

PNAC

Programa Nacional para as Alterações Climáticas

Anexo Técnico

**OFERTA DE ENERGIA, Indústria,
Construção e Obras Públicas e Outros**

Abril.2006

E.Value, Lda. – Projectos e Estudos em Ambiente e Economia, Lda.
tel: 351 213 105 387 | fax: +351 213 194 858
www.evalue.pt

Júlia Seixas
[coordenação]

CEEETA – Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente
tel: 351 213 194 851 | fax: +351 213 141 126
www.ceeeta.pt

Álvaro Martins

Manuel Fernandes
[manuel_fernandes@ceeeta.pt]

Trabalho realizado para:



ÍNDICE

1. Cenário de Referência	4
1.1 Metodologia de cálculo das emissões de Gases com Efeito de Estufa.....	4
1.2 Projecção das emissões Gases com Efeito de Estufa (2005-2020)	4
1.3 Síntese das Políticas e Medidas	7
1.4 Monitorização das Políticas e Medidas em 2004.....	8
1.5 Emissões de Gases com Efeito de Estufa (1990-2020).....	12
2. Políticas e Medidas Adicionais	13
2.1 Síntese das Políticas e Medidas Adicionais	13
2.2 Eficácia das Políticas e Medidas Adicionais em 2010	14

Este anexo diz respeito a todos os sectores da oferta e da procura de energia com excepção do sector dos transportes.

1. Cenário de Referência

1.1 Metodologia de cálculo das emissões de Gases com Efeito de Estufa

Para os sectores da Oferta de energia, da Indústria e da Construção e Obras Públicas e Outros sectores (Combustão no Residencial, nos Serviços e na Agricultura, Florestas e Pescas) a metodologia de cálculo das emissões segue a abordagem definida no NIR1 – National Inventory Report, publicado pelo Instituto do Ambiente e disponibilizado no seu sítio internet.

1.2 Projectão das emissões Gases com Efeito de Estufa (2005-2020)

a) Sectores da procura de energia

A modelização da procura de energia por parte dos sectores da Indústria e Construção e Obras Públicas e Agricultura, Florestas e Pescas segue, à semelhança da metodologia adoptada para os restantes sectores da procura de energia, uma abordagem “bottom-up”. As necessidades de energia útil, em termos de forno, vapor, carburantes e electricidade específica são estimadas a partir dos cenários de actividade, constituindo a variável “valor acrescentado” de cada sector a variável proxy para a ligação da actividade económica ao consumo de energia (ver capítulo sobre os cenários macro-económicos sintetizando as hipóteses de crescimento dos VAB sectoriais).

A evolução da eficiência na transformação da energia e da concorrência entre formas de energia final é tomada em conta através da consideração de forma informal de cenários tecnológicos e de cenários de preços da energia. No que se refere à evolução da intensidade energética (ver Tabela 1) no cenário de referência, os índices tomados decorrem do cenário tecnológico tendencial, com melhorias de eficiência implícitas não decorrentes directa ou indirectamente de políticas activas de redução das emissões de gases poluentes mas sim do progresso técnico esperado. O modelo foi calibrado para 2000 mas para 2005 os índices foram calculados tendo em conta a evolução dos consumos de energia observados até 2004 e tendenciais para 2005.

A tabela 1 sintetiza as hipóteses de evolução dos coeficientes técnicos de intensidade energética.

1 IA, 2005. Portuguese National Inventory Report on Greenhouse gases, 1990-2003. Instituto do Ambiente. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa, Agosto de 2005.

Tabela 1 - Evolução dos coeficientes técnicos de intensidade energética (base 1 em 2000)

	2000	Cenário 2000-2010		Cenário alto 2010-2025		Cenário baixo 2010-2025	
		2005	2010	2015	2020	2015	2020
Indústrias Extractivas - carburantes	1,0	1,159	1,154	1,149	1,144	1,152	1,149
Indústrias Extractivas - outros	1,0	1,051	1,105	1,133	1,144	1,118	1,124
Indústrias Extractivas - electricidade	1,0	1,104	1,189	1,177	1,164	1,183	1,177
Metalúrgicas - vapor, forno	1,0	1,217	1,158	1,102	1,045	1,130	1,102
Metalúrgicas - electricidade	1,0	0,923	0,910	0,885	0,860	0,898	0,885
Químicas - vapor, forno, carburantes, outros	1,0	0,997	0,959	0,921	0,896	0,941	0,928
Químicas - electricidade	1,0	1,159	1,218	1,193	1,181	1,206	1,200
Têxteis – electricidade	1,0	0,896	0,871	0,845	0,820	0,858	0,846
Têxteis – vapor	1,0	1,159	1,134	1,109	1,084	1,121	1,109
Pasta e Papel – vapor	1,0	0,975	0,924	0,873	0,822	0,898	0,873
Pasta e Papel – electricidade	1,0	1,104	1,160	1,109	1,058	1,135	1,110
Madeira – vapor	1,0	1,159	1,134	1,109	1,084	1,121	1,109
Madeira – electricidade	1,0	0,754	0,729	0,721	0,716	0,725	0,722
Cimento - forno	1,0	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051
Cimento - electricidade	1,0	0,949	0,924	0,904	0,883	0,914	0,904
Cerâmica/vidro - forno	1,0	1,025	1,013	1,000	0,988	1,006	1,000
Cerâmica/vidro - vapor	1,0	1,025	1,051	1,078	1,105	1,064	1,078
Cerâmica - electricidade	1,0	1,000	1,000	0,987	0,975	0,994	0,987
Vidro - electricidade	1,0	1,000	1,000	0,975	0,955	0,987	0,977
Alimentares – vapor, forno	1,0	1,077	1,052	1,027	1,002	1,039	1,027
Alimentares – electricidade	1,0	1,051	1,078	1,065	1,052	1,071	1,065
Restantes – vapor	1,0	0,975	0,949	0,924	0,899	0,937	0,924
Restantes – electricidade	1,0	1,217	1,279	1,228	1,202	1,253	1,241
Todos os sectores - carburantes	1,0	0,949	0,898	0,857	0,817	0,878	0,858
Siderurgia - forno	1,0	1,000	1,000	0,980	0,965	0,990	0,982
Siderurgia - vapor	1,0	0,846	0,834	0,829	0,824	0,831	0,829
Siderurgia - electricidade	1,0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
COP - carburantes	1,0	1,000	1,000	0,987	0,975	0,994	0,987
COP - electricidade	1,0	1,000	1,000	0,987	0,975	0,994	0,987
Agricultura - outros	1,0	1,051	1,026	1,001	0,975	1,013	1,001
Agricultura - carburantes	1,0	0,783	0,753	0,723	0,692	0,738	0,723
Agricultura - electricidade	1,0	1,338	1,478	1,496	1,496	1,487	1,487

A partir dos cenários de procura de energia ou outro indicador de actividade (e.g. nível de produção) e tomando em conta os factores de emissão padrão por forma de energia, por tecnologia e por processo (ver NIR) estimam-se as emissões de gases com efeito de estufa a imputar aos sectores industriais, incluindo a indústria extractiva e a construção civil e obras públicas e da Agricultura, Florestas e Pescas.

Para os Outros sectores (combustão no Residencial e nos Serviços), a modelização da procura de energia foi realizada de forma específica em cada sector, seguindo uma metodologia de simulação que tem vindo a ser utilizada tradicionalmente para estudos de longo prazo quer a nível da União Europeia, quer em Portugal. Esta metodologia tem por base o conhecimento dum conjunto muito vasto de variáveis ou indicadores permitindo caracterizar a situação inicial bem como a formulação de hipóteses de evolução demográfica, económica, social, tecnológica e energética, que são agregadas de forma coerente para constituir cenários prospectivos da evolução da procura de energia a nível nacional.

No sector Residencial a procura de energia é simulada, inicialmente, em termos de energia útil, desagregando as necessidades dos agregados familiares em (i) aquecimento e arrefecimento de ambiente, (ii) cozinha, (iii) água quente e (iv) electricidade específica. A procura de energia para cada uso final é calculada em duas etapas. Numa primeira fase, o modelo simula a evolução das quantidades de energia útil para cada categoria de consumo em função da evolução dum conjunto de variáveis demográficas e sócio-económicas (por exemplo, população total, número de agregados familiares, condições de conforto das famílias). E numa segunda fase, o modelo determina, para cada categoria de consumo, a procura final de energia tendo em conta a evolução dum conjunto de variáveis sócio-económicas, tecnológicas, energéticas e ambientais (poder de compra das famílias, preços dos diferentes produtos energéticos, normas técnicas para os edifícios e equipamentos, progresso tecnológico, introdução de novos produtos energéticos como o gás natural no final da década de 90, entre outras).

No sector Terciário a procura de energia é simulada de forma similar à do sector doméstico, tendo por base, nomeadamente, indicadores sócio-económicos como o VAB (Valor Acrescentado Bruto) e o número de empregados em vez de variáveis demográficas como a população total e o número de agregados familiares. No entanto, o consumo de energia útil é simulado considerando os usos (i) calor (agrupando os usos aquecimento de ambiente, águas quentes e cozinha), (ii) arrefecimento de ambiente, (iii) electricidade específica (integrando a iluminação pública, a ventilação e outros usos). A partir desta estimativa dos consumos em energia útil, o modelo simula os consumos de energia final tendo em conta um conjunto de variáveis sócio-económicas, técnicas, energéticas e ambientais.

A estimativa dos consumos de combustíveis nos diferentes sectores da procura de energia permite-nos avaliar as futuras emissões de GEE, tendo em conta os factores de emissão associados a cada vector energético (ver NIR).

b) Sectores da oferta de energia

Para os sectores da oferta de energia a simulação dos consumos de energia é realizada com base nos resultados das simulações para a procura de energia e com base nas estimativas de consumos internos e perdas que ocorrem nas actividades de transporte e distribuição.

Para estimar a evolução das emissões de GEE no sector electroprodutor recorreu-se aos novos cenários de evolução da procura de electricidade elaborados no âmbito deste trabalho. Estes novos cenários permitiram estimar a evolução da quantidade de energia eléctrica a produzir e a respectiva configuração do sistema electroprodutor nacional. A estimativa dos consumos de

combustíveis fósseis nos diferentes sistemas de produção de energia eléctrica (nomeadamente nas centrais a carvão, fuelóleo e gás natural) permitiu avaliar as futuras emissões de GEE neste sector, tendo em conta os factores de emissão fornecidos pelo Instituto do Ambiente (ver NIR).

Para estimar a evolução das emissões de GEE no sector refinador, recorreu-se, como para o sector electroprodutor, aos novos cenários de evolução da procura de energia e considerou-se a manutenção da quota de mercado actual das refinarias nacionais até o seu limite de capacidade. Estes novos cenários de consumo final de energia e as hipóteses sectoriais permitiram estimar a evolução da quantidade de produtos petrolíferos processados e a respectiva configuração das unidades de refinação nacionais. A estimativa dos consumos de combustíveis nas diferentes unidades de processamento de produtos petrolíferos permitiu avaliar as futuras emissões de GEE tendo em conta os factores de emissão fornecidos pelo Instituto do Ambiente (ver NIR).

Para as outras indústrias energéticas a estimativa das emissões de GEE centra-se nas actividades de transporte, distribuição e armazenamento de gás natural.

1.3 Síntese das Políticas e Medidas

A tabela seguinte apresenta a lista das Políticas e Medidas (PeM) contidas no PNAC-2006 com as respectivas metas e hipóteses consideradas.

Tabela 2 - Políticas e Medidas do Cenário de Referência – PNAC 2006

	Meta - 2010	Obs.
Oferta e procura de energia		
MRe1- Programa E4, E-FRE	Potência eólica: 4500 MW -2010, (REN Junho 2005)	O cenário de produção de electricidade a partir de FRE representa 39% do consumo bruto de electricidade em 2010. As metas constantes na RCM nº 63/2003 de 28 Abril (e.g. componente eólica de 3750 MW em 2010) foram integradas no cenário BAU.
MRe1- (Novo)Plano de expansão do sistema electroprodutor		O cenário de novas unidades de ciclo combinado a gás natural (CCGN) com um consumo específico de 0,1656 m ³ N/kWh para os 3 primeiros grupos (central do Ribatejo) e 0,158 m ³ N/kWh para os grupos seguintes em vez de 0,175 m ³ N/kWh, foi integrado no cenário BAU.
MRe2- Eficiência Energética nos Edifícios	Adopção dos novos regulamentos (substituindo o RCCTE e o RSECE em vigor) até final de 2005, com um aumento da eficiência térmica dos novos edifícios em 40%. Efeito a partir de 2007.	Regulamentos adoptados através dos DL nº 79/2006 e nº 80/2006 de 4 de Abril.

	Meta - 2010	Obs.
MRe3- Programa Água Quente Solar para Portugal	i) 2005 e 2006: 13000 m ² /ano ii) 2007-2020: instalação de 100.000 m ² /ano, com o efeito da entrada em vigor plena em 2006 de nova legislação sobre edifícios.	
MRe4- Directiva PCIP	Implementação da Directiva PCIP	Sem avaliação (tal como em PNAC-2004)

BAU – *Business as Usual*

1.4 Monitorização das Políticas e Medidas em 2004

Para o sector da oferta de energia foram definidas 2 medidas integradas no cenário de referência:

- Produção de electricidade a partir de fontes renováveis de energia representando 39% do consumo bruto de electricidade em 2010;
- Aumento da eficiência energética no sector electroprodutor com a introdução de novas unidades de ciclo combinado a gás natural mais eficientes.

Tabela 3

Designação: Produção de electricidade a partir de fontes renováveis de energia (E-FRE) representando 39% do consumo bruto de electricidade em 2010	
Breve Descrição: Esta medida de promoção do aproveitamento das FRE vem dar seguimento à Directiva 2001/77/CE que visa aumentar a percentagem de electricidade “verde” (incluindo a grande hídrica) na União Europeia de 14% em 1997 para 22% em 2010. Neste âmbito, o Governo Português definiu, na RCM nº 63/2003 de 28 Abril, os objectivos para 2010 em termos de capacidade instalada em unidades de geração de E-FRE de forma a atingir a meta indicativa acordada por Portugal que é de satisfazer 39% do consumo bruto de electricidade com recurso a FRE.	
Meta Sectorial 2010: Produção de E-FRE representando 39% do consumo bruto de electricidade	Horizonte temporal: 2010
Designação variável monitorização: % da geração de electricidade por FRE em relação ao consumo bruto de electricidade	
Distância ao Alvo 2004 ¹ : 34,8% em 2004 38,8% em 2010	
Desvio esperado em 2010 ² : -0,2 ponto percentual	Desvio da eficácia ambiental esperado em 2010 ³ : 0,1 Tg de CO ₂ eq. emitido a mais em relação à meta prevista dos 39%
Nota metodológica: Estes resultados têm por base os novos cálculos visando a actualização do PNAC 2004	
Obs.:	

¹Medida nas unidades da variável de monitorização, e considerando uma evolução linear entre o ano de início e o horizonte temporal para que a meta foi definida. Para este efeito o ano de início considerado foi 2003 com uma percentagem de E-FRE de 34,1%. Este indicador subiu para 34,8% em 2004. Uma evolução linear deste indicador entre 2003 e 2010 mostraria que este indicador atingiria 38,8% em 2010 ou seja um desvio de -0,2 em termos de ponto percentuais

²Assumindo um desvio (positivo ou negativo) equivalente ao verificado em 2004, ou outro se justificado.

Desvio de -0,2 ponto percentual (38,8% em 2010 em vez dos 39% de E-FRE).

³Desvio (positivo ou negativo) da eficácia ambiental esperada, medida em termos de redução de emissões de GEE equivalente, face à eficácia que seria de esperar se a meta sectorial fosse atingida em 2010.

Com um resultado de 38,8% em 2010 em vez dos 39% de E-FRE, a eficácia ambiental da medida seria reduzida em cerca de 0,1 Tg de CO₂ equivalente.

Tabela 4 -

Designação: Aumento da eficiência energética no sector electroprodutor com a introdução de novas unidades de ciclo combinado a gás natural mais eficientes	
Breve Descrição: Esta medida As previsões que serviram de base à elaboração do cenário de base (BAU) tomaram em conta as hipóteses tecnológicas consideradas no plano de expansão publicado nessa altura (DGE, 1999), nomeadamente a introdução de unidades de ciclo combinado a gás natural (CCGN) com uma potência de 330 MWe e um consumo específico de gás natural de 0,175 m ³ N/kWh emitido na rede. As evoluções tecnológicas entretanto ocorridas mostraram que era possível instalar unidades mais eficientes. Assim, as unidades previstas pela EDP para a central do Ribatejo (3 grupos de 392 MWe cada a instalar no Carregado) apresentam um consumo específico de gás natural de 0,1656 m ³ N/kWh. Além disso, as características dos grupos considerados nos documentos de trabalho no âmbito do novo plano de expansão (DGE, 2001) apontam para eficiências superiores com um consumo específico de gás natural de 0,158 m ³ N/kWh.	
Meta Sectorial 2010: Consumo específico dos novos grupos inferior a 0,175 m ³ N/kWh passando para 0,1656 m ³ N/kWh para os 3 novos grupos e para 0,158 m ³ N/kWh para os seguintes	Horizonte temporal: A partir de 2003
Designação variável monitorização: Consumo específico médio dos novos grupos	
Distância ao Alvo 2004 ¹ : Os 3 novos grupos instalados entre 2003 e 2005 têm um consumo específico médio estimado em 0,1656 m ³ N/kWh.	
Desvio esperado em 2010 ² : Não há desvio	Desvio da eficácia ambiental esperado em 2010 ³ : Não há desvio
Nota metodológica:	
Obs.:	

¹Medida nas unidades da variável de monitorização, e considerando uma evolução linear entre o ano de início e o horizonte temporal para que a meta foi definida.

²Assumindo um desvio (positivo ou negativo) equivalente ao verificado em 2004, ou outro se justificado.

³Desvio (positivo ou negativo) da eficácia ambiental esperada, medida em termos de redução de emissões de GEE equivalente, face à eficácia que seria de esperar se a meta sectorial fosse atingida em 2010.

Para os sectores Residencial e Serviços foram definidas 2 medidas integradas no cenário de referência:

- Promoção da Eficiência energética nos edifícios;
- Promoção do aquecimento de águas sanitárias por energia solar.

Tabela 5 -

Designação: Promoção da Eficiência energética nos edifícios	
Breve Descrição: O Ministério da Economia tomou a iniciativa de lançar em 2002 o Programa Nacional para a Eficiência Energética nos Edifícios (P3E) como veículo de todas as medidas apontadas no Programa E4 para os edifícios. Este programa P3E tem como principal objectivo contribuir para aumentar a eficiência energética nos edifícios através da implementação dum conjunto de medidas identificadas no programa E4, nomeadamente:	
<ul style="list-style-type: none"> • A actualização dos dois regulamentos com incidência na eficiência energética dos edifícios (RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios e RSECE - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios); • A dinamização da regulamentação para a certificação energética de edifícios e a criação dos mecanismos de controlo adequados; • A revisão da MAPE para permitir um apoio mais alargado à utilização racional de energia nos edifícios. 	
Meta Sectorial 2010: Introdução efectiva do novo RCCTE a partir de 2004 com um aumento da eficiência térmica dos novos edifícios em 40% em relação ao anterior RCCTE (versão 1991) mas cujo impacto, em termos de redução dos consumos de energia, só se torna real em 2005	Horizonte temporal: A partir de 2005:
Designação variável monitorização: Ano de publicação do novo regulamento sobre eficiência térmica dos novos edifícios	
Distância à meta sectorial em 2004 ¹ : Diploma publicado em 2006.	
Desvio à meta sectorial esperado em 2010 ² : 2 anos ou cerca de 25 ktep consumidos a mais.	Desvio da eficácia ambiental esperado em 2010 ³ : cerca de 50 Gg emitidos a mais em relação à meta prevista.
Nota metodológica: Estes resultados têm por base os novos cálculos visando a actualização do PNAC 2004	
Obs.:	

¹Medida nas unidades da variável de monitorização, e considerando uma evolução linear entre o ano de início e o horizonte temporal para que a meta foi definida.

²Assumindo um desvio (positivo ou negativo) equivalente ao verificado em 2004, ou outro se justificado.

³Desvio (positivo ou negativo) da eficácia ambiental esperada, medida em termos de redução de emissões de GEE equivalente, face à eficácia que seria de esperar se a meta sectorial fosse atingida em 2010.

Com o atraso de cerca de 2 anos na aplicação da nova legislação para os edifícios, a eficácia ambiental da medida seria reduzida em cerca de 50 Gg de CO₂ equivalente.

Tabela 6 -

Designação: Promoção do aquecimento de águas sanitárias por energia solar	
Breve Descrição: O Ministério da Economia lançou em 2001 o Programa Água Quente Solar para Portugal (AQS) com o objectivo de promover e dinamizar o uso da energia solar térmica para o aquecimento de águas, tal como previsto no Programa E4. Este programa visa a meta de criar um mercado de colectores solares instalados em Portugal de 150.000 m ² por ano, tendo por objectivo até 2010 um parque de colectores solares instalados e em funcionamento de 1 milhão de m ² . Para a efectivação desta meta o programa considera como necessária a adopção dum conjunto de medidas, nomeadamente:	
<ul style="list-style-type: none"> • A promoção da imagem da energia solar térmica através do lançamento de campanhas de informação e de serviços informativos; • O desenvolvimento da venda de serviços de AQS e/ou de sistemas para AQS; • A dinamização da certificação dos equipamentos solares e dos principais intervenientes (instaladores); • A concessão de apoios financeiros através do reforço dos incentivos fiscais e da reformulação da medida 2.5 do Programa Operacional de Economia designada por MAPE (Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos). 	
Meta Sectorial: Um parque de colectores solares instalados e em funcionamento de 1 milhão de m ²	Horizonte temporal: 2010
Designação variável monitorização: Número de m ² de colectores solares instalados e em funcionamento	
Distância ao Alvo 2004 ¹ : Em 2004 a instalação de colectores solares foi de cerca de 16.000 m ² , contra 9200 m ² em 2003	
Desvio esperado em 2010 ² : Tendo em conta um aumento previsto do número de m ² de colectores solares instalados em 2005 em relação a 2004 e considerando a manutenção desse ritmo de instalação até 2010 (20000 m ² /ano) podemos estimar o parque de colectores solares em 2010 em cerca de 460.000 m ² , ou seja menos de metade do objectivo do programa AQS.	Desvio da eficácia ambiental esperado em 2010 ³ : cerca de 140 Gg de CO ₂ eq. emitidos a mais em relação à meta prevista.
Nota metodológica: Estes resultados têm por base os novos cálculos visando a actualização do PNAC 2004	
Obs.:	

¹Medida nas unidades da variável de monitorização, e considerando uma evolução linear entre o ano de início e o horizonte temporal para que a meta foi definida.

²Assumindo um desvio (positivo ou negativo) equivalente ao verificado em 2004, ou outro se justificado.

³Desvio (positivo ou negativo) da eficácia ambiental esperada, medida em termos de redução de emissões de GEE equivalente, face à eficácia que seria de esperar se a meta sectorial fosse atingida em 2010. Com um resultado de 460.000 m² instalados em 2010 em vez de 1 milhão de m², a eficácia ambiental da medida seria reduzida em cerca de 140 Gg de CO₂ equivalente.

1.5 Emissões de Gases com Efeito de Estufa (1990-2020)

As tabelas seguintes mostram a evolução das emissões de GEE nos sectores da oferta e da procura de energia (excepto transportes) entre 1990 e 2020 para cada sector e entre 1990 e 2010 para cada GEE quantificado.

Tabela 7 - Evolução das emissões de GEE nos sectores da oferta e da procura de energia entre 1990 e 2020 (cenário de referência)

(Gg CO ₂ eq.)	1990	2000	2005	2010	2020	
					CB	CA
Oferta de energia (combustão e emissões difusas)						
1.Produção de electricidade e/ou de calor	14014	18404	22518	19822	21562	24479
2.Refinação de petróleo	1920	2404	3112	3267	3408	3443
3.Outras indústrias da energia	75	56	0	0	0	0
4.Emissões difusas	225	728	1086	1435	1853	1997
Sub-total	16235	21593	26716	24524	26824	29919
Procura de energia (excepto Transportes)						
1.Indústria e Construção civil	9217	11807	11047	11902	13693	15155
2.Terciário	755	2208	3778	4343	5354	6073
3.Residencial	2050	2745	2803	2863	2768	2829
4.Agricultura, Florestas e Pescas	1814	1376	1004	897	1052	1086
Sub-total	13836	18136	18633	20005	22866	25143
TOTAL	30071	39729	45349	44529	49690	55062

Tabela 8 - Evolução das emissões de GEE nos sectores da oferta e da procura de energia entre 1990 e 2010 (cenário de referência)

(Gg CO ₂ eq.)	1990	2000	2010
Oferta de energia (combustão e emissões difusas)			
CO ₂	16068	21304	24000
CH ₄	5,0	9,2	18,9
N ₂ O	0,2	0,3	0,4
Procura de energia (excepto Transportes)			
CO ₂	29259	38886	43370
CH ₄	23,4	26,4	35,5
N ₂ O	1,2	1,2	1,3

2. Políticas e Medidas Adicionais

2.1 Síntese das Políticas e Medidas Adicionais

A tabela seguinte sintetiza as medidas adicionais para os sectores da procura (excepto transportes) e da oferta de energia. A secção seguinte apresenta a metodologia e os pressupostos consideradas para a quantificação destas medidas adicionais.

Tabela 9 - Políticas e Medidas Adicionais para os sectores da procura e da oferta de energia

	Meta -2010	Potencial de Redução (Gg CO₂e)	Obs.
Residencial e Serviços			
MAR1 – Realinhamento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento (sector residencial)		14 (inclui efeito indirecto de aumento das emissões no sistema electroprodutor)	Harmonização fiscal entre o gasóleo de aquecimento e o gasóleo rodoviário até 2014
MAS1 – Realinhamento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento (sector dos serviços)		59 (inclui efeito indirecto de aumento das emissões no sistema electroprodutor)	Harmonização fiscal entre o gasóleo de aquecimento e o gasóleo rodoviário até 2014
Sub-total		73	
Industria			
MAI1 – Realinhamento da carga fiscal sobre os combustíveis industriais		78	Alteração da fiscalidade sobre combustíveis industriais, estabelecendo um mecanismo de incentivos à redução das emissões de GEE
MAI2 – Revisão do RGCE		32 (inclui efeito indirecto de redução no sistema electroprodutor)	Definição dum novo RGCE que fomente a eficiência energética no sector industrial através de acordos voluntários e substituição dos actuais critérios de isenção de ISP por critérios de eficiência energética.
MAI3 – Incentivo à substituição da cogeração a fuelóleo por cogeração a gás natural		189	Redução ou abandono progressivo da tarifa para as cogerações utilizando fuelóleo
Sub-total		300	.
Oferta de energia			
MAE1 – Melhoria da eficiência energética do sector electroprodutor	Taxa de 8,6%, de perdas no transporte e distribuição de energia emitida na rede, em 2010	146	Regulação sectorial
MAE2 – Melhoria da eficiência energética nos sistemas de oferta de energia, tendo em vista que a geração de electricidade a partir de	Electricidade gerada a partir de sistemas de cogeração: meta de 2.000 MW de capacidade instalada em 2010 (em vez de 1600 MW em 2010 no cenário de referência)	200	A Directiva 2004/8/CE, de 11 de Fevereiro, sobre produção de electricidade em sistemas de cogeração visa a sua promoção e o seu desenvolvimento a través da criação de um quadro adequado ao aproveitamento do seu potencial em termos de redução do consumo de energia primária e das emissões de GEE.

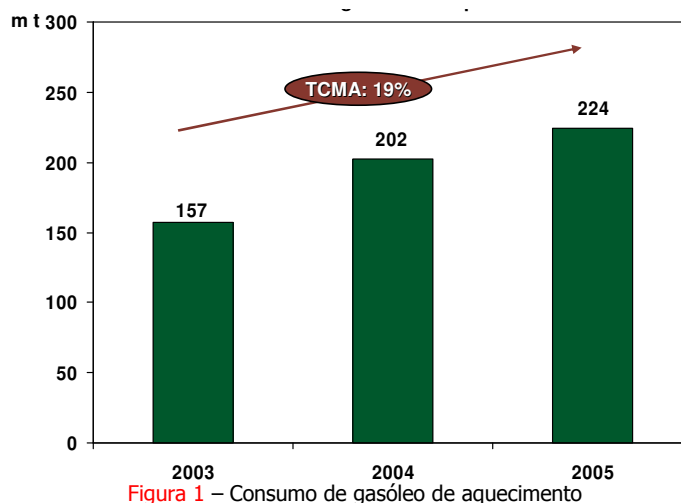
	Meta -2010	Potencial de Redução (Gg CO₂e)	Obs.
MAe3 – Melhoria da eficiência energética ao nível da procura de electricidade	Redução de 1020 GWh no consumo de electricidade no horizonte de 2010	795	Introdução de novas medidas: <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de carbono sobre lâmpadas de baixa eficiência • Programa de Eficiência Energética lançado pela ERSE com orçamento de €10M/ano.
MAe4 – Promoção da electricidade produzida a partir de fontes renováveis de energia.	Meta de 4700 MW em 2010 e 5100 MW de potência eólica instalada até 2012.	370	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento de concurso para até 1800 MW de potência eólica; • Simplificação administrativa e criação dum cluster acelerando a taxa de instalação de capacidade.
MAe5 – Introdução do Gás Natural na Região Autónoma da Madeira		5	
Sub-total	Aplicação conjunta de todas as medidas da oferta de energia	990	A aplicação de todas as medidas gera sinergias negativas pelo que a sua aplicação conjunta tem um impacto inferior a soma do impacto de cada medida.
Procura e Oferta de energia			
Total	Aplicação conjunta de todas as medidas da procura e da oferta de energia	1350	A aplicação de todas as medidas, quer do lado da procura quer do lado da oferta, gera sinergias negativas pelo que a sua aplicação conjunta tem um impacto inferior a soma do impacto de cada medida.

2.2 Eficácia das Políticas e Medidas Adicionais em 2010

a) Medidas adicionais para os sectores Residencial e Terciário

Para estes sectores foram avaliados os efeitos da aplicação duma medida visando a substituição do gásóleo de aquecimento por outros combustíveis e electricidade através do realinhamento da carga fiscal sobre o gásóleo.

Beneficiando de ISP e IVA reduzidos, o gásóleo de aquecimento tem um preço final de venda que é 35% inferior ao do gásóleo rodoviário, o que o torna uma solução atractiva para aquecimento doméstico versus alternativas menos poluentes e com menor dependência externa como biomassa ou gás. Este regime fiscal contribuiu para o aumento de 40% das vendas de gásóleo de aquecimento desde 2003 (figura 1), aumentando as emissões e a dependência energética externa de Portugal relativamente ao petróleo.



A harmonização fiscal progressiva tem por objectivo desencorajar o investimento em novos equipamentos de aquecimento a gasóleo, permitindo aos actuais proprietários ainda assim amortizar o investimento passado, e fomentar a utilização de combustíveis alternativos.

MAR1 – Realinhamento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento utilizado no sector residencial:

Para avaliar a eficácia ambiental desta medida foram consideradas as seguintes hipóteses de evolução para o período 2005-2010:

- Redução do consumo de gasóleo de aquecimento induzido pelo realinhamento da carga fiscal;
- Aumento do consumo de combustíveis alternativos e electricidade considerando a seguinte repartição: electricidade (40%), GPL (40%), biomassa (10%) e gás natural (10%). Esta hipótese de repartição tem em conta factores económicos e de acesso aos combustíveis. Assim a substituição por biomassa e gás natural deverá ser marginal dado a fraca penetração de sistemas de aquecimento central a biomassa em Portugal e dado que o essencial dos sistemas de aquecimento a gasóleo se encontram em zonas rurais ou zonas não abrangidas pelas redes de distribuição do gás natural.

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida MAR1 para o sector residencial em relação ao cenário de referência.

Tabela 10 - Eficácia ambiental da medida MAR1 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sectores	GEE
Emissões no sector residencial - CR	2,863
Emissões no sector residencial - MA	2,844
Redução directa	0,019
Redução indirecta (sector oferta de energia)	-0,005
Redução total nacional	0,014

Como mostra a Tabela 10, o efeito total (directo e indirecto) da implementação da medida MAr1 é estimado em cerca de 14 Gg de CO₂eq. em 2010.

MAs1 – Realinhamento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento utilizado no sector dos serviços:

Para avaliar a eficácia ambiental desta medida foram consideradas as seguintes hipóteses de evolução para o período 2005-2010:

- Redução do consumo de gasóleo de aquecimento induzido pelo realinhamento da carga fiscal;
- Aumento do consumo de combustíveis alternativos e electricidade considerando a seguinte repartição: electricidade (20%), GPL (40%) e gás natural (40%). Esta hipótese de repartição teve em conta factores económicos e o padrão de consumo do sector. Assim a substituição por biomassa não foi considerada dado não haver consumos deste combustível contabilizados neste sector. A menor substituição por electricidade teve em conta factores económicos (preço da electricidade elevado para uso essencialmente diurno e investimento necessário). A substituição por GPL e gás natural foi considerada como a mais provável dada a necessidade de poucos investimentos de adaptação.

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida MAs1 para o sector Terciário em relação ao cenário de referência.

Tabela 11:- Eficácia ambiental da medida MAs1 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sectores	GEE
Emissões no sector terciário - CR	4,343
Emissões no sector terciário - MA	4,182
Redução directa	0,161
Redução indirecta (sector oferta de energia)	-0,106
Redução total nacional	0,054

Como mostra a Tabela 11, o efeito total (directo e indirecto) da implementação da medida MAs1 é estimado em cerca de 54 Gg de CO₂eq. em 2010.

O impacto desta medida para os sectores Residencial e Terciário em termos de variação do consumo de energia é sintetizado na tabela seguinte.

Tabela 12 - Variação do consumo de energia associada a implementação das medidas MAr1 e MAs1 (em ktep)

Vectores energéticos	2010	2015	2020
Gasóleo	-142,9	-469,3	-834,6
Gás natural	51,6	171,1	308,2
GPL	53,2	181,6	310,5
Biomassa	0,9	1,9	0,9
Electricidade	25,4	78,0	146,0

O impacto global desta medida para os sectores Residencial e Terciário em termos de redução (directa e indirecta) das emissões de GEE atinge cerca de 73 Gg de CO₂eq. em 2010.

b) Medidas adicionais para o sector da indústria

Para este sector foram avaliados os efeitos da aplicação das seguintes medidas:

- Realinhamento da carga fiscal em alguns combustíveis industriais de maneira a incentivar a redução do consumo de energia e das emissões de GEE;
- Revisão do RGCE² de maneira a fomentar uma maior eficiência energética no sector industrial, incluindo alteração dos critérios de isenção de ISP (para o CELE e para acordos voluntários no âmbito do RGCE);
- Redução ou abandono da tarifa de venda de energia eléctrica para as cogerações a fuelóleo.

MAi1 – Realinhamento da carga fiscal para alguns combustíveis industriais:

Um esforço de redução de emissões de GEE por parte dos agentes económicos só é garantido caso se estabeleçam incentivos económicos reais à sua concretização. Além disso, o esforço de redução de emissões de GEE não pode ser exclusivo às instalações abrangidas pelo CELE, mas sim partilhado entre todos os sectores.

Propõe-se então a revisão da fiscalidade sobre combustíveis de utilização industrial (fuel, gás de petróleo liquefeito, carvão e coque de petróleo), por aplicação de tarifa de carbono correspondente ao valor do excesso de emissões provocado pela utilização destes combustíveis mais poluentes em comparação com um combustível de referência (gás natural). Note-se que estão actualmente isentos de ISP os consumos destinados aos sectores electroprodutor, cogeração, químico (processos de redução química e electrolíticos), metalúrgico e mineralógico. Dos aumentos aqui propostos devem ser objecto de isenção:

- As empresas e instalações industriais cujos consumos anuais de energia não excedam as 500 tep, ou que estejam já inseridas no CELE;

² RGCE - Regulamento de Gestão do Consumo de Energia

- As empresas e instalações industriais que, de acordo com o RGCE aqui previsto, cumpram acordos voluntários de redução de emissões;

Assim, não se espera uma alteração significativa nos níveis de isenção, mas sim dos seus critérios relativamente às empresas fora do CELE, que actue como incentivo à adesão ao novo Regulamento de Gestão de Consumos Energéticos (RGCE) . Estas alterações, incluindo o regime de isenções proposto, estão enquadradas na Directiva Europeia de Taxação Energética, nos termos exactos do número 2 do artigo 17º.

A análise da tabela seguinte permite verificar que o impacto da revisão do ISP se dará sobretudo na hulha, no coque de petróleo e no fuelóleo. Analisa-se de seguida o potencial impacto deste aumento sobre a indústria, para cada um destes:

Tabela 13 - Alterações propostas ao ISP

Quantificação da revisão do ISP sobre combustíveis industriais					
	ISP actual (€/GJ)	Emissões (kg CO ₂ /GJ)	Excesso (kg CO ₂ /GJ)	Preço CO ₂ (€/kg CO ₂)	ISP actual (€/GJ)
Hulha e antracite	0	98,3	42,2	25	1,06
Coque de petróleo	0	100,8	44,7	25	1,12
GPL	0,18	63,1	7,0	25	0,18
Fuelóleo	0,38	77,4	21,3	25	0,53
Gás natural	0	56,1	0	25	0

i) Hulha e antracite

A quase totalidade do consumo é realizada pelos sectores eléctrico e cimenteiro, isentos de ISP em virtude das suas instalações serem abrangidas pelo CELE;

ii) Coque de Petróleo

Verifica-se que o sector cimenteiro, isento pelas razões mencionadas anteriormente, é responsável por 97% dos consumos. O sector cerâmico, parcialmente integrado no CELE, é responsável pelos restantes 3% do consumo, sendo de esperar a redução destes consumos;

iii) Fuelóleo

Verifica-se que Portugal tem actualmente um ISP sobre o fuel em linha com os mais baixos da União Europeia, beneficiando duma taxa de IVA mais reduzida (12% vs. 19% de taxa média). Adicionalmente, uma parte significativa da base fiscal está e continuará isenta.

A alteração preconizada ao nível do ISP, corresponde a um aumento de €15,3/t para €21,1/t, valor dentro da média dos países da União Europeia, e que representa um acréscimo de apenas 2% sobre o preço final do fuel.

Para avaliar a eficácia ambiental desta medida foram consideradas as seguintes hipóteses de evolução para o período 2005-2010:

- Redução do consumo de fuelóleo e de coque de petróleo induzido pelo realinhamento da carga fiscal aplicável às empresas ou instalações não isentas;
- Aumento do consumo de combustíveis alternativos considerando a seguinte repartição: biomassa (20%) e gás natural (80%).

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida MAi1 para o sector industrial em relação ao cenário de referência.

Tabela 14 - Eficácia ambiental da medida MAi1 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sectores	GEE
Emissões no sector industrial - CR	11,149
Emissões no sector industrial - MA	11,071
Redução directa	0,078
Redução indirecta (sector oferta de energia)	0,000
Redução total nacional	0,078

Como mostra a tabela anterior, o efeito total da implementação da medida MAi1 é estimado em cerca de 78 Gg de CO₂eq.

MAi2 – Revisão do RGCE para o sector industrial:

Com esta medida propõe-se a revisão do RGCE (Regulamento de Gestão do Consumo de Energia) para as indústrias com consumos anuais superiores a 500 tep, exceptuando todas aquelas já abrangidas pelo CELE. Assim, a adesão ao novo RGCE faz-se na sequência das seguintes actividades:

- Realização de auditoria energética às instalações;
- Definição de objectivos e metas de melhoria de eficiência energética e de redução das emissões de GEE, integrando as recomendações da auditoria;
- Estabelecimento dum Acordo Voluntário, com uma duração que poderá ser de 5 anos, com a entidade gestora do RGCE;
- Implementação de um plano de investimentos e medidas que permitam cumprir os objectivos de redução e o estabelecido no Acordo Voluntário.

Como contrapartida da adesão a um acordo voluntário, a empresa poderá solicitar a isenção da taxa sobre o carbono ou ISP para o período de vigência do acordo.

Para avaliar a eficácia ambiental desta medida foram consideradas as seguintes hipóteses de evolução para o período 2005-2010:

- As auditorias energéticas são realizadas em empresas com consumos de energia entre 500 e 1500 tep e utilizando fuelóleo;

- A aplicação das medidas preconizadas pelas auditorias energéticas traduz-se numa redução do consumo de fuelóleo (80%) e de electricidade (20%) representando 10% do seu consumo de fuelóleo.

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida MAi2 para o sector industrial em relação ao cenário de referência.

Tabela 15 - Eficácia ambiental da medida MAi2 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sectores	GEE
Emissões no sector industrial - CR	11,149
Emissões no sector industrial - MA	11,125
Redução directa	0,024
Redução indirecta (sector oferta de energia)	0,008
Redução total nacional	0,032

Como mostra a tabela anterior, o efeito total (directo e indirecto) da implementação da medida MAi2 é estimado em cerca de 32 Gg de CO₂eq.

MAi3 – Redução ou abandono da tarifa de venda de energia eléctrica para as cogerações a fuelóleo:

Subsiste ainda em Portugal um elevado consumo de fuelóleo na actividade de cogeração que provoca um excesso de emissões em relação à alternativa menos poluente que é o gás natural. De forma a acelerar a substituição devem definir-se medidas que permitam desincentivar o consumo de fuelóleo na cogeração. Assim, propõe-se o abandono da tarifa de remuneração da electricidade produzida a partir de unidades de cogeração a fuelóleo para as novas instalações, sendo que para as instalações já existentes se sugere um período de revisão de 15 anos após a entrada em funcionamento da instalação. Desta forma permite-se a amortização dos investimentos já realizados, desincentivando novos investimentos.

Para avaliar a eficácia ambiental desta medida foram consideradas as seguintes hipóteses de evolução para o período 2005-2010:

- A taxa de conversão anual das instalações existentes é de 20% com excepção de algumas grandes unidades (e.g. central do Barreiro, da Petrogal e da Repsol);
- A medida tem efeito a partir de 2007.

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida MAi3 para as cogerações do sector industrial em relação ao cenário de referência.

Tabela 16 - Eficácia ambiental da medida MAi3 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sectores	GEE
Emissões no sector industrial - CR	11,149
Emissões no sector industrial - MA	10,960
Redução directa	0,189
Redução indirecta (sector oferta de energia)	0,000
Redução total nacional	0,189

Como mostra a tabela anterior, o efeito total (directo e indirecto) da implementação da medida MAi3 é estimado em cerca de 189 Gg de CO₂eq.

O impacto de todas estas medidas para o sector industrial em termos de variação do consumo de energia é sintetizado na tabela seguinte.

Tabela 17 - Variação do consumo de energia associada a implementação das medidas MAi1 a MAi3 (em ktep)

Vectorios energéticos	2010	2015	2020
Energia final			
Gás Natural	27,0	31,9	36,0
Fuelóleo	-7,2	-14,1	-13,5
Coque de petróleo	-33,8	-39,8	-45,0
Electricidade	-1,8	-3,5	-3,4
Total	-9,0	-17,6	-16,9
Consumos para cogeração			
Fuelóleo	-209,9	-221,8	-232,4
Gás Natural	209,9	221,8	232,4

O impacto global destas medidas para o sector industrial em termos de redução (directa e indirecta) das emissões de GEE atinge cerca de 300 Gg de CO₂eq. em 2010.

c) Medidas adicionais para o sector da oferta de energia

Relativamente ao sector da oferta de energia, foram propostas e avaliadas as seguintes medidas adicionais:

- Melhoria da eficiência energética do sector electroprodutor através duma redução das perdas nas redes de transporte e distribuição;
- Melhoria da eficiência energética dos sistemas de oferta de energia através da promoção da cogeração;
- Melhoria da eficiência energética ao nível da procura de electricidade através, designadamente, de uma taxa de carbono sobre as lâmpadas menos eficientes e do lançamento pela ERSE, já em 2007, de um Programa para investimentos em Eficiência Energética com orçamento de €10M/ano;
- Promoção da electricidade produzida a partir de fontes renováveis de energia, com o aumento do objectivo relativo à energia eólica para 5100 MW até 2012;
- Introdução do gás natural na Região Autónoma da Madeira.

MAe1 - Melhoria da eficiência energética do sector electroprodutor:

A implementação desta medida visa melhorar a eficiência do sector electroprodutor português através da redução das perdas de transporte e distribuição para uma taxa de 8,6% da energia emitida para a rede em 2010 em vez dos 9,2% previstos nos trabalhos de revisão do Plano de Expansão do Sistema Eléctrico de Serviço Público (DGE, 2003).

Em 2000, as perdas de electricidade pela rede de transporte e distribuição representavam cerca de 9,4% da energia emitida para a rede. As previsões para 2010 (DGE, 2003) apontam para uma redução da taxa de perdas representando 9,2% da energia emitida em 2010. A adopção e a contratualização dum mais ambicioso programa de redução das perdas de electricidade nos sistemas de transporte e de distribuição podem justificar-se pela alta taxa de perdas no sistema nacional quando comparado coma a média da UE. Assim, propõe-se a adopção dum programa visando atingir em 2010 uma taxa de perdas sensivelmente inferior à projectada. Esta medida supõe um reforço significativo do programa de investimento nas infraestruturas de transporte e distribuição de electricidade que não foi possível no entanto avaliar de forma rigorosa. Este programa e as sua execução deverão ser contratualizados entre a entidade reguladora do sector e as empresas de transporte e distribuição.

Podemos estimar os potenciais efeitos desta medida em termos de redução das emissões de GEE tendo em conta a redução das necessidades de produção do sector eléctrico para o período 2000-2010. Assim, a consumo final de electricidade igual em relação ao cenário de referência, esta diminuição das perdas permitiria reduzir as necessidades de consumo de combustíveis (gás natural e fuelóleo) no sector electroprodutor nacional em cerca de 1% em 2010, mantendo, o mesmo nível de investimento em novas centrais de ciclo combinado até esta data.

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida para o sector da oferta de energia em relação ao cenário de referência.

Tabela 18 - Eficácia ambiental da medida MAe1 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sector	Emissões de GEE		Redução das emissões de GEE
	Cenário de referência	Cenário com MA	
1. Oferta de energia	24,52	24,38	0,146
1.1 Geração de electricidade	19,82	19,68	0,140
1.2 Refinação, armazenamento e distribuição de produtos petrolíferos	3,796	3,796	0,000
1.3 Outros sub-sector	0,398	0,393	0,005

Como mostra a tabela anterior, o efeito da implementação da medida MAe1 em termos de redução das emissões de GEE é estimado em 146 Gg de CO₂eq. em 2010.

MAe2 - Melhoria da eficiência energética dos sistemas de oferta de energia:

A implementação desta medida visa melhorar a eficiência do sistema de oferta de energia (calor e electricidade) através da utilização de tecnologias mais eficientes em relação à geração centralizada de electricidade. Tendo em conta a Directiva nº 2004/8/CE sobre a promoção da cogeração³ e as medidas de incentivo à cogeração previstas na Estratégia Nacional para a Energia, bem como os pedidos já em licenciamento, estima-se que Portugal poderá atingir uma capacidade instalada de 2050 MWe em 2010 (+1000 MWe em relação ao ano de 2000). O estudo do potencial de cogeração a nível nacional, previsto na Directiva 2004/8/CE, permitirá detalhar e aprofundar esta meta.

Com uma produção de energia eléctrica avaliada em 5380 GWh em 2004⁴ e uma potência instalada avaliada em cerca de 1250 MWe⁵, a cogeração representava cerca de 10,4% do consumo bruto de electricidade em Portugal (DGGE, 2004). Em termos globais, a nova meta para 2010 significaria um crescimento de cerca de 50% da geração de electricidade contabilizada em 2004 e um forte aumento da capacidade instalada (cerca de 800 MWe em relação a 2004). É de salientar que com o fomento da cogeração é realizada uma deslocação das emissões contabilizadas no sector electroprodutor para o sector onde é operada a instalação de cogeração (e.g. indústria). Por esse motivo, uma política de desenvolvimento da cogeração em Portugal deverá garantir o potencial de crescimento das emissões nas empresas/instalações objecto de tais iniciativas, tendo em conta os benefícios indirectos na redução das emissões do sector electroprodutor, através dum sistema de alocação de direitos de emissão que salvaguarda a especificidade das instalações de cogeração.

Podemos estimar os efeitos ambientais (ao nível das emissões de GEE) dum maior desenvolvimento da electricidade produzida em sistemas de cogeração tendo por base as seguintes hipóteses de evolução para o período 2000-2010:

- Geração total de electricidade em sistemas de cogeração com base numa capacidade instalada de 2050 MWe em 2010 contra 1600 MWe no cenário de referência;
- Manutenção do programa de desclassificação de centrais existentes (Barreiro em 2010, Carregado em 2011 e Setúbal em 2013);

3 Directiva nº 2004/8/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Fevereiro de 2004, relativa à promoção da cogeração com base na procura útil no mercado interno da energia e que altera a Directiva 92/42/CEE.

4 Energia eléctrica produzida (fonte: balanço energético DGGE de 2004).

5 REN, 2005. Perspectivas de evolução do sistema electroprodutor português no período 2006-2025. Rede Eléctrica Nacional, S.A., Junho de 2005.

- Investimento em novas unidades de cogeração (mais 450 MWe instalados em 2010 em relação ao cenário de referência), dando prioridade à cogeração de alta eficiência utilizando gás natural ou fontes renováveis de energia;
- A redução das necessidades de geração centralizada traduz-se na diminuição do consumo de gás natural em centrais de ciclo combinado (-21 ktep) e na redução do recurso a centrais a fuelóleo (-88 ktep) com uma produção de cerca de 1250 GWh em 2010 (o que representa cerca de 1300 horas de funcionamento da central termoelétrica de Setúbal);
- O investimento em novas unidades de cogeração a gás natural permite substituir a produção de calor em caldeiras consumindo fuelóleo.

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida MAe2 para os sectores da oferta e da procura de energia em relação ao cenário de referência.

Tabela 19 - Eficácia ambiental da medida MAe2 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sector	Emissões de GEE		Redução das emissões de GEE
	Cenário de referência	Cenário com MA	
1. Oferta de energia	24,52	24,19	0,331
1.1 Geração de electricidade	19,82	19,49	0,329
1.2 Refinação, armazenamento e distribuição de produtos petrolíferos	3,796	3,78	0,013
1.3 Outros sub-sectores da indústria de energia	0,398	0,41	-0,011
2. Indústria	-	-	-0,129
3. Outros Sectors	-	-	0,000
4. Total	-	-	0,203

Como mostra a tabela anterior, o efeito da implementação da medida MAe2 traduz-se num aumento das emissões nos sectores onde serão instaladas as novas cogerações (essencialmente na Indústria) e numa redução nos sectores da oferta de energia. Assim, o efeito global em termos de redução das emissões de GEE é estimado em cerca de 200 Gg de CO₂eq. em 2010.

Dada a falta de informação sobre a penetração potencial da cogeração em cada sector de consumo e da oferta de energia, o sector industrial foi considerado como o principal receptor das emissões associadas às novas unidades de cogeração a instalar até 2010 (ver tabela anterior). No entanto, não existindo informação sobre quais os sectores industriais responsáveis pela instalação de novas unidades, não é possível afectar o aumento das emissões aos respectivos sectores pelo que a tabela sintetizando as emissões de GEE por sector no cenário com medidas adicionais (ver documento síntese) integra a totalidade do efeito desta medida no sector da oferta de energia.

MAe3 - Melhoria da eficiência energética ao nível da procura de electricidade:

A implementação desta medida visa limitar o aumento da procura de electricidade estimado para Portugal no período 2000-2020 no cenário de referência, permitindo desta forma reduzir o nível de emissões de GEE quantificado em 2010 nos sectores da oferta de energia. Com efeito a redução da procura de electricidade nos sectores de consumo final (nomeadamente Indústria, Residencial e Terciário) irá influenciar o volume de electricidade a gerar no sector electroprodutor, induzindo uma redução do nível de electricidade injectada na rede e consequentemente do nível de emissões previstas. Com a aplicação desta medida, a taxa de crescimento média anual do consumo de electricidade no período 2005-2010 baixaria dos 3,75% no cenário de referência para 3,35%.

Prevê-se o lançamento de duas iniciativas, enquadradas nesta medida, que contribuirão significativamente para atingir os objectivos estabelecidos:

i) Criação de uma taxa de carbono sobre as lâmpadas menos eficientes:

Apesar da contínua redução dos preços das lâmpadas economizadoras, subsiste um diferencial de preços entre estas e as vulgares lâmpadas de incandescência que fomenta a utilização das últimas, mais baratas no início mas menos vantajosas do ponto de vista económico e ambiental (ver tabela seguinte). As lâmpadas economizadoras consomem 4 vezes menos energia e duram 5 vezes mais tempo.

Tabela 20 - Eficácia ambiental da medida MAe2 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Lâmpadas incandescentes			Equivalente economizadoras			Δ Consumo	
Potência (W)	Preço (€/Unidade)	Duração (h)	Potência (W)	Preço (€/Unidade)	Duração (h)	Energia (kWh)	Valor (€/1000h)
25	0,55	2 000	7	4,4	10 000	36	1,8
40	0,55	2 000	9	4,4	10 000	62	3,1
60	0,55	2 000	11	4,4	10 000	98	4,9
75	0,55	2 000	15	5,0	10 000	120	6,0
100	0,55	2 000	20	5,8	10 000	160	8,0

A aceleração da substituição das lâmpadas de incandescência por alternativas mais eficientes pode ser conseguida através da aplicação de uma taxa, cobrável ao cliente final no acto de venda, correspondente ao excesso de CO₂eq. emitido para a atmosfera em comparação com lâmpadas economizadoras. Esta medida promove a eficiência, mas também a optimização dos custos e orçamento das famílias (ao incentivar aquisições economicamente mais vantajosas).

Apesar do valor de aquisição das lâmpadas variar entre €1 e €5, a diferença no momento de aquisição é significativa entre as duas alternativas. O consumidor tem dificuldades em quantificar as poupanças de energia e de substituição de lâmpadas (a duração da alternativa economizadora é 5 vezes superior).

A operacionalidade da taxa faz-se através da criação de selo próprio, semelhante ao aplicado ao tabaco ou ao Vinho do Porto, directamente aos importadores e fabricantes de lâmpadas de incandescência. A impressão e colocação do selo são suportadas pela própria taxa, podendo significar um acréscimo de custos de até ~€0,2/lâmpada.

Propõe-se a definição de taxa e selo com base no pagamento integral do sobrecusto de CO₂ em comparação com lâmpada economizadora, do que resulta uma taxa média por lâmpada de €0,99 e uma receita média anual de ~€16 M, líquida de custo do selo.

ii) Plano de Promoção da Eficiência no Consumo

Está actualmente em fase de discussão final um Plano de Promoção da Eficiência no Consumo, iniciativa da ERSE para fomento da eficiência energética que se espera venha a entrar em vigor já em 2007.

Este plano prevê a selecção de um conjunto de medidas de eficiência, executadas pelos Comercializadores, Agentes Externos e Operadores de Redes, reconhecidas pela tarifa e seleccionadas no âmbito de um concurso anual que terá em conta a valia das propostas e o montante do orçamento disponível.

Pretende-se que o plano tenha uma dotação anual mínima de €10 M, já estabelecida pela ERSE. A ERSE assume um investimento de €0,118 por kWh poupado no primeiro ano das iniciativas, estimando que as poupanças obtidas nesse ano se prolonguem por mais anos, podendo cada iniciativa ter uma vida média útil de cerca de 10 anos.

Para avaliar a eficácia ambiental desta medida foram consideradas as seguintes hipóteses de evolução para o período 2005-2010:

- Potencial de economia de energia eléctrica estimado em cerca de 1020 GWh com a aplicação de um conjunto de medidas de gestão da procura nos sectores Residencial, Terciário (incluindo iluminação pública) e Indústria;
- A redução das necessidades de geração centralizada traduz-se na diminuição do consumo de gás natural em centrais de ciclo combinado (-35 ktep) e na redução do recurso a centrais a fuelóleo (-211 ktep) com uma produção de cerca de 720 GWh em 2010 (o que representa menos de 800 horas de funcionamento da central termoeléctrica de Setúbal).

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida MAe3 para o sector da oferta de energia em relação ao cenário de referência.

Tabela 21 - Eficácia ambiental da medida MAe3 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sector	Emissões de GEE		Redução das emissões de GEE
	Cenário de referência	Cenário com MA	
1. Oferta de energia	24,52	23,73	0,795
1.1 Geração de electricidade	19,82	19,06	0,760
1.2 Refinação, armazenamento e distribuição de produtos petrolíferos	3,796	3,76	0,031
1.3 Outros sub-sectores da indústria de energia	0,398	0,40	0,003

Como mostra a tabela anterior, o efeito da implementação da medida MAe3 em termos de redução das emissões de GEE é estimado em 795 Gg de CO₂eq.

MAe4 - Promoção da electricidade produzida a partir de fontes renováveis de energia (E-FRE):

A implementação desta medida visa aumentar a produção de energia eléctrica a partir de FRE (Fontes Renováveis de Energia) incentivando o desenvolvimento de novos projectos, como definido na Resolução do Conselho de Ministros nº169/2005 de 24 de Outubro. Esta resolução define no seu anexo a nova meta a atingir em matéria de capacidade de geração de electricidade a partir de energia eólica, ou seja, 5100 MW até 2012. Para atingir este objectivo foi lançado um concurso em 2006 que deverá representar a instalação de mais 1500 a 1700 MWe. Para 2010, foi também considerada uma aceleração da concretização de novos projectos com uma capacidade instalada de 4700 MW, ou seja, mais 200 MW em relação ao cenário de referência.

Para avaliar a eficácia ambiental desta medida foram consideradas as seguintes hipóteses de evolução para o período 2005-2010:

- Produção de E-FRE além dos 39% do consumo bruto de electricidade em 2010 com penetração da energia eólica representando 4700 MW de capacidade instalada em 2010 e 5100 MW até 2012;
- A redução das necessidades de geração centralizada traduz-se na diminuição do consumo de gás natural em centrais de ciclo combinado (-35 ktep) e na redução do recurso a centrais a fuelóleo (-90 ktep) com uma produção de cerca de 1250 GWh em 2010 (o que representa cerca de 1300 horas de funcionamento da central termoeléctrica de Setúbal).

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação isolada desta medida MAe4 para o sector da oferta de energia em relação ao cenário de referência.

Tabela 22 - Eficácia ambiental da medida MAe4 em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sector	Emissões de GEE		Redução das emissões de GEE
	Cenário de referência	Cenário com MA	
1. Oferta de energia	24,52	24,15	0,376
1.1 Geração de electricidade	19,82	19,46	0,360
1.2 Refinação, armazenamento e distribuição de produtos petrolíferos	3,796	3,78	0,013
1.3 Outros sub-sector	0,398	0,40	0,003

Como mostra a tabela anterior, o efeito da implementação da medida MAe4 em termos de redução das emissões de GEE é estimado em 376 Gg de CO₂eq. em 2010.

Dados os efeitos de sinergias negativas da aplicação conjugada das medidas adicionais previstas para o sector da oferta de energia (MAe1 a MAe4), o impacto global será sempre inferior à soma dos impactos de cada medida. Assim, a implementação conjugada destas medidas adicionais para o sector da oferta de energia será de 0,99 Tg de CO₂eq. em 2010.

d) Síntese das medidas adicionais para os sectores da procura e da oferta de energia:

A tabela seguinte apresenta, para 2010, os efeitos da implementação conjunta de todas as medidas para os sectores da procura e da oferta de energia em relação ao cenário de referência.

Tabela 23 - Eficácia ambiental das medidas para os sectores da procura e da oferta de energia em 2010 (Tg CO₂eq.)

Sector	Emissões de GEE		Redução das emissões de GEE
	Cenário de referência	Cenário com MA	
1. Oferta de energia	23,09	22,22	0,873
1.1 Geração de electricidade	20,33	19,47	0,862
1.2 Refinação, armazenamento e distribuição de produtos petrolíferos	3,80	3,78	0,014
1.3 Outros sub-sector	0,40	0,39	0,007
2. Indústria	11,90	11,60	0,300
3. Outros Sectors	8,10	7,92	0,179
4. Total (todos os sectores)	43,09	41,74	1,352

Dados os efeitos de sinergias negativas da aplicação conjugada de todas as medidas adicionais (sectores da procura e da oferta de energia), o impacto global é inferior à soma dos impactos de cada medida. Assim, a implementação conjugada destas medidas adicionais será de 1,35 Tg de CO₂eq. em 2010.