratos de desempenho diretamente com os consumidores finais de energia, *i.e.* que suportam inicialmente o custo do investimento e que não estejam subcontratadas pelos agentes com obrigações.

De um modo sintético, poderiam financiar-se através do Fundo de Eficiência Energética (FEE), criado complementarmente ao PNAEE, nalguns tipos de medidas ou setores elegíveis (*e.g.* edifícios, setor público), sendo que a venda de CBs reverteria novamente para o FEE. Pode ser uma solução a ter em conta uma vez que, com a delimitação do âmbito dos projetos, poderiam criar-se contratos padronizados entre as ESCOs e o mercado de CBs, e aumentaria o custo-eficácia dos investimentos em EE porque as entidades em questão teriam acesso a um financiamento menos oneroso em relação ao que obteriam através do setor financeiro.

Outra possibilidade é que, seguindo a proposta de aproximação do esquema de CBs ao PNAEE, as ESCOs, à semelhança do que é permitido no plano de ação, se possam financiar

---

<sup>268</sup> Inscrita atualmente nos Regulamentos Tarifários de cada mercado energético (ERSE, 2008b, 2011b).



através de verbas do QREN, com um sistema de retorno dos capitais investidos conceptualmente similar ao sugerido para o FEE.

### 7.3.5.4 Penalização por incumprimento

Deve ser permitido que os agentes com obrigações de poupanças energéticas possam compensar, ainda que em parte, os défices no cumprimento das suas obrigações, no período de cumprimento seguinte (MedReg, 2010) – daí a importância de os períodos de cumprimento serem relativamente curtos (*e.g.* 1-2 anos).

Uma das principais preocupações dos reguladores centra-se na redução do risco de custos elevados para a sociedade, o que pode ser alcançado através do estabelecimento de um teto máximo para o cumprimento (Bertoldi & Rezessy, 2008).

Mundaca e Neij (2009) afirmam que, contra as suas expectativas, mesmo sem uma predefinição da penalização por incumprimento, tal não impediu o cumprimento dos objetivos globais de poupanças energéticas no esquema de CBs italiano.

Não obstante, crê-se vital a implementação *a priori* de sanções financeiras e/ou legais inibidoras do incumprimento por parte dos agentes com obrigações, quando tal se deva a um menor interesse em atingir as poupanças energéticas que lhes foram atribuídas. Assim, segure-se uma penalização proporcional e superior ao investimento requerido para compensar o não cumprimento.

### 7.3.5.5 Ligação com outros esquemas

Pelo menos numa fase inicial, e seguindo a lógica do PNAEE em atingir poupanças energéticas para contribuir para os objetivos de emissões de GEE do PNAC, sugere-se que o esquema de CBs seja implementado sem estar associado ao esquema de redução de emissões de GEE.

Não obstante, esta hipótese não deve ser colocada “fora da equação” porque os resultados energéticos e de emissões do esquema bretão são bastante satisfatórias, sendo que vários autores defendem o custo-eficácia do mesmo.

### 7.3.6 Considerações Adicionais e Sugestões de Investigação

Na visão dos seus autores, este trabalho apresenta um valor académico acrescentado em várias frentes. Em primeiro lugar, preenche uma lacuna de estudos anteriores sobre a implementação de um esquema de CBs transacionáveis com um enfoque na sua adequação à estrutura existente em Portugal.

Por outro lado, essencialmente devido ao carácter eminentemente dedutivo desta linha de investigação, o estabelecimento de bases teórica e empírica fundamentadas e consistentes (*e.g.* análise económica dos CBs, esquemas de CBs europeus, caracterização energética, enquadramento legislativo e das políticas energéticas, e exame do PNAEE e do PPEC) constitui, na opinião dos autores, um ponto de partida sólido para novas investigações.

Independentemente do potencial que este trabalho possa representar, sugerem-se algumas linhas de investigação alternativas e/ou complementares – sejam:

i. A implementação e/ou *design* de um esquema de CBs transacionáveis dependerão das preferências dos decisores públicos, pelo que serão necessários estudos com a inclusão das mesmas. A não consideração das preferências dos decisores públicos neste trabalho prende-se essencialmente com o facto destas não estarem, aparentemente, definidas, porque caso contrário a decisão de implementação ou não de um esquema de CBs em Portugal já teria sido tomada.

ii. O esquema de obrigações de poupanças energéticas complementado com um esquema de CBs pode ser favorável, na ótica dos autores desta dissertação, ao crescimento económico (*e.g.* criação de emprego, estímulo da iniciativa privada – ESCOs) mesmo com os resultados empíricos da relação causal entre o consumo de eletricidade e de energia com o crescimento económico. A propósito, uma possível lacuna na investigação identificada foi a ausência de estudos empíricos acerca da relação do consumo de gás natural com a evolução da atividade económica<sup>269</sup>.

iii. Dada a necessidade de não fugir da linha de investigação traçada, não foi debatida a interação de um esquema de CBs com outros instrumentos (*e.g.* certificados verdes e CELE). É, no entanto, crucial para que os decisores públicos possam estabelecer se uma estrutura do esquema de CBS transacionáveis deve ser isolada (*e.g.* Itália, França) ou complementada com outros instrumentos (*e.g.* GB). Outra hipótese é a implementação de um esquema de CBs a nível ibérico, contudo pensa-se que, neste momento e pelo menos a médio prazo, esta sugestão ficará possivelmente apenas no campo teórico.

---

<sup>269</sup> Não obstante, reconhece-se o facto de esta fonte energética ter começado a ser comercializada em Portugal apenas em 1997.

iv. Um esquema de CBs é, como analisado, potencialmente mais custo-eficaz relativamente ao PPEC e à energia elétrica, através de uma comparação simples entre a ponderação dos custos unitários por unidade física do PPEC com os investimentos globais de cada edição do programa e o valor da recuperação de custos no esquema de CBs italiano. Serão necessários estudos de maior precisão para corroborar estas conclusões. Não obstante, crê-se que o estudo realizado é um bom ponto de partida e deve ser incorporado aquando da análise de um esquema de CBs e do seu sistema de recuperação de custos.

Por fim, é importante frisar que esta dissertação não tem o intuito de esgotar as possibilidades de investigação mas sim contribuir para uma maior compreensão sobre um instrumento de mercado de promoção da EE que se crê acrescentar valor ao portefólio de instrumentos da política energética nacional. A abrangência da análise efetuada é o resultado da multidisciplinariedade necessária para uma discussão fundamentada sobre a implementação e aplicação de um esquema de CBs em Portugal.



---

## 8. Considerações Finais

---

As preocupações atuais com o aquecimento global colocam um dilema. O crescimento económico provoca aumentos na utilização de energia, para o qual, no curto e médio prazos, não existem outras fontes credíveis que não sejam os combustíveis fósseis. Este dilema não será facilmente resolvido, a menos que o contínuo crescimento económico possa, de alguma forma, ser feito com menor dependência de utilização de energia (Hannesson, 2009).

Um aspeto bastante importante “a favor” da EE é a cada vez maior consciencialização que é fundamental reduzir o consumo total de energia no combate eficaz às alterações climáticas, visto que, se por um lado, os combustíveis fósseis representavam, em 2009, 86,7% da energia primária mundial (IEA, 2011), por outro, as energias primárias não emitentes de carbono (*i.e.* as ditas “verdes”) não se conseguem introduzir à velocidade requerida numa perspetiva de substituição das energias de origem fóssil dado o seu custo superior, facto que assume uma maior relevância no contexto de atual crise económico-financeira. Para além disso, a produção e consumo mais eficientes reduzem localmente a intensidade energética (IEA, 2010a).

O objetivo geral deste estudo é estabelecer uma proposta conceptual da configuração de um esquema de CBs a implementar em Portugal. Neste contexto, parte-se de um estudo económico dos CBs enquanto instrumento energético, e seguidamente para a análise dos esquemas de CBs transacionáveis europeus. O estudo do contexto português passou pelas seguintes etapas: caracterização energética do país, revisão da legislação europeia e nacional referente à promoção da EE, e escrutínio do PNAEE, sob a coordenação da DGEG e ADENE, e do PPEC, criado pela ERSE em 2007 – os seus funcionamentos, agentes envolvidos, medidas implementadas e resultados globais em termos energéticos.

A EE é uma importante via para alcançar reduções no consumo energético, uma vez que possibilita uma prestação semelhante ou de melhor qualidade na utilização de B&S energéticos com um igual ou menor consumo de energia. Todavia, a possibilidade de *rebound effect*, cuja amplitude pode fazer com que o consumo de energia depois da implementação das medidas de EE seja superior ao inicial, gerando *backfire*, evidencia que a substituição apenas por tecnologias mais eficientes, *i.e.* EE, não assegura *per se* poupanças energéticas (Greening *et al.*, 2000; Hanley, McGregor *et al.*, 2009). Há, pois, que considerar a dimensão comportamental dos agentes económicos, devendo o estímulo da EE ser acompanhado pela promoção da utilização

## Considerações Finais

mais eficiente dos recursos energéticos, proporcionando, desta forma, reduções efetivas do consumo de energia (Rutherford *et al.*, 2007).

O RE, juntamente com outras falhas e barreiras de mercado, tende a ser minimizado por instrumentos criados pelos decisores públicos. Todavia, tal como defendido por Bye & Bruvoll (2008), a discriminação fiscal e a regulação diminuem a eficiência dos instrumentos energéticos, surgindo a necessidade, com o propósito de mitigar as alterações climáticas e assegurar a segurança energética, de criar outros instrumentos, tais como os CBs.

Quando complementado com um esquema de obrigações de redução no consumo energético, um esquema de CBs transacionáveis tem a grande vantagem económica de incentivar a EE e a promoção no consumo de energia como também de reduzir o RE e o *free riding*, assegurando a maximização da relação de custo-eficácia dos investimentos de EE. Esta conclusão é inédita, no conhecimento dos autores, na literatura científica da área.

Pela análise dos vários esquemas de CBs transacionáveis noutros países europeus, mais especificamente em Itália, França e na Grã-Bretanha, sendo que apenas os dois primeiros são esquemas de CBs “puros”, destaca-se a grande diversidade entre eles, sendo de referir que um fator similar entre os mesmos é a definição, por parte dos governos nacionais, de obrigações legais de poupanças energéticas mínimas.

Labanca e Perrels (2008), tal como Oikonomou *et al.* (2007), atestam que os CBs transacionáveis são usualmente utilizados em combinação com um esquema de obrigações, em que os agentes de mercado com obrigações (tipicamente fornecedores a retalho ou distribuidores) têm que alcançar uma determinada quantidade física de poupanças energéticas na utilização final de energia entre os seus consumidores durante o período de cumprimento (em que essa quantidade a atingir de redução no consumo energético é definida geralmente como uma percentagem das vendas em termos físicos e não monetários). Essa combinação resulta do facto de num esquema totalmente voluntário ser improvável que se desenvolva um mercado substancial de CBs (MedReg 2010).

Os investimentos em EE incluem retornos positivos do investimento, assim como significativos co-benefícios que incluem crescimento económico e criação de emprego (Sarkar & Singh, 2010). Não obstante, o enquadramento no contexto nacional é crucial na determinação do sucesso e/ou do fracasso de qualquer política energética (IEA, 2008a).

Tal como noutras economias de EE reduzida e fortemente dependentes da importação de energia primária, especialmente de petróleo e de gás natural, o equilíbrio externo da economia portuguesa é fortemente condicionado pela variação do preço do petróleo e, por conseguinte, do preço dos seus derivados. (ADENE, 2010b).

## Considerações Finais

A chave para a promoção da EE consiste em facultar aos Estados-Membros, e a todos os seus agentes económicos, os incentivos e instrumentos essenciais para que possam efetuar as ações e os investimentos necessários de maneira a poderem realizar poupanças energéticas com uma relação custo-benefício favorável, sem que, para isso, seja necessário reduzir os níveis de conforto nem a qualidade de vida (CE, 2005).

A partir da Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 12 de janeiro, que lançou o Programa de Eficiência Energética na Administração Pública – Eco.AP, foi criada uma estrutura legislativa nacional favorável à criação de um esquema de CBs, embora o diploma em questão apenas abranja os agentes da Administração Pública, sem a menção de um esquema de obrigação de redução do consumo energético.

No entanto, atualmente a criação de tal esquema encontra-se ainda em fase de estudo pelo atual Governo segundo informação, em janeiro de 2012, da DGEG, órgão da Administração Pública Portuguesa que tem por missão contribuir para a conceção, promoção e avaliação de políticas relativas à energia e aos recursos geológicos, numa ótica do desenvolvimento sustentável e de garantia da segurança do abastecimento. Pela análise teórica do esboço do esquema conceptual que se interpreta pelo corpo legislativo em questão, um esquema de CBs (transacionáveis) somente para a Administração Pública e sem a agregação de um esquema de obrigações legais de poupanças energéticas não apresenta razoabilidade económica. Deve ser, por isso, repensado e reestruturado pelos decisores públicos.

No que diz respeito a iniciativas programáticas na promoção da eficiência no consumo de energia elétrica, destaca-se o PPEC, mecanismo voluntário gerido pela ERSE (atualmente encontra-se em vigor o PPEC 2011-2012, 4ª edição), que é considerado um caso de sucesso e de *benchmark* a nível internacional (MedReg, 2010), estimando-se que as poupanças de energia elétrica em 2013 representem cerca de 1,2%, segundo dados mais recentes, do consumo de eletricidade nacional em 2011. O PNAEE, por seu lado, tem um escopo em termos energéticos muito mais alargado e apresentou-se a par dos objetivos definidos para 2010, sendo que alguns programas aos quais se reconhece grande potencial de poupanças de energia e de EE, *e.g.* Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), ainda se encontram aquém do inicialmente previsto.

Apoiado pelo argumento do seu custo-eficácia económico, os esquemas de CBs transacionáveis receberam a aceitação política, na medida em que, dada a sua natureza baseada no mercado, são consistentes com a liberalização dos mercados energéticos e evitam distorções no preço da energia (comparativamente com os impostos energéticos), criam incentivos ao financiamento privado da EE (ao contrário dos subsídios) e podem libertar recursos financeiros

## Considerações Finais

para a substituição e/ou construção de nova capacidade de produção de energia. Para além disso, como os esquemas de CBs apresentam flexibilidade na sua estruturação podem contribuir positivamente para diversos objetivos de políticas energéticas e ambientais (Bertoldi & Rezessy, 2008; Capozza *et al.*, 2006; Mundaca & Neij, 2009; Perrels, 2008; Perrels *et al.*, 2007).

Para o caso português, tendo como base a caracterização do país, seria benéfico a aposta num mercado de CBs que abrangesse eletricidade e gás natural, que seriam coordenados pela ERSE, e outras fontes primárias, monitorizadas pela ADENE – *i.e.* seriam as duas instituições a gerir articuladamente o mercado de CBs transacionáveis, já que nenhuma das entidades analisadas provou ser a fornecedora da solução ótima para todas as hipóteses de incidência energética do esquema em questão. Não obstante, a proposta dos autores deste trabalho recai na ERSE como entidade principal na administração do esquema, dado que se propõe a aplicação de obrigações de poupanças energéticas aos comercializadores de eletricidade e de gás natural, indo ao encontro do disposto na proposta de diretiva da EE, do facto de a ERSE ser a entidade reguladora dos mercados energéticos em questão, como também no reconhecimento da sua experiência e mérito na gestão do PPEC e nas abordagens de M&V empregues no referido programa.

Porque a definição concreta de um esquema para um esquema de CBs em Portugal depende essencialmente das designações da política energética, é proposto um esquema conceptual para a implementação de um mercado de CBs transacionáveis.

São de salientar alguns aspetos importantes para conferirem liquidez e transparência na transação de certificados, entre os quais a permissão de emissão de CBs por parte das ESCOs, por grandes consumidores energéticos e por todos os comercializadores de eletricidade e de gás natural; a adoção de apenas um tipo de CBs (com uma equivalência energética unitária de 1 tep); a criação de uma câmara de comercialização *on-line* para transações bilaterais e de mercado; e a permissão de depósito mas não de empréstimo de CBs.

Noutra aceção, dever-se-á estabelecer um período de carência das obrigações de poupanças energéticas para os novos agentes de mercado de eletricidade e de gás natural (*e.g.* cinco anos), mesmo que cumpram os pré-requisitos para estarem elegíveis para a aplicação das obrigações, uma vez que a liberalização total destes mercados só acontecerá plenamente em 1 de janeiro de 2013 e a imposição de regras para além das inerentes ao funcionamento do mercado condicionam e podem mesmo ser entraves à livre entrada de novos *players* (Didden & D'haeseleer, 2003).

Acredita-se que a implementação de um esquema de CBs transacionáveis em Portugal, com carácter compulsório, iria estimular uma maior EE e, por sua vez, uma menor dependência



## Considerações Finais

energética do exterior, uma maior segurança no aprovisionamento e contribuir para dissociar o crescimento económico da evolução do consumo energético. Não obstante, dada a atual conjuntura económica e financeira portuguesa, a componente do financiamento dos projetos elegíveis ao mercado de CBs pode revelar-se como o maior obstáculo à eficácia a curto prazo do mesmo, dados os elevados custos de capital que poderão pôr em causa a viabilidade económica dos investimentos em EE, inibindo a atividade dos agentes sem obrigações (*e.g.* ESCOs). Propõe-se, sob determinadas condições, o financiamento dos agentes através dos fundos do FEE e do QREN afetos ao PNAEE, em que a devolução dos fundos ocorreria aquando da venda dos CBs.

Face aos desafios energéticos, económicos e ambientais com que atualmente as sociedades europeias se deparam, um mercado de CBs transacionáveis é um importante instrumento de mercado que, juntamente com um esquema de obrigações de redução do consumo energético, deve ser seriamente considerado pelos decisores públicos portugueses, tendo em conta a atual contextualização energética nacional e usufruindo da experiência europeia. É um instrumento, pelo exposto, a ser judiciosamente considerado pelos decisores públicos visto que, para além do potencial energético que poderá ser atingido por intermédio essencialmente da iniciativa privada (*e.g.* entidades envolvidas no esquema e consumidores) evitará gastos públicos na implementação de outras medidas na persecução dos objetivos nacionais e europeus.



---

## Referências Bibliográficas

---

- ADENE. (2010a). *Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética - Relatório de Execução 2009*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www.adene.pt/pt-pt/PNAEE/Documents/Relatrio\\_Impactos\\_PNAEE\\_2009\\_1\\_6\\_2010\\_2.pdf](http://www.adene.pt/pt-pt/PNAEE/Documents/Relatrio_Impactos_PNAEE_2009_1_6_2010_2.pdf)
- ADENE. (2010b). *Medidas de eficiência energética aplicáveis à indústria portuguesa: um enquadramento tecnológico sucinto*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.adene.pt/pt-pt/Publicacoes/Documents/pub-medidas-eficiencia-energetica-industria.pdf>
- ADENE. (2011a). Agência para a Energia - Informação Institucional. Acesso em 16 de dezembro de 2011 em <http://www.adene.pt>
- ADENE. (2011b). *Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética - Relatório de Execução 2010*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www.adene.pt/pt-pt/PNAEE/Documents/Relat%25C3%25B3rio\\_Execu%25C3%25A7%25C3%25A3o\\_PNAEE\\_2010\\_-\\_220511.docx.pdf](http://www.adene.pt/pt-pt/PNAEE/Documents/Relat%25C3%25B3rio_Execu%25C3%25A7%25C3%25A3o_PNAEE_2010_-_220511.docx.pdf)
- ADENE. (2011c). Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética - Resultados 2010. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em [http://www.adene.pt/pt-pt/PNAEE/Documents/PNAEEResultados2010\\_pt.pdf](http://www.adene.pt/pt-pt/PNAEE/Documents/PNAEEResultados2010_pt.pdf)
- ADENE. (2011d). Programa de Eficiência Energética na Administração Pública, Eco.AP - Site ADENE. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.adene.pt/pt-pt/Actividades/Paginas/Eco-AP.aspx>
- ANEEL. (2008). *Manual do Programa de Eficiência Energética*. ANEEL. Brasília. Acesso em 14 de junho de 2011 em <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27>
- Aaltonen, P. (2011). *White Certificate Systems and their Applicability to Finland* (p. 64). Acesso em 15 de dezembro de 2011 em [http://www.energia.fi/sites/default/files/whitecertificatesystemsapplicabilitytofinland\\_report\\_final.pdf](http://www.energia.fi/sites/default/files/whitecertificatesystemsapplicabilitytofinland_report_final.pdf)
- Acaravci, A., & Ozturk, I. (2010). On the relationship between energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Europe. *Energy*, 35(12), 5412-5420.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2011). Programa Nacional para as Alterações Climáticas. Acesso em 10 de janeiro de 2012 em <http://www.apambiente.pt/politicambiente/AlteracoesClimaticas/PNAC/Paginas/default.aspx>

## Referências Bibliográficas

- Agência para Energia. (2012). Agência para Energia: director-geral demite-se. Acesso em 5 de abril em <http://www.agenciafinanceira.iol.pt/empresas/economia-adene-alexandre-fernandes-energia-demissao-agencia-financeira/1338690-1728.html>
- Antunes, C. H. (2011). Concepção e avaliação de medidas de promoção da eficiência no consumo de energia eléctrica. *VI SISEE (Seminário Internacional do Setor de Energia Elétrica)*. Foz do Iguaçu. Acesso em 15 de outubro de 2011 em <http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/apresentacoes/apres.VISISEE.htm>
- Apolinário, I., Correia de Barros, C., Coutinho, H., Ferreira, L., Madeira, B., Oliveira, P., Trindade, A., et al. (2009). Promoting Demand Side Management and Energy Efficiency in Portugal. *20th International Conference on Electricity Distribution* (pp. 1-4). Prague. Acesso em 25 de agosto de 2011 em [http://www.cired.be/CIRED09/pdfs/CIRED2009\\_0932\\_Paper.pdf](http://www.cired.be/CIRED09/pdfs/CIRED2009_0932_Paper.pdf)
- BdP. (2011a). Enquadramento internacional. *Relatório do Conselho de Administração 2010* (pp. 35-82). Lisboa: RIP Artes Gráficas. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/RelatorioAnual/Publicacoes/Ra\\_10\\_p.pdf](http://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/RelatorioAnual/Publicacoes/Ra_10_p.pdf)
- BdP. (2011b). Avaliação Global. *Relatório do Conselho de Administração 2010* (pp. 21-34). Lisboa: RIP Artes Gráficas. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/RelatorioAnual/Publicacoes/Ra\\_10\\_p.pdf](http://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/RelatorioAnual/Publicacoes/Ra_10_p.pdf)
- BdP. (2012a). *Indicadores de conjuntura 02/2012*. Lisboa. Acesso em 15 de março de 2012 em [http://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/IndicadoresConjuntura/Publicacoes/ind\\_Fev12\\_p.pdf](http://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/IndicadoresConjuntura/Publicacoes/ind_Fev12_p.pdf)
- BdP. (2012b). *Boletim Económico Inverno 2011 - Projeções para a Economia Portuguesa: 2011-2013*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/BoletimEconomico/Publicacoes/bol\\_inverno11.pdf](http://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/BoletimEconomico/Publicacoes/bol_inverno11.pdf)
- BdP. (2012c). *Boletim Estatístico 03/2012*. Lisboa. Acesso em 15 de março de 2012 em <http://www.bportugal.pt/pt-PT/Estatisticas/PublicacoesEstatisticas/BolEstatistico/Paginas/BoletimEstatistico.aspx>
- Berkhout, P. H., Muskens, J. C., & Velthuisen, J. W. (2000). Defining the rebound effect. *Energy Policy*, 28(6-7), 425-432.
- Bertoldi, P., & Huld, T. (2006). Tradable certificates for renewable electricity and energy savings. *Energy Policy*, 34(2), 212-222.
- Bertoldi, P., & Rezessy, S. (2006). *Tradable certificates for energy efficiency (white certificates): Theory and practice*. Ispra: Intitute for Environment and Sustainability. DG Joint Research Centre. European Commission.
- Bertoldi, P., & Rezessy, S. (2007). Assessment of White Certificate Schemes in Europe Creating Demand : Energy Saving Obligations. In European Commission (Ed.), *2008 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. California.
- Bertoldi, P., & Rezessy, S. (2008). Tradable white certificate schemes: fundamental concepts. *Energy Efficiency*, 1(4), 237-255.

## Referências Bibliográficas

- Bertoldi, P., Rezessy, S., Lees, E., Baudry, P., Jeandel, A., & Labanca, N. (2010). Energy supplier obligations and white certificate schemes: Comparative analysis of experiences in the European Union. *Energy Policy*, 38(3), 1455-1469.
- Blumstein, C. (2010). Program evaluation and incentives for administrators of energy-efficiency programs: Can evaluation solve the principal/agent problem? *Energy Policy*, 38(10), 6232-6239.
- Brennan, T. J. (2010). Optimal energy efficiency policies and regulatory demand-side management tests: How well do they match? *Energy Policy*, 38(8), 3874-3885.
- Brookes, L. (2000). Energy efficiency fallacies revisited. *Energy Policy*, 28(6-7), 355-366.
- Brookes, L. (2004). Energy efficiency fallacies - a postscript. *Energy Policy*, 32(8), 945-947.
- Bukarica, V., Robić, S., & Tomšić, Ž. (2011). Mapping the Road for Successful Implementation of Energy Efficiency Policy - Case: Croatia. *6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*. Dubrovnik.
- Bye, T., & Bruvoll, A. (2008). Multiple instruments to change energy behaviour: The emperor's new clothes? *Energy Efficiency*, 1(4), 373-386.
- CE. (2003). *Directiva 2003/66/CE, de 3 de Julho de 2003* (pp. 10-14). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 170 de 9/07/2003: Altera a Directiva 94/2/CE que estabelece as normas de execução da Directiva 92/75/CEE do Conselho, no que diz respeito à rotulagem energética.
- CE. (2005). *Livro Verde sobre e eficiência energética ou "Fazer mais com menos."* Bruxelas. Acesso em 26 de dezembro de 2011 em [http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?val=402775:cs&lang=pt&list=478596:cs,431530:cs,402775:cs,&pos=3&page=1&nbl=3&pgs=10&hwords=livro verde~efici%C3%Aancia energ%C3%A9tica~](http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?val=402775:cs&lang=pt&list=478596:cs,431530:cs,402775:cs,&pos=3&page=1&nbl=3&pgs=10&hwords=livro%20verde~efici%C3%Aancia%20energ%C3%A9tica~)
- CE. (2006a). *Livro Verde: Estratégia europeia para uma energia sustentável, competitiva e segura*. Bruxelas. Acesso em 26 de dezembro de 2011 em [http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?val=423334:cs&lang=pt&list=541822:cs,445798:cs,445929:cs,490145:cs,423334:cs,&pos=5&page=1&nbl=5&pgs=10&hwords=Estrat%25C3%25A9gia europeia para uma energia sustent%25C3%25A1vel~competitiva e segura~](http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?val=423334:cs&lang=pt&list=541822:cs,445798:cs,445929:cs,490145:cs,423334:cs,&pos=5&page=1&nbl=5&pgs=10&hwords=Estrat%25C3%25A9gia%20europeia%20para%20uma%20energia%20sustent%25C3%25A1vel~competitiva%20e%20segura~)
- CE. (2006b). *Comunicação da Comissão - Plano de Acção para a Eficiência Energética: Concretizar o Potencial*. Bruxelas. Acesso em 10 de janeiro de 2012 em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0545:FIN:PT:PDF>
- CE. (2006c). *Decisão da Comissão 2006/994/CE, de 14 de dezembro de 2006* (pp. 87-89). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 358 de 14/12/2006: Determina os níveis de emissão atribuídos respectivamente à Comunidade e a cada um dos seus Estados-Membros no âmbito do Protocolo de Quioto, em conformidade com a Decisão 2002/358/CE do Conselho.
- CE. (2008a). *Comunicação da Comissão - Eficiência Energética: Atingir o objectivo de 20%*. Bruxelas. Acesso em 10 de janeiro de 2012 em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0772:FIN:PT:PDF>

## Referências Bibliográficas

- CE. (2008b). *Comunicação da Comissão - "Duas vezes 20 até 2020: As alterações climáticas, uma oportunidade para a Europa."* Bruxelas. Acesso em 10 de janeiro de 2012 em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0030:FIN:PT:PDF>
- CE. (2008c). *Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu: Avançar em conjunto na promoção da eficiência energética.* Bruxelas: Primeira avaliação dos Planos de Acção Nacionais de Eficiência Energética conforme previsto na Directiva 2006/32/CE. Acesso em 8 de janeiro de 2012 em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0011:FIN:PT:PDF>
- CE. (2010a). *Communication from the Commission - Energy 2020: A strategy for competitive, sustainable and secure energy.* Bruxelas. Acesso em 10 de janeiro de 2012 em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SEC:2010:1346:FIN:EN:PDF>
- CE. (2010b). *Decisão da Comissão 2010/778/UE, de 15 de dezembro de 2010* (pp. 41-42). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 332 de 16/12/2010: Altera a Decisão 2006/944/CE da Comissão, que determina os níveis de emissão atribuídos respectivamente à Comunidade e a cada um dos seus Estados-Membros no âmbito do Protocolo de Quioto, em conformidade com a Decis.
- CE. (2011a). *Proposta de Directiva relativa à eficiência energética e que revoga as Directivas 2004/8/CE e 2006/32/CE.* Bruxelas.
- CE. (2011b). *Comunicação da Comissão - Plano de Eficiência Energética de 2011.* Bruxelas. Acesso em 15 de janeiro de 2012 em [http://ec.europa.eu/index\\_pt.htm](http://ec.europa.eu/index_pt.htm)
- CE. (2011c). Forte ímpeto às economias de energia e à eficiência energética. Acesso em 15 de janeiro de 2012 em [http://ec.europa.eu/index\\_pt.htm](http://ec.europa.eu/index_pt.htm)
- CE. (2012). Eurostat. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://ec.europa.eu/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/index_en.htm)
- Capozza, A., Devine, M., Enge, A. K., Grattieri, W., Monjon, S., Mundaca, L., Niej, L., et al. (2006). *Market Mechanisms for White Certificates Trading: Task XIV Final Report - Based on National and International Studies and Experiences.* IEA DSM. Milano. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.iea.org/work/2006/enel/TaskXIV.pdf>
- Capozza, A., & Grattieri, W. (2007). Market instruments based on White Certificates: a review of international experiences. *WEC Congress.* Acesso 28 janeiro de 2012 em <http://www.worldenergy.org/documents/congresspapers/P000738.pdf>
- Castro, N. J. de, & Dantas, G. (2008). Bioenergia no Brasil e na Europa: uma análise comparativa. *VII Agrener GD.* GESEL/IE/UFRJ.Fortaleza. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/>
- Castro, N. J. de, Martini, S., Brandão, R., Dantas, G., & Timponi, R. R. (2009). A Importância das Fontes Alternativas e Renováveis na Evolução da Matriz Elétrica Brasileira. *V Seminário de Geração e Desenvolvimento Sustentável - Fundación MAPFRE.* GESEL/IE/UFRJ.Rio de Janeiro. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/>
- Central Statistical Office. (2010). *Energy Efficiency in Poland in years 1998-2008. The Polish National Energy Conservation Agency* (pp. 1-56). Warsaw.

## Referências Bibliográficas

- Chandler, J. (2009). A Preliminary Look at Electric Efficiency Potential. *The Electricity Journal*, 23(1), 85-91.
- Chontanawat, J., Hunt, L. C., & Pierse, R. (2006). Causality between Energy Consumption and GDP: Evidence from 30 OECD and 78 Non-OECD Countries. Discussion Paper SEEDS 113. Guildford.
- Conselho da União Europeia. (2002). *Decisão do Conselho 2002/358/CE, de 25 de abril de 2002*. Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 130 de 15/05/2002: 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 respectivos compromissos.
- Conselho da União Europeia. (2006). *Decisão do Conselho 2006/1005/EC, de 18 de dezembro de 2006* (pp. 24-25). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 114 de 27/04/2006: relativa à celebração do Acordo entre o Governo dos Estados Unidos da América e a Comunidade Europeia sobre a coordenação dos programas de rotulagem em matéria de eficiência energética do equipamento de escritório.
- Costa, D. (2009). *Especificação de um Sistema de Certificados Brancos e Estudo do seu impacto no Plano Nacional para a Eficiência Energética*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Crossley, D. J. (2008). Tradeable energy efficiency certificates in Australia. *Energy Efficiency*, 1(4), 267-281.
- Crossley, D. J. (2010). *Funding DSM Projects with Revenue from Carbon Trading*. Hornsby Heights. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.ieadsm.org/Files/Tasks/Task XVIII - Demand Side Management and Climate Change/Task XVIII Research Reports/Task XVIII Research Report 4.pdf>
- DECC. (2012). Department of Energy & Climate Change. Acesso em 1 de março de 2012 em <http://www.decc.gov.uk/>
- DGEG. (2010). *Despacho n.º 14076/2010, de 8 de Setembro* (p. 46417). Lisboa: Diário da República N.º 67 - II Série: Factores de conversão entre energia útil e energia primária.
- DGEG. (2012a). Caracterização Energética Nacional 2010. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.dgge.pt/>
- DGEG. (2012b). A Evolução da Eficiência & Conservação de Energia em Portugal. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.dgge.pt/>
- DGEG. (2012c). *Energia em Portugal - Principais Números*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.dgge.pt/>
- DGEG. (2012d). Direcção Geral de Geologia e Energia. Acesso em 01 de março de 2012 em <http://www.dgge.pt/>
- DGEG. (2012e). *Linhas de orientação para a revisão dos Planos Nacionais de Ação para as Energias Renováveis e para a Eficiência Energética - Versão para discussão pública*. Lisboa. Acesso em 19 de abril de 2012 em <http://www.dgge.pt/>

## Referências Bibliográficas

- Didden, M. H., & D'haeseleer, W. D. (2003). Demand Side Management in a competitive European market: Who should be responsible for its implementation? *Energy Policy*, 31(13), 1307-1314.
- Dornbusch, R., Stanley, F., & Startz, R. (1998). *Macroeconomia* (7ª Edição.). Lisboa: Mc-Graw Hill de Portugal.
- ENERDATA. (2011). *Portugal Energy efficiency report*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www05.abb.com/global/scot/scot316.nsf/veritydisplay/bb8f6250cfbae04c12578e200522e8a/\\$file/portugal.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot316.nsf/veritydisplay/bb8f6250cfbae04c12578e200522e8a/$file/portugal.pdf)
- ERSE. (2005). *Análise da Execução do Plano de Gestão da Procura no Período de Regulação 2002 a 2004 e 2005* (pp. 1-22). Lisboa. Acesso em 18 de julho de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/edicoesPPEC/pgp2002a2005/Documents/AnalisePGP2002a2004e2005.pdf>
- ERSE. (2006a). *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo - Documento de Discussão*. ERSE. Lisboa. Acesso em 14 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Documents/DiscussaoPropostaRegrasPPEC.pdf>
- ERSE. (2006b). *Discussão dos Comentários à “Proposta de Regras do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica.”* ERSE. Lisboa. Acesso em 14 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Documents/DiscussaoComent%C3%A1riosRegrasPPEC.pdf>
- ERSE. (2006c). *Regras do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo Aprovadas no Âmbito do Regulamento Tarifário*. ERSE. Lisboa. Acesso em 15 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Documents/ArticuladoRegrasPPEC24Jul06.pdf>
- ERSE. (2006d). *Despacho n.º 16122-A/2006, de 3 de Agosto* (p. 13886(2)-13886(9)). Lisboa: Diário da República N.º149 - II Série: Plano de Promoção da Eficiência no Consumo.
- ERSE. (2007a). *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica para 2007*. ERSE. Lisboa. Acesso em 15 de agosto de 2011 em [http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/edicoesPPEC/ppec2007/Documents/PPEC2007\\_Final\\_Jan07%5B1%5D.pdf](http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/edicoesPPEC/ppec2007/Documents/PPEC2007_Final_Jan07%5B1%5D.pdf)
- ERSE. (2007b). *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica para 2008*. ERSE. Lisboa. Acesso em 15 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/edicoesPPEC/ppec2008/Documents/PPEC2008Final.pdf>
- ERSE. (2008a). *Regulamento Tarifário do Sector Eléctrico, Dezembro 2008*. ERSE. Lisboa. Acesso em 16 de agosto de 2011 em <http://provedordocliente.edp.pt/Files/PDF/Regulamento.pdf>
- ERSE. (2008b). *Regulamento Tarifário do Sector do Gás Natural*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://provedordocliente.edp.pt/Files/PDF/RegulamentoTarif%25C3%25A1rio do Sector do G%25C3%25A1s Natural.pdf](http://provedordocliente.edp.pt/Files/PDF/RegulamentoTarif%25C3%25A1rio%20do%20Sector%20do%20G%25C3%25A1s%20Natural.pdf)



## Referências Bibliográficas

- ERSE. (2008c). *Despacho n.º 15546/2008, de 4 de Junho*. Lisboa: Diário da República N.º107 - II Série: Aprova as regras do plano de promoção da eficiência no consumo de energia eléctrica.
- ERSE. (2009a). *Plano Estratégico 2009-2012*. ERSE. Lisboa. Acesso em 1 de agosto de 2011 em [http://www.erse.pt/pt/documentoserse/ErseDocs/Attachments/288/PlanoEstr\\_2009\\_2012.pdf](http://www.erse.pt/pt/documentoserse/ErseDocs/Attachments/288/PlanoEstr_2009_2012.pdf)
- ERSE. (2009b). *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica para 2009-2010*. ERSE. Lisboa. Acesso em 15 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/ppec20092010/Documents/DocumentoPPEC20092010.pdf>
- ERSE. (2010a). *Documento justificativo da Alteração do Regulamento Tarifário do Sector do Gás Natural*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.erse.pt/pt/gasnatural/regulamentos/tarifario/Documents/Revis%25C3%25A3oRTGN-DocumentoJustificativo.pdf>
- ERSE. (2010b). *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica para 2011-2012*. ERSE. Lisboa. Acesso em 14 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/PPEC2011-2012.pdf>
- ERSE. (2010c). *Orientação Técnica N.º 1/2010*. Plano de Promoção da Eficiência do Consumo de Energia Eléctrica - PPEC 2011-2012. Acesso em 15 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/regras/Documents/Orienta%C3%A7%C3%A3oT%C3%A9cnica1-2010.pdf>
- ERSE. (2010d). *Esclarecimentos adicionais - Regras PPEC*. Acesso em 1 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/regras/Documents/Esclarecimentosadicionais%C3%A0sRegrasPPEC.pdf>
- ERSE. (2010e). *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo PPEC 2011-2012 - Quadros de Apoio*. ERSE. Lisboa. Acesso em 14 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/PPEC2011-2012-quadrosdeapoio.pdf>
- ERSE. (2010f). *Portugal vai poupar 155 milhões em eficiência energética com PPEC 2011-2012 para o sector eléctrico. Comunicado de Imprensa*. Lisboa: ERSE. Acesso em 14 de agosto de 2011 em [http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/ComunicadoPPEC2011-2012\\_v2.pdf](http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/ComunicadoPPEC2011-2012_v2.pdf)
- ERSE. (2010g). *Breves notas de enquadramento PPEC 2011-2012*. ERSE. Acesso em 14 de agosto de 2011 em [http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/PPEC\\_Textoenquadradorv1.pdf](http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/PPEC_Textoenquadradorv1.pdf)
- ERSE. (2010h). *Fichas de Avaliação dos Critérios Não Métricos PPEC 2011-2012*. ERSE. Lisboa. Acesso em 14 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/>

## Referências Bibliográficas

- ments/Fichas dos Crit%3%A9rios N%3%A3o M%3%A9tricos %28PPEC 2011-2012%29.pdf
- ERSE. (2010i). *Fichas de Avaliação dos Critérios Métricos PPEC 2011-2012*. ERSE. Lisboa. Acesso em 14 de agosto de 2011 em [http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/Fichas dos Crit%3%A9rios M%3%A9tricos \(PPEC 2011-2012\).pdf](http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/Fichas dos Crit%3%A9rios M%3%A9tricos (PPEC 2011-2012).pdf)
- ERSE. (2010j). *Discussão das Reclamações ao PPEC 2011-2012*. ERSE. Lisboa. Acesso em 14 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/Discuss%3%A3o das Reclama%3%A7%3%B5es ao PPEC 2011-2012.pdf>
- ERSE. (2010k). *Medidas Aprovadas PPEC 2011-2012*. ERSE. Lisboa. Acesso em 14 de agosto de 2011 em [http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/Medidas aprovadas PPEC 2011-2012\\_v1.pdf](http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/siteppec1112/Documents/Medidas aprovadas PPEC 2011-2012_v1.pdf)
- ERSE. (2011a). *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica - Site ERSE*. Acesso em 3 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/PT/PLANODEPROMOCAODAEFICIENCIANOCONSUMOPPEC/Paginas/default.aspx>
- ERSE. (2011b). *Regulamento Tarifário do Sector Eléctrico, Julho 2011*. ERSE. Lisboa. Acesso em 16 de agosto de 2011 em [http://www.erse.pt/pt/electricidade/regulamentos/tarifario/Documents/RTSE\\_Articulado\\_vs Internet.pdf](http://www.erse.pt/pt/electricidade/regulamentos/tarifario/Documents/RTSE_Articulado_vs Internet.pdf)
- ERSE. (2011c). *A ERSE*. Acesso em 1 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/aerse/Paginas/default.aspx>
- ERSE. (2011d). *Plano de Gestão da Procura 2002-2005*. Acesso em 17 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/edicoesPPEC/pgp2002a2005/Paginas/default.aspx>
- ERSE. (2011e). *Regras PPEC*. Acesso em 15 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/regras/Paginas/regrasemvigor.aspx>
- ERSE. (2011f). *PPEC 2007 - Balanço e Resultados*. ERSE. Lisboa. Acesso em 15 de agosto de 2012 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Documents/Relat%3%B3rio Anual PPEC2007 %28FINAL%29.pdf>
- ERSE. (2011g). *Tarifas Reguladas*. Acesso em 1 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/electricidade/regulamentos/tarifario/Paginas/Tarifas reguladas.aspx>
- ERSE. (2012a). *1ª Fase de extinção das tarifas reguladas de eletricidade e gás natural começa a 1 de julho 2012*. Acesso em 1 de abril de 2012 em <http://www.erse.pt/consumidor/Paginas/ExtincaoTarifasReguladas.aspx>

## Referências Bibliográficas

- ERSE. (2012b). Gás Natural. Retrieved b from Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.erse.pt/pt/gasnatural/Paginas/default.aspx>
- ERSE. (n.d.). Plano de Promoção da Eficiência no Consumo (PPEC). *Workshop - ERSE Forma*. Acesso em 17 de agosto de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/regas/Documents/ Apresenta%C3%A7%C3%A3o geral PPEC.pdf>
- Ehrhardt-Martinez, K., Laitner, J. A. S., & Keating, K. M. (2009). *Pursuing Energy-Efficient Behavior in a Regulatory Environment: Motivating Policymakers, Program Administrators, and Program Implementers*. Berkeley. Retrieved from Acesso em 15 de dezembro de 2011 em [http://uc-ciee.org/downloads/Motivating\\_Policymakers\\_rev.pdf](http://uc-ciee.org/downloads/Motivating_Policymakers_rev.pdf)
- FFMS. (2012). PORDATA – Base de dados Portugal Contemporâneo. Acesso em 01 de março de 2012 em <http://www.pordata.pt/>
- Fadeeva, O. (2003). *Exploring opportunities of implementation of White Certificates in Sweden*. Lund University.
- Ferguson, R., Wilkinson, W., & Hill, R. (2000). Electricity use and economic development. *Energy Policy*, 28(13), 923-934.
- Fuinhas, J. A., & Marques, A. C. (2012). Energy consumption and economic growth nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: An ARDL bounds test approach (1965–2009). *Energy Economics*, 34(2), 511-517.
- Geller, H., & Attali, S. (2005). *The Experience with Energy Efficiency Policies and Programmes in IEA Countries: Learning from the Critics*. Paris. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em [http://www02.abb.com/db/db0003/db002698.nsf/ca7e93ab03030d22c12571380039e8fc/0912873430b22467c12571da0032d460/\\$FILE/The+Experience+With+Energy+Efficiency+Policies+and+Programmes+in+IEA+Countries.pdf](http://www02.abb.com/db/db0003/db002698.nsf/ca7e93ab03030d22c12571380039e8fc/0912873430b22467c12571da0032d460/$FILE/The+Experience+With+Energy+Efficiency+Policies+and+Programmes+in+IEA+Countries.pdf)
- Gillingham, K., Newell, R. G., & Palmer, K. (2009). *Energy Efficiency - Economics and Policy*. Discussion Paper RFF DP 09-13. Washington D.C.: National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.
- Gillingham, K., Newell, R., & Palmer, K. (2006). Energy Efficiency Policies: A Retrospective Examination. *Annual Review of Environment and Resources*, 31(1), 161-192.
- Giraudet, L.-G., Bodineau, L., & Finon, D. (2012). The costs and benefits of white certificates schemes. *Energy Efficiency*, 5(2), 179-199.
- Gouveia, J. (2008). *Certificados Brancos - Análise e Contributos para a Sua Aplicação em Portugal*. Universidade Nova de Lisboa.
- Governo Constitucional Português. (2010a). *Portaria n.º 1316/2010, de 28 de Dezembro* (pp. 5943-5947). Lisboa: Diário da República N.º250 - I Série: Aprova o Regulamento da Estrutura de Gestão do Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética.
- Governo Constitucional Português. (2010b). *Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis, ao abrigo da Directiva 2009/28/CE*.

## Referências Bibliográficas

- Governo Constitucional Português. (2011). *Portaria n.º 26/2011, de 10 de Janeiro* (pp. 165-168). Lisboa: Diário da República N.º 6 - I Série: Aprova o Regulamento de Gestão do Fundo de Eficiência Energética.
- Greening, L. A., Greene, D. L., & Difiglio, C. (2000). Energy efficiency and consumption - the rebound effect - a survey. *Energy Policy*, 28(6), 389-401.
- Hanley, N., McGregor, P. G., Swales, J. K., & Turner, K. (2009). Do increases in energy efficiency improve environmental quality and sustainability? *Ecological Economics*, 68(3), 692-709.
- Hannesson, R. (2009). Energy and GDP growth. *International Journal of Energy Sector Management*, 3(2), 157-170.
- Herring, H. (1998). Does Energy Efficiency Save Energy: The Implications of accepting the Khazzoom-Brookes Postulate.
- Herring, H. (1999). Does energy efficiency save energy? The debate and its consequences. *Applied Energy*, 63(3), 209-226.
- Herring, H. (2006). Energy efficiency - a critical view. *Energy*, 31(1), 10-20.
- Huber, J. (2012). Five reasons the new energy efficiency directive will not work - and what can be done to remedy this. *European Energy Review*. Acesso em 21 de fevereiro de 2012 em [http://www.europeanenergyreview.eu/site/pagina.php?id\\_mailing=254&toegang=c52f1bd66cc19d05628bd8bf27af3ad6&id=3541](http://www.europeanenergyreview.eu/site/pagina.php?id_mailing=254&toegang=c52f1bd66cc19d05628bd8bf27af3ad6&id=3541)
- IEA. (2008a). *Promoting Energy Efficiency Investments: Case studies in the residential sector*. Paris. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.iea.org/>
- IEA. (2008b). *IEA Energy Policies Review: The European Union*. Paris. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.iea.org/>
- IEA. (2010a). *Energy Technology Perspectives 2010: Scenarios & Strategies to 2050*. Paris. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.iea.org/>
- IEA. (2010b). *World Energy Outlook 2010*. Paris. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.iea.org/>
- IEA. (2011). *Key World Energy Statistics 2011*. Paris. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.iea.org/>
- INE. (2011). *Anuário Estatístico de Portugal 2010*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_bo ui=133813349&PUBLICACOESmodo=2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_bo ui=133813349&PUBLICACOESmodo=2)
- INE. (2012). Instituto Nacional de Estatística. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [www.ine.pt](http://www.ine.pt)
- INE/DGEG. (2011). *Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico 2010*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_bo ui=127226704&PUBLICACOESmodo=2&xlang=pt](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_bo ui=127226704&PUBLICACOESmodo=2&xlang=pt)

## Referências Bibliográficas

- Khatib, H. (2011). IEA World Energy Outlook 2010 - A comment. *Energy Policy*, 39(5), 2507-2511.
- Labanca, N. (2006). *Evaluation of the Italian TWC scheme at one year after its implementation - Work package 5 (Annex 3)*. Euro WhiteCert Project. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.ewc.polimi.it/index.php>
- Labanca, N. (2007). Certificados Brancos: conceito e experiências de mercado. Euro WhiteCert Project. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.eurowhitecert.org>
- Labanca, N., & Perrels, A. (2008). Editorial: Tradable White Certificates - a promising but tricky policy instrument. *Energy Efficiency*, 1(4), 233-236.
- Laitner, J. A. (2000). Energy efficiency: rebounding to a sound analytical perspective. *Energy Policy*, 28(6-7), 471-475.
- Langniss, O., & Praetorius, B. (2006). How much market do market-based instruments create? An analysis for the case of “white” certificates. *Energy Policy*, 34(2), 200-211.
- Linares, P., & Labandeira, X. (2010). Energy efficiency: Economics and Policy. *Journal of Economic Surveys*, 24(3), 573-592.
- Llamas, P. L. (2009). Eficiencia Energética y Medio Ambiente. *Economía Y Medio Ambiente*, (847), 75-92.
- Longstaff, F. A. (2010). The subprime credit crisis and contagion in financial markets. *Journal of Financial Economics*, 97(3), 436-450.
- Loughran, D. S., & Kulick, J. (2004). Demand-Side Management and Energy Efficiency in the United States. *The Energy Journal*, 25(1), 19-43.
- Lusa/SOL. (2012, March 13). Guerra na energia leva a demissão de secretário de Estado. *Jornal O Sol*. Acesso em 20 de março de 2012 em [http://sol.sapo.pt/inicio/Politica/Interior.aspx?content\\_id=43818](http://sol.sapo.pt/inicio/Politica/Interior.aspx?content_id=43818)
- MAMAOT. (2011). *Desenvolvimento sustentável e competitividade: Informação Socioeconómica*. Lisboa. Retrieved from Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território
- MAOTD. (2006). *Decreto-Lei n.º 72/2006, de 24 de março* (pp. 2210-2227). Lisboa: Diário da República N.º60 - I Série-A: Terceira alteração ao regime do comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 233/2004 de 14 de Dezembro, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2004/.
- MEE. (2011). *Revisão do Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética*. Acesso em 15 de janeiro de 2012 em [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/end-use\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/end-use_en.htm)
- MEE. (2012a). *Decreto-Lei n.º 74/2012, de 26 de março* (pp. 1440-1442). Lisboa: Diário da República N.º61 - I Série: Estabelece o regime de extinção das tarifas reguladas de venda de gás natural a clientes finais com consumos anuais inferiores ou iguais a 10 000 m<sup>3</sup> e adota mecanismos de salvaguarda dos clientes finais economicamente .

## Referências Bibliográficas

- MEE. (2012b). *Decreto-Lei n.º 75/2012, de 26 de março* (pp. 1442-1445). Lisboa: Diário da República N.º61 - I Série: Estabelece o regime de extinção das tarifas reguladas de venda de eletricidade a clientes finais com consumos em baixa tensão normal (BTN) e adota mecanismos de salvaguarda dos clientes finais economicamente vulneráveis.
- MEI. (2006a). *Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto* (pp. 6118-6156). Lisboa: Diário da República N.º162 - I Série: Desenvolve os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do sistema eléctrico nacional (SEN).
- MEI. (2006b). *Decreto-Lei n.º 140/2006, de 26 de julho* (pp. 5284-5338). Lisboa: Diário da República N.º143 - I Série: Desenvolve os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gás Natural.
- MEI. (2006c). *Decreto-Lei n.º 1/2006, de 2 de janeiro* (pp. 2-7). Lisboa: Diário da República N.º1 - I Série-A: Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2003/66/CE, da Comissão, de 3 de Julho, estabelecendo as regras relativas à indicação do consumo de energia eléctrica, por meio de etiquetagem, de frigoríficos,.
- MEI. (2006d). *Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de abril* (pp. 2411-2415). Lisboa: Diário da República N.º67 - I Série-A: Aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios e transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2002/91/CE.
- MEI. (2006e). *Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de abril* (pp. 2416-2468). Lisboa: Diário da República N.º67 - I Série-A: Aprova o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios.
- MEI. (2006f). *Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de abril* (pp. 2468-2513). Lisboa: Diário da República N.º67 - I Série-A: Aprova o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).
- MEI. (2006g). *Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro* (pp. 1189-1203). Lisboa: Diário da República N.º33 - I Série-A: Estabelece os princípios gerais relativos à organização e funcionamento do sistema eléctrico nacional, bem como ao exercício das actividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de electricidade e.
- MEI. (2007a). *Decreto-Lei n.º 139/2007, de 27 de abril* (pp. 2684-2686). Lisboa: Diário da República N.º82 - I Série: Aprova a orgânica da Direcção-Geral de Energia e Geologia.
- MEI. (2007b). *Decreto-Lei n.º 108/2007, de 12 de abril* (pp. 2341-2343). Lisboa: Diário da República N.º72 - I Série: Estabelece uma taxa ambiental sobre as lâmpadas de baixa eficiência energética.
- MEI. (2008a). *Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril* (pp. 2222-2226). Lisboa: Diário da República N.º74 - I Série: Estabelece o sistema de gestão do consumo de energia por empresas e instalações consumidoras intensivas e revoga os Decretos-Leis n.os 58/82, de 26 de Novembro, e 428/83, de 9 de Dezembro.
- MEI. (2008b). *Portaria n.º 54/2008, de 18 de Janeiro* (pp. 608-609). Lisboa: Diário da República N.º13 - I Série: Determina os tipos e modelos de lâmpadas de baixa eficiência energética sobre as quais incide a taxa estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 108/2007 de 12 de Abril.

## Referências Bibliográficas

- MEI. (2009a). *Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de novembro* (pp. 8320-8329). Lisboa: Diário da República N.º 213 - I Série: Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos públicos e que vi.
- MEI. (2009b). *Decreto-Lei n.º 26/2009, de 27 de janeiro* (pp. 555-565). Lisboa: Diário da República N.º 18 - I Série: Cria um quadro de definição dos requisitos de concepção ecológica dos produtos consumidores de energia, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2005/32/CE.
- MEID. (2010a). *RE.NEW.ABLE.: Plano Novas Energias ENE 2020*. Lisboa.
- MEID. (2010b). *Decreto-Lei n.º 50/2010, de 20 de maio* (pp. 1739-1740). Lisboa: Diário da República N.º 98 - I Série: Cria o Fundo de Eficiência Energética previsto no Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética.
- MEID. (2010c). *Decreto-Lei n.º 39/2010, de 26 de abril* (pp. 1371-1386). Lisboa: Diário da República N.º 80 - I Série: Estabelece o regime jurídico da mobilidade eléctrica, aplicável à organização, acesso e exercício das actividades relativas à mobilidade eléctrica, bem como as regras destinadas à criação de uma rede piloto de mobilida.
- MEID. (2011a). *Decreto-Lei n.º 63/2011, de 9 de maio* (pp. 2627-2631). Lisboa: Diário da República N.º 89 - I Série: Estabelece as medidas de informação a prestar ao utilizador final através de etiquetagem e outras indicações sobre o consumo de energia, transpondo a Directiva n.º 2010/30/UE.
- MEID. (2011b). *Decreto-Lei n.º 12/2011, de 24 de janeiro* (pp. 477-486). Lisboa: Diário da República N.º 16 - I Série: No âmbito da Estratégia Nacional da Energia 2020, estabelece os requisitos para a concepção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia e transpõe a Directiva n.º 2009/125/CE.
- MEID. (2011c). *Decreto-Lei n.º 29/2011, de 28 de fevereiro* (Vol. 2020, pp. 1209-1216). Lisboa: Diário da República N.º 41 - I Série: Estabelece o regime jurídico aplicável à formação e execução dos contratos de desempenho energético que revistam a natureza de contratos de gestão de eficiência energética, a celebrar entre as entidades públicas e as e.
- MEID, ADENE, & RNAE. (2011). *Eficiência Energética na Iluminação Pública - Documento de Referência*. Acesso em 13 de janeiro de 2012 em <http://www.anmp.pt/files/dpeas/2010/pactoaautarcas/p02/diversos/Eficiiluminapublica.pdf>
- Madlener, R., & Alcott, B. (2009). Energy rebound and economic growth: A review of the main issues and research needs. *Energy*, 34(3), 370-376.
- Mahone, A., Woo, C. K., Williams, J., & Horowitz, I. (2009). Renewable portfolio standards and cost-effective energy-efficiency investment. *Energy Policy*, 37(3), 774-777.
- Martins, A., Cruz, I., Augusto, M., Pereira, P. P. da, & Gama Gonçalves, P. (2009). *Manual de Gestão Financeira Empresarial* (pp. 50-52). Coimbra: Coimbra Editora.

## Referências Bibliográficas

- MedReg. (2010). *Effects of the introduction of successful mechanisms to promote Energy Efficiency in non-EU countries*. Acesso em 15 de dezembro de 2012 em [http://www.iern.net/portal/page/portal/IERN\\_HOME/ICER\\_HOME/ABOUT\\_ICER/Publications/MedReg Part 1.pdf](http://www.iern.net/portal/page/portal/IERN_HOME/ICER_HOME/ABOUT_ICER/Publications/MedReg%20Part%201.pdf)
- Meyers, S., & Kromer, S. (2008). Measurement and verification strategies for energy savings certificates: meeting the challenges of an uncertain world. *Energy Efficiency*, 1(4), 313-321.
- Ministério da Economia. (2000). *Decreto-Lei n.º 223/2000, de 9 de setembro* (pp. 4786-4789). Lisboa: Diário da República N.º209 - I Série-A: Transforma o Centro para a Conservação da Energia na Agência para a Energia.
- Ministério da Economia. (2001). *Decreto-Lei n.º 314/2001, de 10 de dezembro* (pp. 8027-8031). Lisboa: Diário da República N.º287 - I Série-A: Altera o Decreto-Lei n.º 223/2000, de 9 de Setembro, que criou a Agência para a Energia.
- Ministério da Economia. (2002). *Decreto-Lei N.º 97/2002, de 12 de abril* (pp. 3571-3585). Lisboa: Diário da República N.º86 - I Série: Transforma a Entidade Reguladora do Sector Eléctrico em Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos e aprova os respectivos Estatutos.
- Ministério das Finanças. (2011). *Orçamento do Estado para 2012* (p. 256). Lisboa.
- Ministério das Obras Públicas, T. e C. (2010). *Decreto-Lei n.º 140/2010, de 29 de dezembro* (pp. 6020-6023). Lisboa: Diário da República N.º251 - I Série: Estabelece, no âmbito da ENE 2020, o regime jurídico relativo à promoção da aquisição ou locação por entidades públicas de veículos de transporte rodoviário não poluentes e energeticamente eficientes.
- Ministério do Ambiente. (2009). *Despacho n.º 16140/2009, de 15 de Julho* (pp. 27897-27898). Lisboa: Diário da República N.º135 - II Série: Implementação de medidas energéticas e alteração de comportamentos de consumo, dando cumprimento às obrigações inerentes ao Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios.
- Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. (2004). *Decreto-Lei n.º 233/2004, de 14 de dezembro* (pp. 7097-7109). Lisboa: Diário da República N.º291 - I Série-A: Estabelece o regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade Europeia, transpondo para a ordem interna a Directiva n.º 2003/87/CE.
- Ministério dos Negócios Estrangeiros. (2002). *Decreto n.º 7/2002, de 25 de março* (pp. 2816-2836). Lisboa: Diário da República N.º71 - I Série-A: Aprova o Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, assinado em Nova Iorque em 29 de Abril de 1998.
- Ministérios das Finanças e da Administração Pública, da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento e das Obras Públicas, T. e C. (2010). *Portaria n.º 468/2010, de 7 de Julho* (pp. 2477-2479). Lisboa: Diário da República N.º130 - I Série: Estabelece os termos em que são concedidos os incentivos financeiros à aquisição de veículos novos exclusivamente eléctricos previstos no artigo 38º do Decreto-Lei n.º 39/2010, de 26 de Abril.
- Ministérios do Ambiente e da Economia. (2008). *Portaria n.º 63/2008, de 21 de Janeiro* (p. 618). Lisboa: Diário da República N.º14 - I Série: Estabelece os valores dos parâmetros da taxa



## Referências Bibliográficas

- sobre as lâmpadas de baixa eficiência energética estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 108/2007 de 12 de Abril.
- Mundaca, L. (2007). Transaction costs of Tradable White Certificate schemes: The Energy Efficiency Commitment as case study. *Energy Policy*, 35(8), 4340-4354.
- Mundaca, L., & Neij, L. (2007). *Package of policy recommendations for the assessment, implementation and operation of TWC schemes - Work Package 5*. Euro WhiteCert Project. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.ewc.polimi.it/index.php>
- Mundaca, L., & Neij, L. (2009). A multi-criteria evaluation framework for tradable white certificate schemes. *Energy Policy*, 37(11), 4557-4573.
- Mundaca, L., Neij, L., Labanca, N., Duplessis, B., & Pagliano, L. (2008). Market behaviour and to-trade-or-not-to-trade dilemma in “tradable white certificate” schemes. *Energy Efficiency*, 1(4), 323-347.
- Narayan, P. K., & Prasad, A. (2008). Electricity consumption–real GDP causality nexus: Evidence from a bootstrapped causality test for 30 OECD countries. *Energy Policy*, 36(2), 910-918.
- Neto, R. R. (2012, March 26). ADENE apresenta fundo de eficiência energética para prédios de habitação de 5 milhões de euros. *Ambiente Magazine*. Acesso em 1 de abril de 2012 em <http://www.ambientemagazine.com/site/news.asp?news=15372>
- Neves, L. P., Martins, A. G., Antunes, C. H., & Dias, L. C. (2008). A multi-criteria decision approach to sorting actions for promoting energy efficiency. *Energy Policy*, 36(7), 2351-2363.
- Oikonomou, V. (2010). *Interactions of White certificates for energy efficiency with other energy and climate policy instruments*. Groningen: Ipskamp Drukkers B. V.
- Oikonomou, V., Becchis, F., Steg, L., & Russolillo, D. (2009). Energy saving and energy efficiency concepts for policy making. *Energy Policy*, 37(11), 4787-4796.
- Oikonomou, V., & Gaast, W. (2008). Integrating Joint Implementation Projects for Energy Efficiency on the Built Environment with White Certificates in The Netherlands. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 13(1), 61-85.
- Oikonomou, V., Rietbergen, M., & Patel, M. K. (2007). An ex-ante evaluation of a White Certificates scheme in The Netherlands: A case study for the household sector. *Energy Policy*, 35(2), 1147-1163.
- Okay, N., & Akman, U. (2010). Analysis of ESCO activities using country indicators. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 2760-2771.
- Parlamento Europeu. (2006). *Resolução do Parlamento Europeu sobre a eficiência energética ou “Fazer mais com menos”* (pp. 273-282). Bruxelas: Jornal Oficial n.º C 358 E de 08/12/2006: Sobre a eficiência energética ou «Fazer mais com menos» — Livro Verde (2005/2210 (INI)).
- Parlamento Europeu. (2009). *Resolução do Parlamento Europeu, de 19 de Fevereiro de 2009, sobre o seguimento dos planos de acção nacionais de eficiência energética: primeira*

## Referências Bibliográficas

*avaliação* (Vol. 2009, pp. 30-38). Bruxelas: Jornal Oficial n.º C 76 E de 25/03/2010: 2008/2214(INI).

Parlamento Europeu e Conselho. (2003a). *Directiva 2003/87/CE, de 13 de Outubro de 2003* (pp. 32-46). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 275 de 25/10/2003: Criação de um regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade e que altera a Directiva 96/61/CE do Conselho.

Parlamento Europeu e Conselho. (2003b). *Directiva 2003/54/CE, de 26 de Junho de 2003* (pp. 37-55). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 176 de 15/07/2003: estabelece regras comuns para o mercado interno da electricidade e que revoga a Directiva 96/92/CE.

Parlamento Europeu e Conselho. (2003c). *Directiva 2003/55/CE, de 26 de Junho de 2003* (pp. 0057-0078). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 176 de 15/07/2003: estabelece regras comuns para o mercado interno de gás natural e que revoga a Directiva 98/30/CE.

Parlamento Europeu e Conselho. (2003d). *Directiva 2002/91/CE, de 16 de Dezembro de 2002* (pp. 65-71). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 1 de 04/01/2003: Relativa ao desempenho energético dos edifícios.

Parlamento Europeu e Conselho. (2004). *Directiva 2004/101/CE, de 27 de Outubro de 2004* (pp. 18-23). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 338 de 25/10/2003: que altera a Directiva 2003/87/CE relativa à criação de um regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade, no que diz respeito aos mecanismos baseados em projectos do Protocolo.

Parlamento Europeu e Conselho. (2005). *Directiva 2005/32/CE, de 6 de Julho de 2005. Environment* (pp. 29-58). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 191 de 22/07/2005: Relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de concepção ecológica dos produtos que consomem energia.

Parlamento Europeu e Conselho. (2006). *Directiva 2006/32/CE, de 5 de Abril de 2006* (Vol. 2006, pp. 64-85). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 114 de 27/04/2006: Relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos e que revoga a Directiva 93/76/CEE do Conselho.

Parlamento Europeu e Conselho. (2009a). *Directiva 2009/29/CE, de 23 de Abril de 2009* (pp. 63-87). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 140 de 05/06/2009: Altera a Directiva 2003/87/CE a fim de melhorar e alargar o regime comunitário de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa.

Parlamento Europeu e Conselho. (2009b). *Decisão n.º 406/2009/CE, de 23 de abril* (pp. 136-148). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 140 de 05/06/2009: Relativa aos esforços a realizar pelos Estados-Membros para redução das suas emissões de gases com efeito de estufa a fim de respeitar os compromissos de redução das emissões de gases com efeito de estufa da Comunid.

Parlamento Europeu e Conselho. (2009c). *Directiva 2009/31/CE, de 23 de Abril de 2009* (pp. 114-135). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 140 de 05/06/2009: Relativa ao armazenamento geológico de dióxido de carbono e que altera a Directiva 85/337/CEE do Conselho, as

## Referências Bibliográficas

- Directivas 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE e 2008/1/CE e o Regulamento (CE) n.º 1013/2006.
- Parlamento Europeu e Conselho. (2009d). *Directiva 2009/28/CE, de 23 de Abril de 2009* (pp. 16-62). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 140 de 05/06/2009: Relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Directivas 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Parlamento Europeu e Conselho. (2009e). *Directiva 2009/72/CE, de 13 de Julho de 2009* (Vol. 2008, pp. 55-93). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 211 de 14/08/2009: Estabelece regras comuns para o mercado interno da electricidade e que revoga a Directiva 2003/54/CE.
- Parlamento Europeu e Conselho. (2009f). *Directiva 2009/73/CE, de 13 de Julho de 2009* (pp. 94-136). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 211 de 14/08/2009: Estabelece regras comuns para o mercado interno do gás natural e que revoga a Directiva 2003/55/CE.
- Parlamento Europeu e Conselho. (2009g). *Directiva 2009/125/CE, de 21 de Outubro de 2009* (pp. 10-35). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 285 de 31/10/2009: Relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de concepção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia.
- Parlamento Europeu e Conselho. (2009h). *Directiva 2009/33/CE, de 23 de Abril de 2009* (pp. 5-12). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 120 de 15/05/2009: Relativa à promoção de veículos de transporte rodoviário não poluentes e energeticamente eficientes.
- Parlamento Europeu e Conselho. (2010a). *Directiva 2010/30/UE, de 19 de Maio de 2010* (pp. 1-12). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 153 de 18/06/2010: Relativa à indicação do consumo de energia e de outros recursos por parte dos produtos relacionados com a energia, por meio de rotulagem e outras indicações uniformes relativas aos produtos (reformulação).
- Parlamento Europeu e Conselho. (2010b). *Directiva 2010/31/UE, de 19 de Maio de 2010* (pp. 13-35). Bruxelas: Jornal Oficial n.º L 153 de 18/06/2010: Relativa ao desempenho energético dos edifícios (reformulação).
- Pavan, M. (2008). Tradable energy efficiency certificates: the Italian experience. *Energy Efficiency*, 1(4), 257-266.
- Payne, J. E. (2010). A survey of the electricity consumption-growth literature. *Applied Energy*, 87(3), 723-731.
- Perrels, A. (2008). Market imperfections and economic efficiency of white certificate systems. *Energy Efficiency*, 1(4), 349-371.
- Perrels, A., Oranen, A., & Rajala, R. (2007). *White Certificates & interactions with other policy instruments - Work package 3.3*. Euro WhiteCert Project. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.ewc.polimi.it/index.php>
- Perrels, A., Ostertag, K., & Henderson, G. (2006). Reshaping markets for the benefit of energy saving. *Energy Policy*, 34(2), 121-128.

## Referências Bibliográficas

- Petrella, A., & Sapio, A. (2012). Assessing the impact of forward trading, retail liberalization, and white certificates on the Italian wholesale electricity prices. *Energy Policy*, 40, 307-317.
- Presidência do Conselho Europeu. (2007). *Conclusões da Presidência do Conselho Europeu, de 8 e 9 de Março de 2007*. Bruxelas.
- Presidência do Conselho Europeu. (2010). *Conclusões da Presidência do Conselho Europeu, de 17 de Junho de 2010*. Bruxelas.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2001a). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 59/2001, de 30 de Maio* (pp. 3179-3182). Lisboa: Diário da República N.º125 - I Série-B: Estabelece a Estratégia para as Alterações Climáticas, identificando a aprovação do Protocolo de Quioto como uma das linhas fundamentais dessa estratégia.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2001b). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19 de Outubro* (pp. 6648-6649). Lisboa: Diário da República N.º243 - I Série-B: Aprova o Programa E4, Eficiência Energética e Energias Endógenas.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2003). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003, de 28 de Abril* (pp. 2722-2731). Lisboa: Diário da República N.º98 - I Série-B: Aprova as orientações da política energética portuguesa e revoga a Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19 de Outubro.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2004). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de Julho*. Lisboa: Diário da República N.º179 - I Série-B: Aprova o Programa Nacional para as Alterações Climáticas.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2005). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro* (pp. 6168-6176). Lisboa: Diário da República N.º204 - I Série-B: Aprova a estratégia nacional para a energia.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2006). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, de 23 de Agosto* (pp. 6042-6056). Lisboa: Diário da República N.º162 - I Série: Aprova o Programa Nacional para as Alterações Climáticas de 2006 (PNAC 2006) e revoga a Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de Julho.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2007). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 50/2007, de 28 de Março* (pp. 1776-1777). Lisboa: Diário da República N.º62 - I Série-B: Aprova medidas de implementação e promoção da Estratégia Nacional para a Energia.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2008a). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008, de 20 de Maio* (pp. 2824-2865). Lisboa: Diário da República N.º97 - I Série: Aprova o Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (2008-2015).
- Presidência do Conselho de Ministros. (2008b). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008, de 4 de Janeiro* (pp. 106-141). Lisboa: Diário da República N.º3 - I Série: Aprova o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE) relativo ao período de 2008-2012, designado por PNALE II, bem como as novas metas 2007 do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2006).

## Referências Bibliográficas

- Presidência do Conselho de Ministros. (2009a). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2009, de 7 de Setembro* (p. 1165). Lisboa: Diário da República N.º36 - I Série: Cria o Programa para a Mobilidade Eléctrica em Portugal, dirigido por um gabinete constituído no âmbito do MEI, que tem como objectivo a introdução e massificação da utilização do veículo eléctrico.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2009b). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2009, de 7 de Setembro* (pp. 6003-6006). Lisboa: Diário da República N.º173 - I Série: Estabelece os objectivos e novas medidas do Programa para a Mobilidade Eléctrica em Portugal e aprova o modelo da mobilidade eléctrica.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2009c). *Decreto-Lei n.º 34/2009, de 6 de fevereiro* (pp. 856-858). Lisboa: Diário da República N.º26 - I Série: Estabelece medidas excepcionais de contratação pública, a vigorar em 2009 e 2010, destinadas à rápida execução dos projectos de investimento público considerados prioritários.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2010a). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de Abril* (Vol. 2020, pp. 1289-1296). Lisboa: Diário da República N.º73 - I Série: Aprova a Estratégia Nacional para a Energia 2020.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2010b). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de Novembro* (pp. 5349-5351). Lisboa: Diário da República N.º230 - I Série: Determina a elaboração do Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2020 e de planos sectoriais de baixo carbono, bem como do Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2011a). *Portugal 2020: Programa Nacional de Reformas*. Lisboa.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2011b). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 12 de Janeiro*. Lisboa: Diário da República N.º8 - I Série: Lança o Programa de Eficiência Energética na Administração Pública - Eco.AP, de forma a alcançar um aumento da eficiência energética de 20% até 2020.
- Quirion, P. (2006). *Distributional Impacts of Energy- Efficiency Certificates Vs . Taxes and Standards*. Fondazione Eni Enrico Mattei.Milano.
- REN. (2005). *Dados Técnicos 2004*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/Paginas/DadosTecnicos.aspx>
- REN. (2006). *Dados técnicos 2005*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/Paginas/DadosTecnicos.aspx>
- REN. (2007). *Dados Técnicos 2006*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/Paginas/DadosTecnicos.aspx>
- REN. (2008). *Dados Técnicos Electricidade 2007*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/Paginas/DadosTecnicos.aspx>

## Referências Bibliográficas

- REN. (2009). *Dados Técnicos Electricidade 2008*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/Paginas/DadosTecnicos.aspx>
- REN. (2010). *Dados Técnicos Electricidade 2009*. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/Paginas/DadosTecnicos.aspx>
- REN. (2011). *Dados Técnicos 2010*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/DadosTecnicos/DadosTecnicos2010vf.pdf>
- REN. (2012). *Dados Técnicos Electricidade 2011*. Lisboa. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em [http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/DadosTecnicos/REN Dados T%C3%A9cnicos 2011.pdf](http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoTecnica/DadosTecnicos/REN%20DadosT%C3%A9cnicos2011.pdf)
- Reichl, J., & Kollmann, A. (2011). The baseline in bottom-up energy efficiency and saving calculations - A concept for its formalisation and a discussion of relevant options. *Applied Energy*, 88(2), 422-431.
- Ricca, P. (2006). Presidente da ERSE apresenta demissão. *Jornal Público Online*. Acesso em 8 de dezembro de 2011 em [http://economia.publico.pt/Noticia/presidente-da-erse-apresenta-demissao\\_1279802](http://economia.publico.pt/Noticia/presidente-da-erse-apresenta-demissao_1279802)
- Rutherford, J. P., Scharpf, E. W., & Carrington, C. G. (2007). Linking consumer energy efficiency with security of supply. *Energy Policy*, 35(5), 3025-3035.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2005). *Microeconomia* (18ª Edição., p. 433). Madrid: Mc-Graw-Hill Interamericana de España, SAU.
- Sarkar, A., & Singh, J. (2010). Financing energy efficiency in developing countries - lessons learned and remaining challenges. *Energy Policy*, 38(10), 5560-5571.
- Saunders, H. D. (2000). A view from the macro side: rebound, backfire, and Khazzoom–Brookes. *Energy Policy*, 28(6-7), 439-449.
- Saunders, H. D. (2008). Fuel conserving (and using) production functions. *Energy Economics*, 30(5), 2184-2235.
- Schleich, J. (2009). Barriers to energy efficiency: A comparison across the German commercial and services sector. *Ecological Economics*, 68(7), 2150-2159.
- Shahbaz, M., Tang, C. F., & Shabbir, M. S. (2011). Electricity consumption and economic growth nexus in Portugal using cointegration and causality approaches. *Energy Policy*, 39(6), 3529-3536.
- Silva, P. P. da. (2007). *O Sector da Energia Eléctrica na União Europeia: Evolução e Perspectivas*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

## Referências Bibliográficas

- Taylor, J. B. (2008). *The Financial Crisis and the Policy Responses: An Empirical Analysis of What Went Wrong*. Working Paper 14631. Cambridge. Acesso em 15 de fevereiro de 2012 em <http://www.nber.org/papers/w14631>
- Teixeira, E. (2011). MIBEL enquanto mercado spot e a prazo - o funcionamento do mercado spot. *Workshop ERSE-GESEL: "Integração de Mercados de Energia Eléctrica e Formação de Preços."* Lisboa. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/>
- Thompson, P. B. (2002). Consumer Theory, Home Production, and Energy Efficiency. *Contemporary Economic Policy*, 20(1), 50-59.
- Togeby, M., Dyhr-Mikkelsen, K., & James-Smith, E. (2007). *Design of White Certificates*. Copenhagen. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em [http://www.ea-energianalyse.dk/reports/710\\_White\\_certificates\\_report\\_19\\_Nov\\_07.pdf](http://www.ea-energianalyse.dk/reports/710_White_certificates_report_19_Nov_07.pdf)
- Toro, L. A. (2008). *Markets for Energy Efficiency: Exploring the new horizons of tradable certificate schemes*. Lund University.
- United Nations. (1998). *Kyoto Protocol* (pp. 1-21). Kyoto. Acesso em 28 de novembro de 2011 em <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
- União Europeia. (2011). Green Paper on energy efficiency. *O Portal da Europa*. Acesso em 26 de dezembro de 2011 em [http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/energy\\_efficiency/l27061\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency/l27061_en.htm)
- Van Renssen, S. (2011). Europe's new push for energy efficiency: too little, too late, too complex? *European Energy Review*. Acesso em 14 de julho de 2011 em [http://www.europeanenergyreview.eu/site/pagina.php?id\\_mailing=196&toegang=084b6fbb1\\_0729ed4da8c3d3f5a3ae7c9&id=3135](http://www.europeanenergyreview.eu/site/pagina.php?id_mailing=196&toegang=084b6fbb1_0729ed4da8c3d3f5a3ae7c9&id=3135)
- Vera, I., & Langlois, L. (2007). Energy indicators for sustainable development. *Energy*, 32(6), 875-882.
- Verdelho, P. (2011). PPEC 2007: Balanço e Resultados. *Seminário PPEC - Avaliação de Resultados e Perspectivas Futuras* (p. 19). Lisboa. Acesso em 16 de dezembro de 2011 em <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Paginas/SeminarioPPEC.aspx?master=ErsePrint.master>
- Verdelho, P. (2012). Financiamento de Medidas de Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica no âmbito do PPEC. *Seminário Internacional Portugal – Brasil: Diversidades e Estratégias do Setor Eléctrico*. Guimarães. Acesso em 15 de março de 2012 em <http://sipb.dps.uminho.pt/comunicacoes.htm>
- Vine, E. (2005). An international survey of the energy service company (ESCO) industry. *Energy Policy*, 33(5), 691-704.
- Weiss, M., Junginger, M., & Patel, M. K. (2008). *Learning energy efficiency - Experience curves for household appliances and space heating, cooling, and lighting technologies* (p. 223). Utrecht. Acesso em 7 de novembro de 2011 em <http://igitur-archive.library.uu.nl/chem/2009-0306-202533/NWS-E-2008-112.pdf>

## Referências Bibliográficas

World Energy Council. (2008). *Energy Efficiency Policies around the World : Review and Evaluation*. London. Acesso em 15 de dezembro de 2011 em <http://www.worldenergy.org/>

World Energy Council. (2009). *Trade and Investment Rules for Energy* (p. 48). London. Acesso em 4 de novembro de 2011 em [http://www.worldenergy.org/publications/trade\\_and\\_investment\\_rules\\_for\\_energy/default.asp](http://www.worldenergy.org/publications/trade_and_investment_rules_for_energy/default.asp)



---

## **Anexos**

---



## Anexo I: Síntese da legislação energética mais relevante, europeia e nacional, com impacto na EE e foco na energia elétrica

Quadro I. 1: Legislação Nacional e da UE acerca da ratificação do Protocolo de Quioto, do CELE, do PNAC e do Pacote Energia-Clima.

Legislação Comunitária/ Designação	Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE
<p><b>Decisão do Conselho 2002/358/EC</b>, de 25 de abril: Aprova, em nome da UE, o Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as alterações climáticas e ao cumprimento conjunto dos respetivos compromissos (Conselho da União Europeia, 2002).</p>	<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 59/2001</b>, de 30 de maio: Estabelece a Estratégia para as Alterações Climáticas, identificando a aprovação do Protocolo de Quioto como uma das linhas fundamentais. (Presidência do Conselho de Ministros, 2001a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecimento de compromissos quantificados de limitação ou redução das emissões dos seis principais gases com efeito de estufa (GEE)<sup>270</sup> por si regulados e tendo em vista uma redução global das mesmas em, pelo menos, 5% abaixo dos níveis de 1990.</li> <li>Os Estados que eram membros da UE antes de 2004 tinham de reduzir, em conjunto, as suas emissões de GEE em 8%, entre 2008 e 2012.</li> <li>No quadro da UE e das obrigações decorrentes do Protocolo de Quioto, Portugal deve:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitar o aumento (i.e., conter o aumento das suas emissões próprias) em 27%, em relação a 1990, para 381.937.527 toneladas de equivalente dióxido de carbono para o denominado "primeiro período de cumprimento" (2008-2012)<sup>271</sup> (CE, 2010b).</li> <li>Reduzir as suas emissões em 8%, com base nos valores de 1990 primeiro período de cumprimento.</li> </ul> </li> <li>Estabelece o regime de CELE na CE.</li> <li>O CELE é transposto para Portugal através do Programa Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE).</li> <li>São definidos os tetos e os montantes de emissões a atribuir a cada setor; a fiscalização, penalidades, etc.</li> <li>Competiu à DGEG o acompanhamento da implementação nacional do regime de CELE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para o cumprimento dos objetivos estabelecidos, o Protocolo propôs uma série de meios, entre os quais o reforço ou criação de políticas nacionais de redução das emissões (aumento da EE, promoção de formas sustentáveis de agricultura, desenvolvimento das fontes renováveis de energia).</li> <li>A EE passou a ser encarada como uma via bastante importante para a persecução do cumprimento das metas estabelecidas por via da redução do consumo energético (tanto nacional como internacionalmente).</li> <li>A melhoria de EE é encarada como um contributo substancial para atingir as metas de emissão de GEE da UE. (Parlamento Europeu e Conselho, 2005).</li> </ul>
	<p><b>Decreto n.º 7/2002</b>, de 25 de março (Ministério dos Negócios Estrangeiros, 2002)</p>		
<p><b>Diretiva 2003/87/CE</b>, de 13 de outubro: Cria um regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (CELE) na CE e que altera a Diretiva 96/61/CE do Conselho (Parlamento Europeu e Conselho, 2003a).</p>	<p><b>Decreto-Lei 233/2004</b><sup>272</sup>, de 14 de dezembro (Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2004)</p>		

<sup>270</sup> Lista dos 6 gases GEE contemplados no Anexo A do Protocolo de Quioto (United Nations, 1998): Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Hidrocarbonetos Fluorados (HFC), Hidrocarbonetos Perfluorados (PFC), e Hexafluoreto de Enxofre (SF<sub>6</sub>).

<sup>271</sup> Antes o limite de emissões era de 386.956.503 toneladas de equivalente dióxido de carbono, segundo a Decisão da Comissão 2006/994/CE (CE, 2006c).

<sup>272</sup> O Decreto-Lei n.º 233/2004 foi alvo de duas alterações, respetivamente pelos Decretos-Leis n.º 243-A/2004, de 31 de dezembro, e 230/2005, de 29 de dezembro, as quais visaram melhorar a operacionalidade do regime referente ao comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (CELE) na Comunidade Europeia (MAOTD, 2006).

<p><b>Diretiva 2004/101/CE</b>, de 13 de outubro: Altera a Diretiva 2003/87/CE, no que diz respeito aos mecanismos baseados em projetos do Protocolo de Quioto (Parlamento Europeu e Conselho, 2004).</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 72/2006</b>, de 24 de março (MAOTD, 2006)</p>	<p>• Terceira alteração ao regime do comércio de licenças de emissão de GEE, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva 2004/101/CE.          • A Diretiva 2004/101/CE é comumente designada por “Diretiva Linking” pois visa articular o regime estabelecido pela Diretiva 2003/87/CE com o Protocolo de Quioto (MAOTD, 2006).</p>	
	<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004</b>, de 31 de julho (Presidência do Conselho de Ministros, 2004)</p>	<p>• Aprova a criação do PNAC, enquadrado na Estratégia para as Alterações Climáticas – Resolução do Conselho de Ministros n.º 59/2001, de 30 de maio.          • O PNAC quantifica o esforço nacional das emissões de GEE, integrando um vasto conjunto de políticas e medidas internas que incide sobre todos os setores de atividade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O PNAC é o “principal instrumento de políticas públicas para garantir o cumprimento da meta de emissões nacional no âmbito do Protocolo de Quioto”, sendo composto por mais de 40 medidas (Agência Portuguesa do Ambiente, 2011).</li> </ul>
	<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006</b>, de 23 de agosto (Presidência do Conselho de Ministros, 2006)</p>	<p>• Aprova o PNAC 2006 e revoga a Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de julho.          • Aprova o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE), aplicável a um conjunto de instalações fortemente emissoras de GEE e, como tal, incluídas no CELE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O PNAC assenta, desde a sua criação, na consideração que parte do cumprimento das metas de redução será devido a uma maior EE.</li> </ul>
<p><b>Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC)</b></p>	<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008</b>, de 4 de janeiro (Presidência do Conselho de Ministros, 2008b)</p>	<p>• Aprova o PNALE relativo ao período de 2008-2012, designado por PNALE II.          • Aprova as novas metas 2007 do PNAC 2006, referentes a políticas e medidas dos setores da oferta de energia e dos transportes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algumas das metas de emissões de GEE do PNAC foram revistas em alta em 2007. “As metas revistas referem-se a políticas e medidas do setor de oferta de energia, em particular o aumento da participação das fontes renováveis e do gás natural, e a instrumentos de política para a promoção da EE no consumo de eletricidade (...)”. (Presidência do Conselho de Ministros, 2008b).</li> </ul>
	<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010</b>, de 26 de novembro (Presidência do Conselho de Ministros, 2010b)</p>	<p>• Programa Nacional para as Alterações Climáticas para o período de 2013 a 2020 – PNAC 2020.          • Determina a elaboração do Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2020 (RNBC 2020).          • Estabelece os planos setoriais do RNBC 2020 para cada ministério.</p>	

	<p><b>Decisão n.º 406/2009/CE</b>, de 23 de abril:</p> <p>Relativa aos esforços a realizar pelos Estados-Membros para redução das suas emissões de GEE a fim de respeitar os compromissos da CE.</p> <p>(Parlamento Europeu e Conselho, 2009b)</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina a contribuição mínima dos Estados-Membros para reduzir as emissões no período 2013-2020, tendo 2005 como referência, em setores não abrangidos pelo CELE: construção, transportes, agricultura e resíduos.</li> <li>• Cada Estado-Membro contribuirá, entre -20% e +20%, para o esforço comum de acordo com o seu rendimento relativo (PIB/capita).</li> <li>• Portugal poderá aumentar as suas emissões de GEE em 1% até 2020, em relação a 2005.</li> <li>• No seu conjunto, dever-se-á atingir uma redução aproximada de 10% nos setores não cobertos pelo CELE em 2020. Conjuntamente com a redução de 21% nos setores CELE, a UE poderá atingir uma redução global de 20% em 2020, em relação a 1990.</li> <li>• O CELE mantém-se no período 2013 a 2020 como o principal instrumento de mitigação das alterações climáticas no contexto europeu.</li> <li>• Inclui mais GEE abrangidos pelo CELE, além do CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Abole dos PNALE's.</li> <li>• Atribuição de licenças por leilão como regra.</li> </ul>
<p><b>Pacote Energia-Clima</b></p>	<p><b>Diretiva 2009/29/CE</b>, de 23 de abril de 2009:</p> <p>Altera a Diretiva 2003/87/CE a fim de melhorar e alargar o regime do CELE. (Parlamento Europeu e Conselho, 2009a)</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitui um enquadramento legal para o armazenamento geológico ambientalmente seguro de CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Altera a Diretiva 85/337/CEE do Conselho, as Diretivas 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE e 2008/1/CE e o Regulamento (CE) n.º 1013/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho.</li> <li>• O objetivo é que a UE aumente para 20% a parte das energias renováveis no consumo de energia até 2020 (ano base: 2005), estabelecendo metas globais nacionais para cada Estado-Membro.</li> <li>• A quota de energia renovável no setor dos transportes, para todos os Estados-Membros, deve ser pelo menos de 10%.</li> <li>• Para Portugal, a meta fixada é de 31% para 2020.</li> <li>• Setores abrangidos: transporte, produção de calor e eletricidade.</li> </ul>
<p><b>Diretiva 2009/31/CE</b>, de 23 de abril de 2009:</p> <p>Relativa ao armazenamento geológico de CO<sub>2</sub>. (Parlamento Europeu e Conselho, 2009c)</p>	<p>-----</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A EE contribui para que a UE alcance o seu objetivo de redução das emissões de GEE, sendo considerada um dos pilares para um desenvolvimento sustentável das políticas energéticas europeia e nacional.</li> </ul>
<p><b>Diretiva 2009/28/CE</b>, de 23 de abril de 2009:</p> <p>Relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis<sup>273</sup>.</p> <p>(Parlamento Europeu e Conselho, 2009d)</p>	<p><b>Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER)</b>, ao abrigo da Diretiva 2009/28/CE (Governo Constitucional Português, 2010b)</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O objetivo é que a UE aumente para 20% a parte das energias renováveis no consumo de energia até 2020 (ano base: 2005), estabelecendo metas globais nacionais para cada Estado-Membro.</li> <li>• A quota de energia renovável no setor dos transportes, para todos os Estados-Membros, deve ser pelo menos de 10%.</li> <li>• Para Portugal, a meta fixada é de 31% para 2020.</li> <li>• Setores abrangidos: transporte, produção de calor e eletricidade.</li> </ul>

<sup>273</sup> Altera e subsequentemente revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Quadro I. 2: Evolução da política energética portuguesa – Estratégia Nacional para a Energia.

Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE e para os Certificados Brancos
<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001</b>, de 19 de outubro (Presidência do Conselho de Ministros, 2001b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprova o Programa E4, Eficiência Energética e Energias.</li> <li>• Objetivos para a política energética portuguesa: segurança do abastecimento em energia, redução da fatura externa resultante da importação de produtos energéticos e favorecimento da competitividade do sistema produtivo nacional, no quadro da construção do mercado único.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A ENE 2020 contempla no eixo 3 a promoção da EE, consolidando o objetivo de redução de 20% do consumo de energia final em 2020.</li> </ul>
<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003</b>, de 28 de abril (Presidência do Conselho de Ministros, 2003)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprova as orientações da política energética portuguesa e revoga a Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001</li> <li>• Objetivos para a política energética portuguesa: liberalização do mercado; redução da intensidade energética e da fatura energética; melhoria da qualidade do serviço; segurança do aprovisionamento e do abastecimento; diversificação das fontes e aproveitamento dos recursos endógenos; minimização do impacto ambiental; contribuição para o reforço da produtividade da economia nacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As opções de política energética da ENE 2020 assumem-se como um fator impulsionador em termos económicos, concorrenciais, na criação de valor, nas energias renováveis, na utilização de tecnologias mais eficientes na produção, transmissão e consumo de energia, e na promoção de comportamentos energeticamente mais eficientes e sustentáveis.</li> </ul>
<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005</b>, de 24 de outubro (Presidência do Conselho de Ministros, 2005)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprova a estratégia nacional para a energia (ENE).</li> <li>• Objetivos da ENE: garantir a segurança do abastecimento de energia, (diversificação dos recursos primários e dos serviços energéticos e promoção da EE na cadeia da oferta e na procura de energia); estimular e favorecer a concorrência, a competitividade e a eficiência das empresas, quer as do setor da energia quer as demais do tecido produtivo nacional; garantir a adequação ambiental de todo o processo energético, reduzindo os impactos ambientais, no que respeita à intensidade carbónica do PIB.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na legislação nacional concernente à definição da estratégia nacional energética, mais concretamente a ENE 2020, não frisa a implementação de um esquema de CBs, todavia evidencia a necessidade de criar valor, entre outras, com a “promoção integrada da eficiência energética, que será reforçada e aplicada numa perspetiva multissetorial de melhoria contínua e de redução da intensidade energética”.</li> </ul>
<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 50/2007</b>, de 28 de março (Presidência do Conselho de Ministros, 2007)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprova medidas de implementação e promoção da ENE.</li> <li>• Medidas de implementação e promoção da ENE, visando o aprofundamento do MIBEL e a proteção dos consumidores no que respeita às tarifas de eletricidade.</li> </ul>	
<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010</b>, de 15 de abril (Presidência do Conselho de Ministros, 2010a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprova a Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE 2020).</li> <li>• Objetivos da ENE 2020: reduzir a dependência energética face ao exterior para 74%, em 25% o saldo importador energético com energia produzida a partir de fontes endógenas, até 2020; garantir o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal, nos termos do Pacote Energia-Clima 20-20-20; criar riqueza e consolidar um cluster energético no setor das energias renováveis e um cluster industrial associado à promoção da EE.</li> </ul>	

Quadro I. 3: Legislação Nacional e da UE acerca dos Mercados Energéticos.

Legislação Comunitária	Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE
<p><b>Diretiva 2003/54/CE</b>, de 26 de junho: Estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade e revoga a Diretiva 96/92/CE. (Parlamento Europeu e Conselho, 2003b)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 172/2006</b>, de 23 de agosto (MEI, 2006a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolve os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do sistema elétrico nacional (SEN), aprovados pelo Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro.</li> <li>Regulamenta o regime jurídico aplicável ao exercício das atividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade e à organização dos mercados de eletricidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A evolução na regulação e liberalização dos mercados da eletricidade e do gás natural tem levado a uma maior eficiência no lado da oferta de energia (ERSE, 2010b).</li> </ul>
<p><b>Diretiva 2009/72/CE</b>, de 13 de julho: Estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade e que revoga a Diretiva 2003/54/CE. (Parlamento Europeu e Conselho, 2009e)</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelece regras comuns para a produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade, a fim de melhorar e integrar mercados da energia competitivos na UE.</li> <li>Define as normas relativas à organização e ao funcionamento do setor da eletricidade e ao acesso aberto e concorrencial ao mercado, bem como os critérios e procedimentos aplicáveis aos concursos, à concessão de autorizações e à exploração das redes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A abertura dos mercados tem tido efeito impulsor na EE e no decréscimo nos preços da eletricidade. A pressão concorrencial tem levado as empresas produtoras de eletricidade a produzir da forma mais eficiente, nomeadamente através de investimentos tecnológicos (como as turbinas a gás de ciclo combinado) (CE, 2005).</li> </ul>
<p><b>Diretiva 2003/55/CE</b>, de 26 de julho: Estabelece regras comuns para o mercado interno de gás natural e que revoga a Diretiva 98/30/CE. (Parlamento Europeu e Conselho, 2003c)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 140/2006</b>, de 26 de julho (MEI, 2006b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolve os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gás Natural (GN), aprovados pelo Decreto-Lei n.º 30/2006 de 15 de fevereiro.</li> <li>Regulamenta o regime jurídico aplicável ao exercício das atividades de transporte, armazenamento subterrâneo, receção, armazenamento e regaseificação de GN liquefeito, à distribuição e comercialização de gás natural e à organização dos mercados de GN.</li> </ul>	

<p><b>Diretiva 2009/73/CE</b>, de 13 de julho de 2009:</p> <p>Estabelece regras comuns para o mercado interno do gás natural e que revoga a Diretiva 2003/55/CE. (Parlamento Europeu e Conselho, 2009f)</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelece regras comuns para o transporte, distribuição, comercialização e armazenamento de gás natural.</li> <li>• Define as normas relativas à organização e ao funcionamento do setor do gás natural e ao acesso de mercado, bem como os critérios e mecanismos aplicáveis à concessão de autorização de atividade.</li> <li>• As regras estabelecidas para o GN, incluindo o GNL, são igualmente aplicáveis ao biogás e ao gás proveniente da biomassa, na medida que possam ser injetados e transportados na rede de GN.</li> </ul>
<p><b>Decreto-Lei n.º 74/2012</b>, de 26 de março: Extinção das tarifas reguladas de gás natural <sup>274</sup> (MEE, 2012a)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 75/2012</b>, de 26 de março: Extinção das tarifas reguladas de eletricidade <sup>275</sup> (MEE, 2012b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Memorando de Entendimento sobre as Condicionaisidades de Política Económica “obriga à extinção das tarifas reguladas de venda” de eletricidade e gás natural a clientes finais até 1 de janeiro de 2013.</li> <li>• A prossecução destes objetivos decorre também da Diretiva 2009/73/CE, que obriga à sua liberalização.</li> </ul> <p><u>Eletricidade:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação das tarifas reguladas de venda de eletricidade a clientes finais em BTN.</li> <li>• Introdução de mecanismos regulatórios de incentivo à adesão ao mercado em regime de preço livres, que se manterão regulados, de forma transitória e no máximo, até 31/12/2014 e até 31/12/2015, consoante os clientes tenham potência contratada <math>\geq</math> a 10,35 kVA ou <math>&lt;</math> a 10,35 kVA, respetivamente.</li> </ul> <p><u>Gás natural:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação das tarifas reguladas de venda a clientes finais com consumos anuais inferiores ou iguais a 10 000 m<sup>3</sup>.</li> <li>• Introdução de mecanismos regulatórios de incentivo à adesão ao mercado de gás natural em regime de preço livres, que se manterão regulados, de forma transitória e no máximo, até 31/12/2014 e até 31/12/2015, consoante os clientes tenham consumos anuais <math>\leq</math> a 10.000 m<sup>3</sup> e <math>&gt;</math> a 500 m<sup>3</sup>, respetivamente.</li> </ul>

<sup>274</sup> Este Decreto-Lei conclui “o processo iniciado pelo Decreto -Lei n.º 66/2010, de 11 de junho, alterado pelo Decreto -Lei n.º 77/2011, de 20 de junho, que determinou a extinção das aludidas tarifas reguladas para clientes finais com consumos anuais superiores a 10 000 m<sup>3</sup>” (MEE, 2012a).

<sup>275</sup> Neste Decreto-Lei “estabelece-se o regime destinado a permitir a extinção, de forma gradual, por escalão de potência contratada, de todas as tarifas reguladas de venda de eletricidade a clientes finais no território continental, estendendo, assim, à baixa tensão normal (BTN), o processo iniciado pelo Decreto-Lei n.º 104/2010, de 29 de setembro, que determinou a extinção das aludidas tarifas para clientes em muito alta tensão (MAT), alta tensão (AT), média tensão (MT) e baixa tensão especial (BTE) (MEE, 2012b).



Quadro I. 4: Legislação Nacional e da UE acerca dos produtos que consomem energia, sua informação e respetiva rotulagem energética.

Legislação Comunitária	Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE
<p><b>Diretiva 2003/66/CE</b>, de 26 de julho: Altera a Diretiva 94/2/CE que estabelece as normas de execução da Diretiva 92/75/CEE do Conselho, no que diz respeito à rotulagem energética. (CE, 2003)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 1/2006</b>, de 2 de janeiro (MEI, 2006c).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelece as regras relativas à indicação do consumo de energia elétrica, por meio de etiquetagem.</li> <li>• Conceção da etiqueta energética e da informação obrigatória.</li> <li>• Definição das classes energéticas dos equipamentos numa escala compreendida entre G e A++, sendo a última correspondente a uma maior eficiência energética.</li> <li>• Aplica-se aos frigoríficos, conservadores de produtos congelados, congeladores e suas combinações para uso doméstico, desde que alimentados pela rede de distribuição pública de energia elétrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os produtos que consomem energia contabilizam uma proporção elevada no consumo de recursos naturais e de energia na UE, sendo também responsáveis por um número importante de impactos ambientais.</li> </ul>
<p><b>Decisão 2006/1005/EC</b>, de 18 de dezembro de 2006: Relativa à celebração do Acordo entre o Governo dos EUA e a CE sobre a coordenação dos programas de rotulagem em matéria de EE do equipamento de escritório. (Conselho da União Europeia, 2006)</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O mercado do equipamento de escritório está a evoluir rapidamente. É essencial reavaliar frequentemente o potencial para maximizar a poupança de energia e os benefícios ambientais, incentivando a oferta e a procura de produtos dotados de eficiência energética.</li> <li>• Relaciona-se com a reavaliação e atualização das especificações comuns para equipamento de escritório, mais concretamente a designação e logótipo comum <i>Energy Star</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porque diferentes produtos com funcionalidades operacionais similares têm diferentes impactos ambientais, um design ecológico dos produtos é um fator crucial para uma política comunitária integrada de produtos.</li> </ul>
<p><b>Diretiva 2010/30/UE</b>, de 19 de maio: Relativa à indicação do consumo de energia e de outros recursos por parte dos produtos relacionados com energia, por meio de rotulagem e outras indicações uniformes relativas aos produtos (reformulação “para um enquadramento global mais amplo”)<sup>276</sup>. (Parlamento Europeu e Conselho, 2010a)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 63/2011</b>, de 9 de maio: <b>Consumo energético – Informação aos consumidores</b>. (MEID, 2011a).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelece as medidas de informação a prestar ao utilizador final através de etiquetagem e outras indicações sobre o consumo de energia.</li> <li>• Determina a aplicação do presente diploma às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, cabendo a sua execução administrativa aos serviços competentes das respetivas administrações regionais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A necessidade de reinvenção de produtos, do lado da oferta, e a prestação de mais, melhor, e informação estandardizada aos consumidores impulsiona a EE, contribuindo para uma maior segurança energética nacional e comunitária, como para fazer face aos impactos ambientais negativos inerentes ao consumo energético.</li> </ul>

<sup>276</sup> A nova legislação criou novas classes para adaptar a etiqueta à evolução tecnológica e permitir uma maior diferenciação do produto em termos de EE. Esta etiqueta começou a ser obrigatória nos modelos colocados no mercado a partir de 30/11/2011 (aparelhos de refrigeração e televisores) e de 20/12/2011 (máquinas de lavar roupa e loiça).

**Quadro I. 5:** Legislação Nacional e da UE acerca da conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia.

Legislação Comunitária	Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE
<p>-----</p> <p><b>Diretiva 2009/125/CE</b>, de 21 de outubro de 2009: Relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia (Reformulação “substancial” da Diretiva 2005/32/CE<sup>279</sup>). (Parlamento Europeu e Conselho, 2009g)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 108/2007</b>, de 12 de abril: <b>Lâmpadas de baixa eficiência energética</b><sup>277 278</sup> (MEI, 2007b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelece uma taxa ambiental sobre as lâmpadas de baixa eficiência energética, que visa compensar os custos que a utilização de tais lâmpadas imputa ao ambiente, decorrentes do consumo ineficiente de energia, e estimular o cumprimento dos objetivos nacionais em matéria de emissões de CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Estabelece ainda um regime contraordenacional para a violação do disposto no presente diploma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O objetivo da conceção ecológica é prosseguir, através de uma abordagem preventiva, a otimização do desempenho ambiental dos produtos, preservando as respetivas características funcionais (MEID, 2011b).</li> </ul>
<p><b>Diretiva 2009/125/CE</b>, de 21 de outubro de 2009: Relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia (Reformulação “substancial” da Diretiva 2005/32/CE<sup>279</sup>). (Parlamento Europeu e Conselho, 2009g)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 12/2011</b>, de 24 de janeiro: Enquadrado no âmbito da ENE 2020, transpõe a Diretiva 2009/125/CE, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 26/2009<sup>280</sup>. (MEI, 2011b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Conceção ecológica” consiste na “integração de aspetos ambientais na conceção de um produto, no intuito de melhorar o seu desempenho ambiental ao longo de todo o seu ciclo de vida” (MEID, 2011b).</li> </ul> <p>Os objetivos consistem em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorar o desempenho ambiental dos produtos pela integração sistemática dos aspetos ambientais no desenho dos produtos;</li> <li>• Contribuir para a segurança do abastecimento energético e para a competitividade da economia europeia (Gouveia, 2008);</li> <li>• Harmonizar as legislações nacionais para evitar entraves ao comércio e a concorrência desleal no mercado interno da UE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muitos dos produtos relacionados com o consumo de energia podem ser significativamente melhorados com o intuito de reduzir os impactos ambientais que advêm da sua produção, utilização e/ou consumo, e, deste modo, realizar poupanças de energia através da melhoria da sua conceção (e.g. do processo produtivo – EE), o que leva em simultâneo a uma economia de custos tanto no lado da oferta como no da procura (MEID, 2011b).</li> </ul>

<sup>277</sup> **Portaria n.º 54/2008**, de 18 de Janeiro: Determina os tipos e modelos de lâmpadas de baixa eficiência energética sobre as quais incide a taxa estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 108/2007, com o objetivo de compensar os custos ambientais decorrentes da sua utilização. São consideradas “lâmpadas de baixa eficiência energética”, segundo o n.º1 do Artigo 1º do mesmo documento: Incandescente, Vapor de mercúrio em alta pressão sem iodetos metálicos, Lâmpadas fluorescentes tubulares, Lâmpadas de halogéneo. O n.º2 do mesmo artigo define quais as “lâmpadas alternativas de alta eficiência energética”, sejam: Fluorescente compacta integrada, e Vapor de sódio em alta pressão (MEI, 2008b).

<sup>278</sup> **Portaria n.º 63/2008**, de 21 de Janeiro: Estabelece os valores dos parâmetros da taxa sobre as lâmpadas de baixa eficiência energética estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 108/2007 e na Portaria n.º 54/2008 (Ministérios do Ambiente e da Economia, 2008).

<sup>279</sup> **Diretiva 2005/32/CE**, de 6 de julho: Relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de conceção ecológica dos produtos que consomem energia (Parlamento Europeu e Conselho, 2005).

<sup>280</sup> **Decreto-Lei n.º 26/2009**, de 27 de Janeiro: Cria um quadro de definição dos requisitos de conceção ecológica dos produtos consumidores de energia (MEI, 2009b).

**Quadro I. 6:** Legislação Nacional e da UE acerca do desempenho energético dos edifícios.

Legislação Comunitária/Designação	Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE
<p><b>Diretiva 2002/91/EC</b>, de 16 de dezembro: Relativa ao desempenho energético dos edifícios. (Parlamento Europeu e Conselho, 2003d).</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 78/2006</b>, de 4 de abril <sup>281</sup>, <sup>282</sup>: Sistema Nacional de Certificação Energética e de Qualidade do Ar Interior dos Edifícios. (MEI, 2006d)</p> <p><b>Decreto-Lei n.º 79/2006</b>, de 4 de abril: Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios (RSECE). (MEI, 2006e)</p> <p><b>Decreto-Lei n.º 80/2006</b>, de 4 de abril: Regulamento das Características de Comportamento Técnico dos Edifícios<sup>284</sup> (RCCTE). (MEI, 2006f)</p>	<p>Tem os objetivos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegurar a aplicação regulamentar, nomeadamente no que respeita às condições de EE, à utilização de sistemas de energias renováveis e às condições de garantia do ar interior, de acordo com as exigências do RCCTE e do RSECE.</li> <li>• Certificar o desempenho energético e a qualidade do ar interior nos edifícios, exigindo que as novas edificações ou grandes reabilitações alcancem quotas mínimas por classes eficientes.</li> <li>• É aprovado o RSECE – indica as regras a observar no licenciamento de novos edifícios abrangidos pelo RSECE.</li> <li>• Os consumos globais específicos dos edifícios de serviços dos quais é necessária a elaboração obrigatória de um Plano de Racionalização Energética (PRE)<sup>283</sup> são traduzidos pelo respetivo indicador de eficiência energética (IEE) – <i>kgep/m<sup>2</sup>.ano</i>.</li> <li>• É aprovado o RCCTE – estabelece as regras a observar no projeto de todos os edifícios de habitação e dos edifícios de serviços sem sistemas de climatização centralizado, entre as quais as exigências de conforto térmico, entre outras, possam vir a ser satisfeitas sem dispêndio excessivo de energia.</li> <li>• Estabelece requisitos de qualidade para os novos edifícios de habitação e de pequenos serviços sem sistemas de climatização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os edifícios representam 40 % do consumo de energia total na UE (Parlamento Europeu e Conselho, 2010b).</li> <li>• O SCE é um dos três pilares, para além do RCCTE e do RSECE, sobre os quais assenta a nova legislação relativa à qualidade térmica dos edifícios em Portugal e que se pretende venha a proporcionar economias significativas de energia (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a).</li> <li>• Estabelecimento de um sistema de certificação energética que permitisse informar o cidadão sobre a qualidade térmica dos edifícios aquando da construção, da venda ou do arrendamento dos mesmos (Ministério do Ambiente, 2009).</li> <li>• É um mercado muito interessante para as ESCOs, o que impulsionará o potencial de poupanças energéticas.</li> </ul>
<p><b>Diretiva 2010/31/UE</b>, de 19 de maio: Relativa ao desempenho energético dos edifícios (Reformulação da Diretiva 2002/91/EC). (Parlamento Europeu e Conselho, 2010b)</p>			

<sup>281</sup> **Despacho n.º 10250/2008**, de 27 de março (II série), de 8 de abril: Aprova o modelo dos certificados de desempenho energético e da qualidade do ar interior nos edifícios. Estabelece as regras e metodologias necessárias para o cálculo da classe energética dos edifícios.

<sup>282</sup> **Portaria n.º 835/2007**, de 7 de agosto: Fixa o montante e regula o pagamento da taxa correspondente ao registo dos certificados na ADENE, entidade gestora do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCN), previstos no Decreto-Lei n.º 78/2006.

<sup>283</sup> Plano de racionalização energética: “conjunto de medidas de racionalização energética, de redução de consumos ou de custos de energia, elaborado na sequência de uma auditoria energética, organizadas e seriadas na base da sua exequibilidade e da sua viabilidade económica” (MEI, 2006e).

<sup>284</sup> **Despacho n.º 14076/2010**, de 24 de agosto (II série), de 8 de setembro: Define, nos termos do n.º 2 do artigo 8º do Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de abril, os fatores de conversão entre energia útil e energia primária (DGEG, 2010).

<p>Eficiência energética dos edifícios – Redução do consumo energético nos edifícios públicos</p>	<p><b>Despacho n.º 16140/2009</b>, de 3 de julho, D.R. (II série) de 15 de julho (Ministério do Ambiente, 2009)</p>	<p>Implementação de medidas energéticas e alteração de comportamentos de consumo, designadamente no que se refere ao Estado e edifícios públicos, dando cumprimento às obrigações inerentes ao Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios<sup>285</sup>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A certificação energética, uma das medidas integradas no PNAC, constitui um motor da racionalização dos consumos de energia e elemento essencial de redução na fonte, com influência direta na redução dos impactos ambientais diversos associados ao setor energético, com especial destaque para as alterações climáticas (Ministério do Ambiente, 2009).</li> </ul>
	<p><b>Despacho n.º 16123-A/2009</b>, de 7 de julho (II série), de 14 de julho (suplemento)<sup>286</sup></p>		
	<p><b>Despacho n.º 12875-A/2009</b>, de 22 de maio (II série), de 29 de maio (suplemento)<sup>287</sup></p>	<p>Preveem investimentos destinados à melhoria da EE dos edifícios públicos identificados no anexo I aos diplomas, que integram a prioridade referida na alínea b) do n.º 1 do artigo 1º do Decreto-Lei n.º 34/2009.</p>	
	<p><b>Despacho n.º 10223/2009</b>, de 6 de abril (II série), de 17 de abril<sup>288</sup></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• O setor público deve desempenhar e representar um importante papel no contexto da promoção e do desenvolvimento de um mercado de serviços energéticos e da adoção de medidas de melhoria da EE destinadas a aumentar a eficiência na utilização final de energia.</li> </ul>

<sup>285</sup> **Decreto-Lei n.º 78/2006:** Sistema Nacional de Certificação Energética e de Qualidade do Ar Interior dos Edifícios.

<sup>286</sup> **Decreto-Lei n.º 34/2009**, de 6 de fevereiro: Estabelece medidas excecionais de contratação pública, a vigorar em 2009 e 2010, destinadas à rápida execução dos projetos de investimento público considerados prioritários, cuja redação da alínea b) do n.º 1 do artigo 1º é a seguinte: “ O presente decreto-lei estabelece medidas excecionais de contratação pública aplicáveis aos procedimentos de concurso limitado por prévia qualificação e de ajuste direto destinados à formação de contratos de empreitada de obras públicas, de concessão de obras públicas, de locação ou aquisição de bens móveis e de aquisição de serviços, necessários para a concretização de medidas nos seguintes eixos prioritários: b) Energias renováveis, eficiência energética e redes de transporte de energia” (Presidência do Conselho de Ministros, 2009c).

<sup>287</sup> *Idem* nota de rodapé anterior.

<sup>288</sup> *Idem* nota de rodapé anterior.

Quadro I. 7: Legislação Nacional e da UE acerca da mobilidade elétrica, não poluente e energeticamente eficiente.

Designação	Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE
Programa para a Mobilidade Elétrica em Portugal	<b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2009</b> , de 20 de fevereiro (Presidência do Conselho de Ministros, 2009a) <b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2009</b> , de 7 de setembro (Presidência do Conselho de Ministros, 2009b)	Cria o Programa para a Mobilidade Elétrica em Portugal, dirigido por um gabinete constituído no âmbito do MEI, que tem como objetivo a introdução e proliferação da utilização do veículo elétrico.  Estabelece os objetivos e novas medidas do Programa para a Mobilidade Elétrica em Portugal e aprova o modelo da mobilidade elétrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Programa para a Mobilidade Elétrica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite posicionar Portugal como pioneiro na adoção de novos modelos para a mobilidade elétrica que fossem sustentáveis do ponto de vista ambiental e que pudessem otimizar a utilização racional de energia elétrica (MEID, 2010c).</li> </ul> </li> </ul>
Mobilidade elétrica – veículos elétricos	<b>Decreto-Lei n.º 39/2010</b> , de 26 de abril (MEID, 2010c) <b>Portaria n.º 468/2010</b> , de 7 de julho (Ministérios das Finanças e da Administração Pública, da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento e das Obras Públicas, 2010)	Estabelece o regime jurídico da mobilidade elétrica, aplicável à organização, acesso e exercício das atividades relativas à mobilidade elétrica, bem como as regras destinadas à criação de uma rede piloto de mobilidade elétrica.  Estabelece os termos em que são concedidos os incentivos financeiros à aquisição de veículos novos exclusivamente elétricos previstos no artigo 38º do Decreto-Lei n.º 39/2010, de 26 de abril.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vai ao encontro dos objetivos nacionais de redução da dependência energética e de combate às alterações climáticas, ao promover a substituição do uso de combustíveis fósseis e a consequente redução de emissões no setor dos transportes (Presidência do Conselho de Ministros, 2009b).</li> </ul>
Transportes rodoviários – veículos não poluentes e energeticamente eficientes	<b>Decreto-Lei n.º 140/2010</b> , de 29 de dezembro (Ministério das Obras Públicas, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelece, no âmbito da ENE 2020, o regime jurídico relativo à promoção da aquisição ou locação por entidades públicas de veículos de transporte rodoviário não poluentes e energeticamente eficientes.</li> <li>• Transpõe, para a ordem jurídica interna, a Diretiva 2009/33/CE, de 23 de abril<sup>289</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O veículo elétrico é mais eficiente que os veículos com outras motorizações, nomeadamente de combustão interna e híbridos (Presidência do Conselho de Ministros, 2009b).</li> </ul>

289

Diretiva 2009/33/CE, de 23 de abril: Relativa à promoção de veículos de transporte rodoviário não poluentes e energeticamente eficientes (Parlamento Europeu e Conselho, 2009h).

**Quadro I. 8:** Legislação Nacional e da UE sobre eficiência energética.

Legislação Comunitária / Designação	Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE e para os Certificados Brancos
<p><b>Livro Verde sobre a EE ou “Fazer mais com menos”</b> (CE, 2005)</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgiu fruto das preocupações da CE em impulsionar um programa de promoção de EE revitalizado que abarçasse todos os Estados-Membros da UE.</li> <li>• A chave para a promoção da EE consiste em facultar aos Estados-Membros os incentivos e instrumentos essenciais para que possam efetuar as ações e os investimentos necessários de maneira a poderem realizar poupanças energéticas com uma relação custo-benefício favorável.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionou como um catalisador, conduzindo a uma iniciativa renovada no domínio da EE a todos os níveis da sociedade europeia.</li> <li>• Define os esquemas de CBs como “sistemas em que os fornecedores ou distribuidores são obrigados a adotar medidas de eficiência energética para o utilizador final”, sendo referido que a CE estava a preparar uma possível criação de um sistema de CBs à escala da UE.</li> </ul>
<p><b>Diretiva 2006/32/CE</b>, de 5 e abril: Relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos, revogando a Diretiva 93/76/CE. (Parlamento Europeu e Conselho, 2006)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 319/2009</b>, de 3 de novembro (MEI, 2009a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelece objetivos e instrumentos que devem ser utilizados para incrementar a relação custo-eficácia da melhoria da eficiência na utilização final de energia.</li> <li>• Estabelece objetivos <u>indicativos</u>, mecanismos, incentivos e quadros institucionais, financeiros e jurídicos necessários para eliminar as atuais deficiências e obstáculos do mercado que impedem uma utilização final eficiente da energia e cria condições para o desenvolvimento e promoção de um mercado dos serviços energéticos e para o desenvolvimento de outras medidas de melhoria da EE destinadas aos consumidores finais.</li> <li>• Portugal deve procurar atingir um objetivo global nacional indicativo de economias de energia de 9 % para 2016, a alcançar através de serviços energéticos e de outras medidas de melhoria da EE.</li> <li>• Um dos cinco objetivos principais concernentes à poupança energética (artigo 4º da diretiva) incide num possível maior desenvolvimento da abordagem de um mercado, em matéria de melhoria da EE, através de CBs.</li> <li>• A Diretiva 2006/32/CE instituiu a elaboração, por parte dos Estados-Membros, de um plano de ação para a EE (concretizado na criação PNAEE).</li> <li>• O Decreto-Lei n.º 319/2009 afirma que a concretização do objetivo (9% para 2016) será por via de políticas, programas e medidas de EE, através do PNAEE, também do PPEC e de outros programas de apoio à EE com base em orçamentos nacionais e comunitários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma maior eficiência na utilização final de energia contribuirá para aumento da segurança de aprovisionamento, redução do consumo de energia primária, e redução das emissões de CO<sub>2</sub> e de outros GEE (Parlamento Europeu e Conselho, 2006).</li> <li>• Os CBs são definidos como “os certificados emitidos por organismos de certificação independentes que confirmam as declarações dos agentes do mercado relativamente às economias de energia resultantes de medidas de melhoria da EE” (Parlamento Europeu e Conselho, 2006).</li> <li>• Ao longo do corpo legislativo da diretiva em questão, os CBs são referidos como sendo um instrumento a ser seriamente considerado para a promoção da EE ao nível dos Estados-Membros e da UE.</li> </ul>

<p><b>Proposta de Diretiva relativa à EE,</b> de 22 de Junho de 2011:</p> <p>É a proposta da primeira diretiva de EE da CE, revogando as Diretivas 2006/32/CE (relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos), 2004/8/CE (relativa à promoção da cogeração com base na procura de calor útil no mercado interno da energia), e uma parte da Diretiva 2010/30/UE<sup>290</sup> (relativa à rotulagem energética). (CE, 2011a)</p>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O atual quadro de EE, em especial a Diretiva Serviços Energéticos e a Diretiva Cogeração não conseguiram “explorar o potencial de poupança de energia”.</li> <li>• Em resultado da adoção da presente proposta, ambas serão substituídas por uma diretiva única.</li> <li>• A proposta de diretiva estabelece um quadro comum para a promoção da EE na UE a fim de assegurar que se atinja o objetivo de 20% de poupança de energia primária até 2020, em linha com a Estratégia Europa 2020.</li> <li>• No entanto, a futura diretiva traz pouca inovação à anterior - Diretiva 2006/32/CE, como a continuação de definição de objetivos indicativos – e.g. continua em vigor objetivo global nacional indicativo de economias de energia de 9 % para 2016 expressa na Diretiva Serviços Energéticos.</li> <li>• Não obstante, é afirmado que, se assim se justificar, a CE definirá objetivos vinculativos para o cumprimento das metas a que a UE se comprometeu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A UE fixou-se o objetivo de realizar 20% de poupança de energia primária em 2020 e fez deste seu compromisso um dos cinco objetivos principais da Estratégia Europa 2020 (CE, 2011a).</li> <li>• Tornar a economia da UE, e por inerência dos seus Estados-Membros, mais eficiente terá igualmente impactos positivos em termos de crescimento económico e criação de emprego.</li> <li>• A introdução de um regime de CBs transacionáveis a nível da UE foi rejeitada, essencialmente porque acarretaria custos administrativos excessivos. Seria “mais fácil a introdução de regimes nacionais de obrigações de EE ou medidas alternativas que permitissem obter o mesmo nível de poupanças de energia” (CE, 2011a).</li> </ul>
--	--------------	--	--

<sup>290</sup> Algumas disposições da Diretiva 2010/30/UE, Rotulagem Energética que coincidem com as da nova diretiva, mais concretamente os n.ºs 1 e 2 do artigo 9.º, serão revogados quando entrar em vigor a nova diretiva.

## Anexo II: Síntese da legislação mais relevante atinente ao plano e programas de EE portugueses

Quadro II. 1: Legislação nacional concernente aos programas de EE portugueses.

Designação	Legislação Nacional	Notas	Impacto/Interesse para a EE e para os Certificados Brancos
Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE)	<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008</b>, de 20 de maio (Presidência do Conselho de Ministros, 2008a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprova o PNAEE – Portugal Eficiência 2015 (2008-2015), que integra as políticas e medidas de EE a desenvolver, sendo um plano de ação orientado para a gestão da procura energética.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composto por 12 programas, com 48 medidas:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quatro áreas específicas com orientações de cariz tecnológico (Transportes, Residencial e Serviços, Indústria e Estado);</li> <li>- Três áreas transversais de atuação complementares (Comportamentos, Fiscalidade, e Incentivos e Financiamentos).</li> </ul> </li> <li>• Prevê uma melhoria da EE equivalente a 10 % do consumo final de energia até 2015, em linha com o disposto na Diretiva 2006/32/CE.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O aumento de EE potenciado pelo PNAEE é essencial para, entre outros, desenvolver um cluster industrial associado à promoção da EE, assegurando a criação de emprego (MEID, 2010b).</li> </ul>
	<p><b>Decreto-Lei n.º 50/2010</b>, de 20 de maio: <b>Fundo de Eficiência Energética (FEE)</b> (MEID, 2010b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cria o FEE previsto no PNAEE, que será um instrumento fundamental para o cumprimento das metas nacionais de EE.</li> <li>• Tem como objetivo financiar os programas e medidas do PNAEE, nomeadamente através de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio a projetos de cariz tecnológico nas áreas dos transportes, residencial e serviços, indústria e setor público;</li> <li>- Apoio a ações de cariz transversal indutoras da EE nas áreas dos comportamentos, fiscalidade e incentivos e financiamentos.</li> </ul> </li> <li>• O FEE pode ainda apoiar projetos não previstos no PNAEE mas que comprovadamente contribuam para a EE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não consta nenhuma medida relacionada com a implementação de um esquema de CBs, todavia o PNAEE evidencia que o potencial de EE e poupanças energéticas estende-se a fontes de energia primária, e.g. nos transportes, como secundárias (caso da energia elétrica e o sucesso do PPEC).</li> </ul>
	<p><b>Portaria n.º 1316/2010</b>, de 28 de dezembro: <b>FEE – Regulamento da Estrutura de Gestão (Governo Constitucional Português, 2010a)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprova o Regulamento da Estrutura de Gestão do PNAEE.</li> <li>• Identifica os órgãos da Estrutura de Gestão e respetivas competências, as entidades envolvidas, a atribuição de responsabilidades na gestão e na execução das medidas, os processos de monitorização e controlo dos resultados, e os procedimentos para a introdução de novos programas e medidas – e.g. comissões técnicas das áreas de atuação do PNAEE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A certificação energética dos edifícios e promoção de EE na indústria são, a título de exemplo, dois casos em que se poderia estimular os seus resultados com a introdução de um esquema de CBs, por via da criação de incentivos financeiros e de uma estrutura de mercado mais eficientes para os agentes económicos.</li> </ul>
	<p><b>Portaria n.º 26/2011</b>, de 10 de janeiro: <b>FEE – Regulamento de Gestão (Governo Constitucional Português, 2010b)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprova o Regulamento de Gestão do FEE.</li> <li>• O diploma visa estabelecer o regime do apoio financeiro aos projetos elegíveis pelo FEE que visem a implementação de medidas e programas no âmbito do PNAEE.</li> </ul>	



<p>Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE): EE na Indústria</p>	<p><b>Português, 2011)</b></p> <p><b>Decreto-Lei n.º 71/2008</b>, de 15 de abril (MEI, 2008a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regula o SGCIE.</li> <li>• Define quais as instalações consideradas com consumo intensivo de energia, incluindo um conjunto mais abrangente de empresas e instalações<sup>291</sup>, com vista ao aumento da sua EE.</li> <li>• Estabelece um regime diversificado e administrativamente mais simplificado para as empresas que, atualmente, já estão vinculadas a compromissos de redução de emissões de CO<sub>2</sub> definidos no PNALE.</li> <li>• A DGEG fica responsável pela supervisão e fiscalização do funcionamento do SGCIE, enquanto à ADENE é-lhe atribuída a gestão operacional.</li> </ul>	<p>O SGCIE foi instituído com o objetivo de promover a EE e monitorizar os consumos energéticos de instalações consumidoras intensivas de energia, potenciando maiores poupanças energéticas.</p>
<p>Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (Eco.AP)</p>	<p><b>Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011</b>, de 12 de janeiro (Presidência do Conselho de Ministros, 2011b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lança o Programa de Eficiência Energética na Administração Pública — Eco.AP que visa criar condições para o desenvolvimento de uma política de EE na Administração Pública, designadamente nos seus serviços, edifícios e equipamentos, de forma a alcançar uma melhoria da EE de 20 % até 2020.</li> <li>• Uma das medidas para o cumprimento das metas estabelecidas é a criação, no espaço de 6 meses, de um esquema de CBs para a administração pública.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assumir o setor público como exemplo na promoção da eficiência no consumo e na implementação de medidas de melhoria de EE.</li> <li>• Em termos legislativos, é apontado a criação, na promoção de uma maior EE, de um esquema de CBs. Em janeiro de 2012, segundo informação prestada pela DGEG, a medida não foi (ainda) implementada e encontra-se em avaliação pelo atual Governo.</li> </ul>
<p>Regime jurídico de formação e execução dos contratos de desempenho energético (ESCOs)</p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 29/2011</b>, de 28 de fevereiro (MEID, 2011c)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assume o objetivo de impulsionar a implementação de medidas de redução do consumo de energia nos edifícios e equipamentos públicos.</li> <li>• Estabelece o regime jurídico aplicável à formação e execução dos contratos de desempenho energético, mediante um processo concorrencial, que revistam a natureza de contratos de gestão de EE, a celebrar entre as entidades públicas e as ESCOs, com vista à implementação de medidas de melhoria da eficiência energética nos edifícios públicos e equipamentos afetos à prestação de serviços públicos<sup>292</sup>, com reflexos na fatura final de energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta atitude do Estado impulsionará o mercado das ESCOs, com externalidades positivas para a sociedade (e.g. ambientais) ou para a economia nacional – por exemplo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Do lado das ESCOs, haverá mais investimentos porque a procura por serviços energéticos aumentou;</li> <li>- Do lado da procura, esta poderá sofrer um aumento induzido pelo acréscimo da</li> </ul> </li> </ul>

<sup>291</sup> Relativamente ao Regulamento de Gestão do Consumo de Energia (RGCE), criado pelo Decreto-Lei n.º 58/82, de 26 de fevereiro, o qual o SGCIE substituiu.

<sup>292</sup> A redação do n.º1 do Artigo 6º do Decreto-Lei n.º 29/2011 é a seguinte: “Compete exclusivamente ao membro do Governo responsável pela área da economia, através da DGEG, conceber, definir, implementar, gerir e avaliar os sistemas de qualificação de interessados em participar em procedimentos pré -contratuais referentes à celebração de contratos de gestão de eficiência energética com os serviços e organismos da Administração Pública direta, indireta e autónoma.”

<p><b>Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC)</b></p>	<p><b>Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de Fevereiro</b> (MEI, 2006g)</p>	<p>Estabelece:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como uma das Obrigações de Serviço Público “A promoção da eficiência energética, a proteção do ambiente e a racionalidade de utilização dos recursos renováveis e endógenos”, fazendo referência, entre outras entidades, à ERSE (e à DGEG).</li> <li>• Como uma das atribuições da regulação “Contribuir para a progressiva melhoria das condições técnicas e ambientais das atividades reguladas, estimulando, nomeadamente, a adoção de práticas que promovam a eficiência energética e a existência de padrões adequados de qualidade de serviço e de defesa do meio ambiente”.</li> <li>• Os princípios aplicáveis ao cálculo e à fixação das tarifas sendo de destacar a “Contribuição para a promoção da eficiência energética e da qualidade ambiental”.</li> </ul>	<p>oferta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O PNAC atribui à ERSE responsabilidades concretas na definição de mecanismos que promovam a EE ao nível da procura tendo como objetivo principal a redução do consumo de energia elétrica (ERSE, 2010g).</li> <li>• No que respeita ao lado da procura, continuam a existir inúmeras barreiras ao aumento da eficiência no consumo de energia (ERSE, 2010b)</li> <li>• O PPEC, ao contrário de um esquema de CBs “tradicional”, é um mecanismo voluntário e não obrigatório, que tem produzido muito bons resultados, seja nas poupanças energéticas, na diversidade e elevada participação dos agentes envolvidos, como nas perspetivas futuras.</li> <li>• Neste sentido, o sucesso do PPEC é um ótimo indiciador do potencial que um esquema de CBs a ser implementado em Portugal poderá induzir na EE, tanto de um ponto de vista tecnológico como comportamental.</li> </ul>
<p><b>Regulamento Tarifário do Setor Elétrico</b> (ERSE, 2008a, 2011b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No RT do setor elétrico estabelece-se um mecanismo competitivo de promoção de ações de gestão da procura, a implementar pelos comercializadores, operadores de redes e associações e entidades de promoção e defesa dos interesses dos consumidores – PPEC.</li> <li>• Do ponto de vista do RT são elegíveis as ações que promovam a eficiência do lado da procura de energia elétrica.</li> </ul>		