

**Relatório de Portugal no âmbito do Artigo 3.2 da Decisão
280/2004/CE relativo ao Mecanismo Comunitário de
Monitorização de Emissões de Gases de Efeito de Estufa e
Implementação do Protocolo de Quioto**

Amadora
2013

Índice Geral

Índice Geral	2
Índice de Figuras	3
Índice de Quadros	4
1 Introdução	5
2 Avaliação de cumprimento	6
3 Enquadramento institucional	9
4 Políticas e Medidas e Utilização dos Mecanismos de Quioto	10
4.1 Instrumentos de Política no Período 2008-2020	10
4.2 Políticas e Medidas	11
5 Informação do Uso dos Mecanismos no âmbito dos artigos 6.º, 12.º e 17.º do Protocolo de Quioto	33
6 Projeções de emissões	34
6.1 Metodologia de projeção	34
6.1.1 Descrição Modelo TIMES	36
6.1.2 Aspectos específicos considerados para o preenchimento do template excel	38
6.2 Projeção das Emissões no Horizonte 2020	39
6.3 Energia e processos industriais	43
6.3.1 Setor electroprodutor	43
6.3.2 Setor dos transportes	44
6.3.3 Setor residencial e serviços	45
6.3.4 Indústria	45
6.3.5 Agricultura, floresta e uso do solo	46
Emissões específicas da agricultura	46
Emissões e Sequestro de Uso de Solo e Alterações de Uso de Solo	46
6.3.6 Resíduos e águas residuais	47
Níveis de actividade	47
Resíduos industriais	48
Águas residuais urbanas	48
Águas residuais industriais	49
Emissões do setor	49
Emissões pré-2005	49
Trade-off do sector	49
Contribuição de subsectores	49
Anexo 1: Questionário sobre utilização dos mecanismos de Quioto	51

Índice de Figuras

Figura 1: Evolução das emissões nacionais de gases com efeito de estufa (GEEs) (s/ LULUCF)	6
Figura 2: Variação das emissões e do PIB em relação a 1990 (1990=100)	6
Figura 3: Investimentos do FPC em créditos de emissão (Mt CO ₂ e.)	33
Figura 4: Estrutura simplificada do modelo TIMES_PT	38
Figura 5: Emissões totais e por setor, no horizonte 2020	39

Índice de Quadros

Quadro 1: Políticas e Medidas relativas ao fornecimento de energia, indústria, construção, obras públicas e outros (incluindo residenciais e serviços) subsectores	12
Quadro 2: Políticas e Medidas para o setor dos transportes	16
Quadro 3: Políticas e Medidas para o setor agrícola e pecuário	21
Quadro 4: Políticas e Medidas para o setor florestal	22
Quadro 5: Políticas e Medidas para o setor de gestão de resíduos	23
Quadro 6: Resultados da monitorização das políticas e medidas em implementação (cumprirquioto.pt)	25
Quadro 7: Referenciação das políticas e medidas do PNAC2006 com as políticas e medidas comuns e coordenadas (CCPM)	29
Quadro 8: Indicador de eficiência energética	41
Quadro 9: Análise de sensibilidade das emissões do sistema energético face a um cenário de restrição de emissões em 2020 além das reduções alcançadas nas trajetórias modeladas no RNBC	42
Quadro 10: Cenários de produção e gestão de RU	48
Quadro 11: Águas Residuais Domésticas: Níveis de atividade	49

1 Introdução

O presente exercício de reporte no âmbito da Decisão do Mecanismo de Decisão (Decisão n.º 280/2004/CE) tem por base a melhor e mais atual informação existente a nível nacional nestas matérias. Recorreu-se em particular ao mais recente (2012) relatório anual de avaliação do cumprimento do Protocolo de Quioto e ao Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC) e respetivos documentos preparatórios, também concluídos em 2012.

A informação existente não permite no entanto dar resposta plena a todas as especificações de reporte abrangidas pela Decisão do Mecanismo de Monitorização, designadamente no que diz respeito às projeções dos impactes das políticas e medidas individualizadas e aos resultados de projeção desagregados por tipo de gás com efeito de estufa.

Portugal tem vindo a realizar desde 2008 e de forma consistente uma monitorização anual do seu cumprimento do Protocolo de Quioto, tendo para o efeito desenvolvido uma metodologia específica que pode ser consultada no sítio da internet cumprirquioto.pt. As últimas avaliações realizadas apontam para que, com alta probabilidade, Portugal cumpra com as suas metas do Protocolo de Quioto. O exercício de 2013 será iniciado em breve, mas uma análise ainda necessariamente superficial das diferentes variáveis controladas no âmbito deste exercício permitem reforçar a nossa confiança na conclusão expressa pelos exercícios anteriores.

Também no que diz respeito ao período pós-2012, Portugal iniciou em 2011, com a elaboração do Roteiro Nacional de Baixo Carbono (no horizonte 2050), uma reflexão séria e sistemática sobre as implicações no médio e longo prazo de caminhar rumo a uma economia competitiva e de baixo carbono, explorando trajetórias consistentes com os objetivos de longo prazo da União Europeia nesta matéria.

O período 2013-2020 apresenta um conjunto de desafios específicos neste contexto, muito por força da situação económica e financeira que a União Europeia atravessa e que se reflete de forma particularmente expressiva em Portugal, encontrando-se o país presentemente ao abrigo de um Memorando de Entendimento sobre as Condicionalidades de Política Económica estabelecido entre o Governo Português e a Comissão Europeia, o Banco Central Europeu e o Fundo Monetário Internacional.

Não obstante o atual contexto económico e financeiro proporcione uma (temporária) noção de maior facilidade de cumprimento das metas estabelecidas no contexto do pacote energia-clima, Portugal mantém no entanto muito presente que os desafios das alterações climáticas não requerem apenas respostas de curto prazo e que o caminho para uma economia competitiva e de baixo carbono que iniciámos nos últimos anos da década de 90 do século passado e principalmente na primeira década deste século deverá ser mantido e reforçado. É nesta perspetiva que além de prosseguirmos empenhados nos esforços de implementação dos objetivos de política climática estabelecidos até ao período 2020, mantemos igualmente uma perspetiva de mais longo prazo além 2020, pois temos consciência que esta é a melhor forma de descobrir os caminhos mais custo-eficazes e identificar as oportunidades e benefícios reconhecidos numa economia de baixo carbono.

Portugal continuará a trabalhar no sentido de melhorar as suas capacidades de resposta às obrigações de reporte a nível comunitário, no contexto da recente aprovação do Regulamento do Mecanismo de Monitorização e novas obrigações daí decorrentes, mas também da própria Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC), em particular no contexto da preparação da 6.ª Comunicação Nacional, a submeter à CQNUAC até 1 de janeiro de 2014. A este respeito, refira-se que se encontra já em fase muito adiantada um procedimento concursal de contratação pública de base para a elaboração do novo Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) e que permitirá colmatar as lacunas de informação identificadas no presente relatório.

2 Avaliação de cumprimento

O Protocolo de Quioto estabelece que a União Europeia, como um todo, está obrigada a uma redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) de 8% em relação às verificadas em 1990. No acordo de partilha de responsabilidades a nível comunitário ficou estabelecido que Portugal poderia aumentar as suas emissões em 27% em relação a 1990, não podendo exceder no período 2008-2012 os 381,94 milhões de toneladas de equivalentes de CO₂ (Mt CO₂e), representando um valor médio anual de 76,39 Mt CO₂e.

Em 2012, à semelhança de anos anteriores foi feita uma avaliação do desvio de cumprimento dos objectivos nacionais de Quioto.

Com base nesta avaliação, é possível concluir que, com alta probabilidade, Portugal cumprirá com as suas metas do Protocolo de Quioto. Tal deve-se essencialmente a uma tendência recente (desde 2005) mas consistente de descarbonização da economia, que precede a atual crise económica. Com efeito, as emissões nacionais referentes ao ano de 2010 estavam cerca de 17,5% acima do valor de 1990, representando um decréscimo de 18,4% em relação ao ano 2005 (Figura 1 e Figura 2).

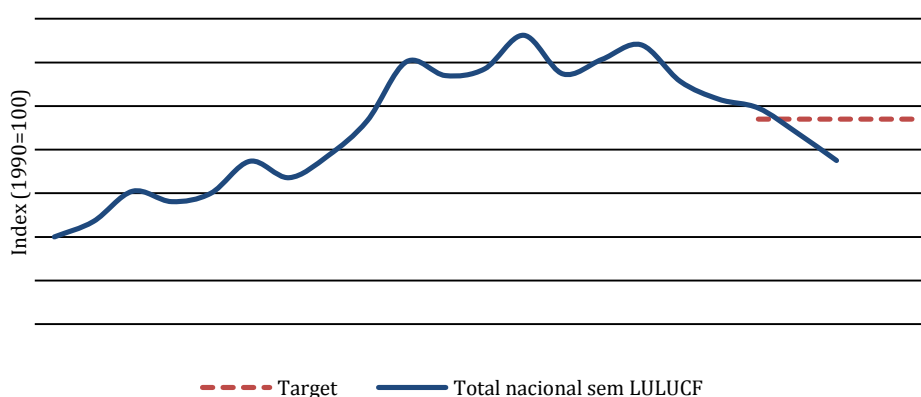


Figura 1: Evolução das emissões nacionais de gases com efeito de estufa (GEEs) (s/ LULUCF)

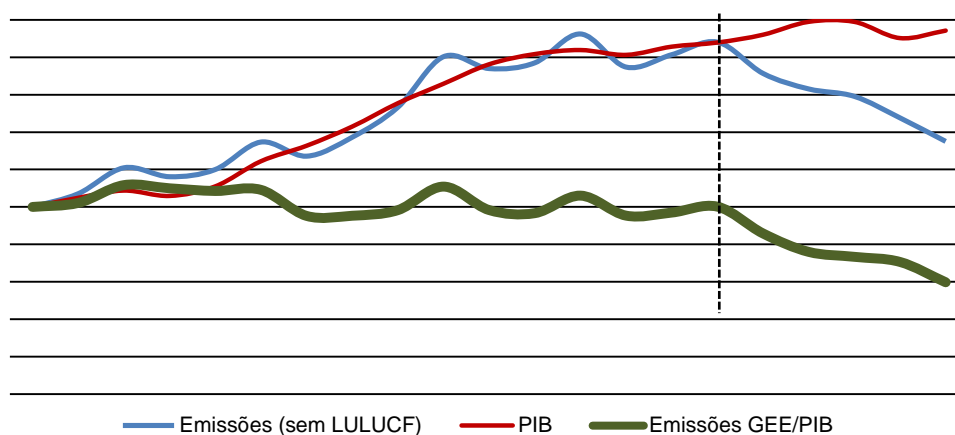


Figura 2: Variação das emissões e do PIB em relação a 1990 (1990=100)

As razões para a redução das emissões desde 2005 são diversas e incluem:

- i. A utilização em “velocidade de cruzeiro” de gás natural;
- ii. A penetração sem precedentes de energias renováveis (com cerca de 50% da produção de eletricidade em 2010);
- iii. O início da penetração em escala de biocombustíveis no transporte;
- iv. A eficiência energética nos sectores abrangidos pelo CELE;
- v. A reforma “verde” da tributação automóvel;
- vi. A presente crise económica (sobretudo em 2009-12 com efeitos sobretudo a partir de 2009).

A metodologia utilizada para a avaliação do cumprimento de Quioto baseia-se nos dados mais recentes de emissões existentes e considera ainda o progresso de políticas e medidas chave e uma estimativa de outros aspectos relevantes para efeitos de contabilização, como sejam o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) e os sumidouros de carbono. Com este exercício pretendeu-se identificar os principais factores condicionantes do cumprimento do Protocolo de Quioto e a sua contribuição para esse mesmo cumprimento.

Os principais factores de incerteza relativamente ao cumprimento por Portugal das metas de Quioto mantêm-se em duas áreas:

- i. na Floresta, Reflorestação e Alterações do Uso do Solo: são principais factores de risco a ocorrência de incêndios e a possibilidade de contabilização efectiva do potencial de sumidouro;
- ii. no CELE: a utilização da reserva para novas instalações abaixo do inicialmente antecipado pelos promotores nos sectores cobertos poderá levar a uma não utilização de licenças previamente reservadas.

Em relação à última atualização do estado de cumprimento com o Protocolo de Quioto (reportada a dados de Maio de 2012¹), as principais conclusões são:

- i. No que diz respeito à **Reserva CELE**, com quatro anos de implementação do CELE e reportado aos processos de acesso à reserva concluídos até ao início de Maio, verifica-se um total de atribuição de 5,76 Mt CO₂e., estando comprometidas até final do período cerca de 8,6 Mt CO₂e. (2,9 Mt CO₂e. a atribuir em 2012). Os processos em análise poderão acrescentar entre 1,8 e 2,6 Mt CO₂e. às licenças atribuídas, existindo por esta via uma incerteza de cerca de 0,8 Mt CO₂e.. O valor esperado para o total do período aponta para uma utilização de cerca de 10,8 Mt CO₂e. da reserva para novas instalações o que corresponderia a cerca de metade da reserva inicialmente prevista. De referir que uma menor utilização da reserva (e de licenças previstas no PNALE II para instalações existentes e não atribuídas) corresponderá a um ganho em termos de cumprimento do Protocolo de Quioto, porquanto as licenças não utilizadas correspondem a AAUs (unidades de Quioto) que revertem para o total nacional para cumprimento com os limites de Quioto.
- ii. Ainda no que diz respeito ao **CELE**, estima-se a manutenção da tendência de decréscimo, em 2012, das atribuições efetivas a instalações existentes. Por esta via aponta-se para um valor esperado de atribuições inicialmente previstas no PNALE II não concretizadas de cerca de 2,4 Mt CO₂e., que acrescerão ao valor não utilizado de licenças de emissão da reserva para novas instalações.
- iii. No sector dos **Sumidouros**, dois factores são preponderantes: a contabilização do sequestro nacional, em particular o que resulta da contabilização florestal, assim como o comportamento dos incêndios florestais. O cenário esperado aponta agora para um volume total de sequestro da ordem dos 17,8 Mt CO₂e. (19,2 num cenário com maior capacidade de sequestro; 12,6 num cenário com menor capacidade de sequestro).

¹ Submissão do inventário nacional de 15 de Maio; dados preliminares do CELE de 2 de Abril de 2012; dados relativos à reserva de 4 de Maio de 2012; dados relativos ao FPC de Maio de 2012.

- iv. Relativamente à **evolução** dos ativos (créditos de carbono) utilizáveis para cumprimento com o Protocolo de Quioto, manteve-se a situação reportada em 2011, com uma estimativa de 7,3 Mt CO₂e. relativos a créditos pré-2012.

Esta análise, não contabilizando as actividades de uso do solo, alteração do uso do solo e florestas (LULUCF, em inglês), permite situar as estimativas de desvio à meta de Quioto em -7,48 Mt CO₂e (défice de cumprimento) com um intervalo que varia entre -5,0 Mt CO₂e, num cenário de menores emissões e -10,1 Mt CO₂e, num cenário de maiores emissões. Com a contabilização das actividades LULUCF, estima-se o cumprimento da meta de Quioto em qualquer dos cenários estudados: o desvio é assim estimado em +10,3 MtCO₂e (superávit de cumprimento) com um intervalo que varia entre +2,7 Mt CO₂e, num cenário de menores emissões e +14,1 Mt CO₂e, num cenário de maiores emissões. Importa contudo referir que a contabilização das actividades LULUCF, poderá ser objeto de ajustes em resultado das revisões internacionais às metodologias seguidas por Portugal. O Fundo Português de Carbono dispõe de créditos de carbono para fazer face a eventuais acertos que se venham a revelar necessários.

A actual estimativa de cumprimento traduz o confirmar de uma tendência que se antecipava, dada a significativa inflexão do comportamento das emissões nos últimos anos, explicável pela crise económica sentida em 2009-2012. A este efeito deve ainda ser adicionado o efeito de ganhos de eficiência na economia (diminuição da intensidade carbónica do produto) desde 2005 e o crescimento do papel das energias renováveis, atingindo em 2010 e 2011 valores muito significativos de produção de energia elétrica (respetivamente 51,6% e 45,4%).

3 Enquadramento institucional

Na orgânica do XIX Governo Constitucional de Portugal, cabe ao Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAMAOT), em articulação com o membro do Governo responsável pela área da energia (Ministério da Economia e do Emprego) a atribuição de desenvolver a política climática, com vista à transição para uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono.

No âmbito do esforço de racionalização estrutural e de remodelação da Administração Pública (Plano de Redução e Melhoria da Administração Central (PREMAC)), visando promover o aumento da eficiência e reduzir os seus custos, verificou-se entre 2011 e 2012 uma profunda alteração da Administração Pública Central. Neste contexto foram extintas a Comissão para as Alterações Climáticas e o seu Comité Executivo, tendo as suas atribuições sido integradas na nova Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I. P.), instituída pelo Decreto-Lei n.º 7/2012, de 17 de Janeiro, que aprovou a Lei Orgânica do MAMAOT.

O Decreto-Lei n.º 56/2012 de 12 de março que aprova a Lei Orgânica da APA, I.P., afeta a este organismo todas as atribuições no âmbito da política climática, assumindo desta forma a APA, I.P. um papel determinante na proposta, desenvolvimento e execução das políticas nesta área.

Nesta medida, a APA, I. P., constitui-se como uma nova estrutura organizativa que desenvolve as suas actividades tendo por base princípios de gestão assentes no rigor e controlo da receita e da despesa, na transparência e eficácia de funcionamento e numa coordenação efectiva e participada dos vários sectores que a integram, promovendo uma forma de actuação baseada na colaboração positiva com outras entidades da Administração Pública, empresas, organizações não governamentais e cidadãos em geral.

O Fundo Português de Carbono (FPC) manterá o seu papel no financiamento de medidas que contribuam para o cumprimento dos compromissos do Estado Português no âmbito do Protocolo de Quioto e de outros compromissos internacionais na área das alterações climáticas. O FPC funciona junto da APA, I.P e encontra-se presentemente em finalização legislação própria que determinará o seu modelo de funcionamento.

4 Políticas e Medidas e Utilização dos Mecanismos de Quioto

4.1 Instrumentos de Política no Período 2008-2020

O cumprimento dos objectivos nacionais em matéria de alterações climáticas no período 2008-2012 baseia-se nos seguintes instrumentos fundamentais:

- i. O **Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC)**, que contempla um conjunto de políticas e medidas de implementação setorial para a redução de emissões de gases com efeito de estufa;
- ii. O **Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão para o período 2008-2012 (PNALE II)** que define as condições a que ficam sujeitas as instalações abrangidas pelo comércio europeu de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (CELE); e
- iii. O **Fundo Português de Carbono (FPC)**, instrumento financeiro do estado Português para atuação no mercado de carbono tendo em vista assegurar o cumprimento das metas nacionais em matéria de alterações climáticas através do recurso aos mecanismos de flexibilidade do Protocolo de Quioto. Visa ainda o apoio a projetos nacionais de redução de emissões.

As políticas públicas sobre alterações climáticas são hoje parte integrante de um conjunto de políticas sectoriais em Portugal. Com efeito, em áreas como a energia e a indústria abrangida pelo comércio europeu de licenças de emissão, a “dimensão carbono” faz hoje parte das considerações estratégicas e económicas das empresas abrangidas. Na área agrícola e florestal verifica-se igualmente uma crescente consciencialização do importante contributo que o sector pode dar em termos de mitigação das emissões de gases com efeito de estufa e do reforço da sua capacidade de sumidouro. Mesmo em áreas com desafios importantes como a dos transportes, começam a ser dados passos em termos de “descarbonização” das frotas de veículos, como por exemplo em termos de gás natural em frotas urbanas de autocarros ou o programa do veículo eléctrico.

Neste contexto, importa destacar o contributo de outros instrumentos de política para a redução de emissões nacionais como seja o caso da Estratégia para a Energia, do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE), do Programa Nacional para as Energias Renováveis (PNAER), do Programa para a Mobilidade Eléctrica em Portugal, do Programa de Eficiência Energética na Administração Pública – ECO.AP, entre outros.

No horizonte 2020, a União Europeia estabeleceu como objectivo comunitário uma redução de pelo menos 20% das emissões de gases com efeito de estufa na Comunidade, em relação a 1990. A nível Europeu, os sectores abrangidos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão, devem reduzir 21% das emissões face a 2005 e os restantes sectores 10% em relação a 2005.

A partilha de esforços entre os Estados Membros foi definida através da Decisão CE n.º 406/2009, de 23 de Abril. Neste contexto, Portugal deverá limitar, entre 2013 e 2020, o aumento das emissões de gases com efeito de estufa dos sectores não abrangidos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão em +1% em relação a 2005 (excluindo LULUCF).

No âmbito do Pacote Energia Clima foram ainda adotadas metas de 20% de energia de fontes renováveis no consumo final de energia e um aumento de eficiência energética de 20%. Neste contexto, Portugal assumiu uma meta de 31% de energia de fontes renováveis no consumo final de energia, dos quais 10% nos transportes. A nível interno foram no entanto definidos objetivos de eficiência energética mais ambiciosos até 2020, designadamente uma redução global do consumo de energia primária de 25% e uma meta específica para o Estado de 30%.

Através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de Novembro, o Governo determinou a elaboração das seguintes peças essenciais, tendo em vista enfrentar os desafios em matéria de alterações climáticas que decorrem dos compromissos para o período pós 2012:

- i. **Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC):** O RNBC visa determinar um conjunto de trajectórias de redução de emissões custo-eficiente (para diferentes objectivos de longo-prazo de redução as emissões nacionais de GEE) e as opções políticas associadas tendo em consideração o contributo nacional para o objectivo comunitário estabelecido para 2050 (trabalho concluído em 2012);
- ii. **Programa Nacional para as Alterações Climáticas para o período 2013-2020 (PNAC 2020):** Deve estabelecer as políticas, medidas e instrumentos com o objectivo de dar resposta à limitação anual de emissões de gases com efeito de estufa para os sectores não cobertos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão, prever as responsabilidades sectoriais, o financiamento e os mecanismos de monitorização e controlo (trabalho em curso em 2013).

Portugal continua desta forma plenamente empenhado em dar resposta aos desafios das alterações climáticas, tanto no imediato como olhando no horizonte 2020 e mais além.

4.2 Políticas e Medidas

Os Quadros 1 a 5 apresentam as políticas e medidas consideradas no âmbito do PNAC2006, bem como os seus efeitos esperados no horizonte do período de cumprimento do Protocolo de Quioto (2008-2012) e 2020. Não existem projecções mais atuais para as políticas e medidas, estando previsto que as mesmas sejam concretizadas no âmbito dos trabalhos para o PNAC2020 (para as políticas e medidas em implementação e para outras que venham a ser identificadas para implementação).

O Quadro 6 apresenta os resultados do exercício de monitorização anual das políticas e medidas no âmbito do sítio da internet cumprirquioto.pt. Mais informação sobre a metodologia subjacente pode ser consultada no sítio da internet.

Quadro 1: Políticas e Medidas relativas ao fornecimento de energia, indústria, construção, obras públicas e outros (incluindo residenciais e serviços) subsectores

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020**
MRe1. Programa "E4, E-RES" (substituído por MA2007e1)	Redução das emissões de GEE oriundas do subsector de produção de electricidade através de um incremento da geração a partir de fontes de energia renovável (alcance, até 2010, do objetivo de 39% do consumo bruto de electricidade com o RES)	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (Subsídios e tarifas especiais à geração E-RES)	Implementado	MEE	280	1273 (C.Alto) 893 (C.Baixo)
MRe2 – (Novo) Plano de Expansão do Sistema de Produção de Electricidade (substituído por MA2007e2)	Arranque operacional de novas centrais energéticas a gás natural de ciclo combinado (NGCCP) (os 2160 MW de 2006 serão agora de 5360 MW em 2010)	CO ₂ CH ₄	Regulatório	Implementado	MEE		NA
MRe3. Eficiência Energética nos Edifícios	Incremento da eficiência energética dos edifícios em cerca de 40% através da adopção de novas regulamentações para a climatização e comportamento térmico destes, substituindo assim as atuais regulamentações.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório	Implementado	MEE	90	500 (C.Alto) 331 (C.Baixo)
MRe4. Programa Nacional de Aquecimento de Água através de Energia Solar (AQSpP)	Promoção de um aquecimento de água doméstica através de energia solar. O objectivo inicial foi de 1 milhão de m ² de painéis solares instalados em 2010 (cerca de 150 000 m ² /ano), alterando-se de modo a manter, em 2005 e 2006, a taxa de crescimento registada nos anos anteriores. A taxa de instalação é, assim, de 100.000 m ² /ano, considerando para tal o período temporal de 2007-2020, o que refletirá a entrada em vigor, no ano de 2006, de nova legislação.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (Incentivos Fiscais)	Implementado	MEE	101	322 (C.Alto) 312 (C.Baixo)

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020**
MRe5. Diretiva IPPC (Prevenção Integrada e Controlo de Poluição).	A transposição da Diretiva IPPC, para o quadro legal nacional, foi concretizada através do Decreto-lei 194/2000, de 21 de Agosto.	CO ₂ CH ₄	Regulatório	Implementado	MAMAOT	Sem avaliação	
MAe1. Melhoria da Eficiência Energética no Setor de Produção de Eletricidade.	Redução em 8.6% ² , até 2010, da taxa de perda na rede de transporte e distribuição de energia.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório	Implementado	MEE	146	217 (C.Alto) 113 (C.Baixo)
MAe2. Melhoria da Eficiência Energética nos Sistemas de Fornecimento Energético, considerando a geração de eletricidade através de Cogeração.	Incremento da geração de energia elétrica a partir de sistemas de cogeração de modo a superar a quota de 18% do Consumo Bruto Nacional em 2010.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (subsídios e tarifas especiais à cogeração)	Implementado	MEE	200	185 (C.Alto) (Cenário Baixo)
MAe3. Melhoria da Eficiência Energética a partir do lado da Procura.	Redução, em 2010, de 1000 GWh do consumo de eletricidade.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório	Implementado	MEE	795	420 (C.Alto) 340 (C.Baixo)
MAe4. Promoção da Produção de Eletricidade a partir de Fontes de Energia Renovável.	Aumento da capacidade instalada, até ao valor de 5100 MW, das unidades de produção de eletricidade a partir de energia eólica.	CO ₂ H ₄ N ₂ O	Económico (Subsídios e tarifas especiais à geração E-RES)	Implementado	MEE	370	0 (C.Alto) 0 (C.Baixo)
MAe5. Introdução de Gás Natural na Região Autónoma da Madeira.	Substituição da maioria dos principais combustíveis poluidores e diversificação das fontes de energia na Região Autónoma da Madeira.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório	Adotado	Governo da Região Autónoma da Madeira	5	ND (C.Alto) ND (C.Baixo)

² Esta medida tem impacto na eletricidade das instalações de EU-ETS.

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020**
MAr1. Realinhamento da carga tributária sobre o diesel ao aquecimento (subsetor Residencial).	Harmonização, até 2014 ³ , de taxas entre gasóleo para aquecimento e transporte.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico/ Fiscal	Implementado	MEE	14	54 (C. Alto) 53 (C. Baixo)
MAs1 Realinhamento da carga tributária sobre o diesel ao aquecimento (subsetor de serviços).	Harmonização, até 2014 ⁴ , das taxas entre gasóleo para aquecimento e transporte.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico/ Fiscal	Implementado	MEE	59	330 (C. Alto) 323 (C. Baixo)
MAi1. Incremento das Taxas sobre os combustíveis industriais.	Mudança do imposto sobre combustíveis (ISP) e sobre os combustíveis industriais, bem como a criação de uma estrutura de incentivos para a redução de emissões de GEE ⁵ .	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico/ Fiscal	Implementado	MEE	78	102 (C. Alto) 93 (C. Baixo)
MAi2. Revisão do regulamento de gestão do consumo de energia (RGCE).	Definição de um novo RGCE que promova, no setor industrial, uma eficiência energética através de acordos voluntários ⁶	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Acordo Voluntário Regulatório	Implementado	MEE	32	60 (C. Alto) 54 (C. Baixo)
MAi3. Incentivos à substituição do fuelóleo pela cogeração por gás natural.	Redução ou eliminação progressiva da tarifa para a cogeração que utiliza fuelóleo ⁷ .	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico	Implementado	MEE	189	196 (C. Alto) 196 (C. Baixo)

³ A redução de potencial inclui os efeitos indirectos do incremento das emissões no sistema de produção de eletricidade.

⁴ A redução de potencial inclui os efeitos indirectos do incremento das emissões no sistema de produção de eletricidade.

⁵ Esta medida tem impacto nas instalações EU-ETS.

⁶ A redução de potencial inclui os efeitos indirectos do incremento das emissões no sistema de produção de eletricidade.

⁷ Esta medida tem impacto nas instalações EU-ETS.

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020**
MA2007e1 – Substituição da MRe1	Energia renovável: incremento, até 45%, do objetivo de produção de eletricidade, em 2010, com base em fontes renováveis (era 39%) ⁸	CO ₂	Económico (Subsídios e tarifas especiais à geração E-RES)	Implementado	MEE	458*	NA
MA2007e2 – Substituição da MRe2	Arranque operacional de centrais energéticas a gás natural de ciclo combinado (NGCCP) (2160 MW em 2006 serão agora de 5360 MW em 2010) ⁹ MA2007e2/Cenário 1 – taxa de uso médio de 37% para o período temporal de 2008-2012 para todas as instalações NGCCP (existentes e novas). MA2007e2/Cenário 2 - taxa de uso médio de 40% em 2008-2012 para todas as instalações NGCCP (existentes e novas)	CO ₂	Regulatório	Implementado	MEE	114* (MA2007e2/Cen. 1) -155* (MA2007e2/Cen. 2)	NA
MA2007e3 – (Novo)	Co-combustão de biomassa: substituição, entre 5% a 10%, da quantidade de carvão utilizada nas centrais térmicas de Sines e do Pego por combustível com origem na biomassa e em derivados de resíduos. ¹⁰ MA2007e3/cenário 5% MA2007e3/cenário 10%	CO ₂	Regulatório	Adotado	MEE	380* (MA2007e3/Cenário 5%] 761* (MA2007e3/Cenário 10%]	NA

⁸ Esta medida tem impacto nas instalações EU-ETS.

⁹ Esta medida tem impacto nas instalações EU-ETS.

¹⁰ Esta medida tem impacto nas instalações EU-ETS.

Quadro 2: Políticas e Medidas para o setor dos transportes

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MRt1. Programa Auto-Oil – Acordo Voluntário com a associação de construtores (ACEA, JAMA, KAMA)	Redução da intensidade carbónica dos veículos ligeiros de transporte de passageiros através da construção de novos carros, os quais incorporarão normas de consumo mais restritivas (e conseqüentes emissões de O ₂), de modo a alcançar, em 2010, o objetivo de 120 g CO ₂ e/km.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Acordo Voluntário	Implementado	MEE	175	NA
MRt2. Expansão do Metro de Lisboa (ML) – extensão da linha azul; extensão da linha amarela; linha vermelha	Promoção de uma mudança modal, e conseqüente redução da intensidade carbónica da totalidade do setor de transportes, através da expansão da rede de metro de Lisboa.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (incremento da oferta de transporte público)	Implementado	MEE	14.8	NA
MRt3. Construção do Metro Sul Tejo (MST)	Promoção de uma mudança modal, e conseqüente redução da intensidade carbónica da totalidade do setor de transportes, através de uma expansão da rede de metro.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (incremento da oferta de transporte público)	Implementado	MEE	13	NA
MRt4. Construção do Metro do Porto (MP)	Promoção de uma mudança modal, e conseqüente redução da intensidade carbónica da totalidade do setor de transportes, através de uma expansão da rede de metro do Porto.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (incremento da oferta de transporte público)	Implementado	MEE	30.4	NA
MRt5. Construção do Metro do Mondego (MLM)	Promoção de uma mudança modal, e conseqüente redução da intensidade carbónica da totalidade do setor de transportes, através de uma expansão da rede de metro.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (incremento da oferta de transporte público)	Implementado	MEE	NA	NA

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MRt6. Introdução de mudanças (redução temporal da viagem) entre Lisboa-Porto; Lisboa-Castelo Branco; Lisboa-Algarve.	Promoção de uma mudança modal, e consequente redução da intensidade carbónica da globalidade da actividade de transporte através de mudanças no abastecimento (redução do tempo de viagem entre Lisboa-Porto; Lisboa-Castelo Branco; Lisboa-Algarve; e consequente incremento de competitividade do sistema ferroviário).	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (incremento da oferta de transporte público)	Implementado	MEE	78	NA
MRt7. Alargamento, na Carris e nos STCP, da frota de veículos movidos a gás natural.	Redução da intensidade carbónica no transporte pesado de passageiros, promovendo um alargamento da frota de veículos públicos movidos a gás natural (CARRIS e STCP), procedendo à substituição dos veículos movidos a gasóleo.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (promoção do investimento em veículos movidos a gás natural)	Implementado	MEE	1.2	NA
MRt8. Programa de incentivos ao desmantelamento de veículos em fim de vida útil.	Promoção da renovação do parque automóvel de modo a reduzir a intensidade carbónica dos veículos ligeiros de passageiros, a qual passará pela disponibilização de incentivos financeiros para a substituição dos veículos em fim-de-vida útil. É expectável que 4200 veículos, com idade superior a 10 anos, sejam, desde 2005, anualmente abatidos.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (incentivos financeiros à aquisição de veículos novos)	Implementado	MFAP	2.9	NA
MRt9. Redução da velocidade nas auto-estradas.	Promoção da redução da velocidade, e consequente redução da intensidade carbónica no transporte rodoviário, a partir de uma diminuição em 6km/h na velocidade média nas auto-estradas, relativamente a 2000, contextualizado no programa de prevenção de acidentes.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório/ Informativo	Implementado	MAI	0.6	NA

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MRT10. Diretiva dos Biocombustíveis (substituída pela MA2007t1)	Redução do consumo de combustíveis responsáveis pela emissão GEE através da promoção do uso de biocombustíveis no subsetor dos transportes (2%-2005; 5.75%-2010)	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório e Económico (concessão de subsídios ao investimento e adequação de tarifário aos biocombustíveis)	Implementado	MEE	1149	NA
MA1. Redução de dias de serviço dos taxis.	Redução do número de dias de serviço para um máximo de 6 dias por semana.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório	Adotado	MEE	3.9	NA
MA2. Alargamento da frota de taxis movidos a gás natural.	Promoção de mudança de 200 veículos para o combustível de gás natural.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (promoção do investimento em veículos movidos a gás natural)	Adotado	MEE	0.2	NA
MA3. Revisão do atual regime de taxas sobre veículos privados.	Melhoria da eficiência energética do parque automóvel mediante uma revisão do atual regime de impostos sobre os veículos privados, possibilitando que as emissões de CO ₂ sejam tidas como um fator de cálculo de futuras taxas (representando, pelo menos, 60% do valor total da taxa desde 2008) ¹¹	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico e Taxas	Implementado	MFAP	7.7	NA
MA4. Autoridade Metropolitana de Transportes de Lisboa.	Transferência modal de 5% (pkm/pkm) em 010	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório e Económico (mudança no fornecimento dos transportes públicos)	Implementado	MEE	245.4	NA

¹¹ O impacto deste instrumento é considerado, na sua totalidade, no programa Auto-Oil.

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MA5. Autoridade Metropolitana de Transportes do Porto.	Mudança modal de 5% (pkm/pkm) em 2010	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório e Económico (mudança no fornecimento dos transportes públicos)	Implementado	MEE	101.5	NA
MA6. Programa de incentivos ao desmantelamento de veículos em fim-de-vida útil (objectivos adicionais).	Desmantelamento anual adicional de 500 veículos relativamente aos 4200 considerados como medida na MRt8.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (incentivos financeiros à aquisição de veículos novos)	Implementado	MFAP	0.4	NA
MA7. Regulamentação da gestão energética do setor de transportes.	Redução, em 5%, do fator de consumo de transporte ferroviário.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Regulatório	Implementado	MEE	18.1	NA
MA8. Ligação por Auto-estrada ao porto marítimo de Aveiro.	Transferência anual de 1553 kt do transporte ferroviário para o marítimo, desde 2007.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (alteração no fornecimento de transporte ferroviário)	Implementado	MEE	40	NA
MA9. Auto-estradas marítimas	Transferência de 20% do tráfego internacional rodoviário para o transporte marítimo.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico (alteração no fornecimento de transporte ferroviário)	Implementado	MEE	150	NA
MA10. Plataformas logísticas.	Desenvolvimento de um Sistema Logístico Nacional.	ND	Económico	Implementado	MEE	Em Avaliação	NA
MA11. Reestruturação do serviço de abastecimento da CP (ferrovia nacional)	Renovação do parque ferroviário e mudanças ao nível do nível de abastecimento (horários e frequência dos serviços, novas conexões/ serviços, etc...), bem como a captura de 261x10 ⁶ tkm ao modo de transporte rodoviário.	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico	Implementado	MEE	44.4	NA

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MA2007t1 substituição MRt10. Diretiva dos biocombustíveis.	Diretiva dos Biocombustíveis – incremento, de 5.75% para 10%, em 2010, do objectivo de taxa de incorporação em combustível rodoviário.	CO ₂	Económico (concessão de subsídios ao investimento e adequação de tarifário aos biocombustíveis)	Adotado	MEE	655*	NA

Quadro 3: Políticas e Medidas para o setor agrícola e pecuário

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Implementing Bodies	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MRg1. Diretiva IPPC (Prevenção integrada e controlo da poluição)	Implementação da Diretiva IPPC.	-	Regulatório	Implementado	-	Sem Avaliação	NA
MAg1. Avaliação e promoção do sequestro de carbono em solos agrícolas.	Adopção na gestão dos terrenos agrícolas, bem como das actividades de gestão dos pastagens, do artigo 3.4 do Protocolo de Quioto.	CO ₂	Economico	Implementado	MAMAOT	500	NA
MAg2. Tratamento e recuperação de energia a partir dos resíduos provenientes da pecuária.	Redução das emissões de metano provenientes do processo de gestão de estrume através de uma conversão dos sistemas de gestão de dimensão média e grande (acima de 1000 cabeças) para biodigestores anaeróbicos com recuperação de energia. Exemplo: os sistemas associados do Liz, Oeste, Algarve, Setúbal e Rio Maior servem um total de 945.000 cabeças.	CH ₄ N ₂ O	Economico (Promoção de investimento em sistemas de recuperação resíduos em energia)	Implementado	MAMAOT	429	507

Quadro 4: Políticas e Medidas para o setor florestal

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MRf1. Programa para o Desenvolvimento Sustentável das florestas portuguesas (no contexto do IIIFSP)	Promoção de um incremento sustentado das áreas florestadas através de ações de financiamento e incentivos à plantação de novas árvores.	CO ₂	Económico (apoio financeiro e incentivos à concretização de novas plantações florestais)	Implementado	MAMAOT	3743	4300
MAf1. Promoção da capacidade sequestro de carbono das florestas.	Incremento da capacidade de sequestro das florestas portuguesas através de da melhoria da gestão florestal (Floresta presente à data de 1 de Janeiro 1990).	CO ₂	Económico	Implementado	MAMAOT	800	NA

Quadro 5: Políticas e Medidas para o setor de gestão de resíduos

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MRr1. Diretiva de embalagens e resíduos de embalagens.	Decreto-lei 366-A/97, de 20 Dezembro, transpõe as diretivas comunitárias que gerem o fluxo de embalagens e os resíduos com estas relacionado (Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e Conselho, de 20 de Dezembro, alterado pela Diretiva 2004/12/CE do Parlamento Europeu e Conselho, de 11 de Fevereiro) impondo objetivos de recuperação e reciclagem de embalagens. Segue-se a definição dos objectivos a serem alcançados a 31 de Dezembro de 2012: - Recuperação: mínimo, 60% dos resíduos produzidos. - Reciclagem: Total: 55-80% Vidro: 60% Papel: 60% Metais: 50% Plásticos: 22,5% Madeira: 15%	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	Económico	Implementado	MAMAOT	900	NA
MRr2. Diretiva de Aterros	Decreto-lei 152/2002, de 23 de Maio, transpõe a Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de Abril, sobre a deposição de resíduos em aterros, estabelecendo as necessidades de definir uma estratégia nacional para a redução de resíduos biodegradáveis de origem municipal (BMW) destinado aos aterros. Percentagem máxima de BMW depositada em aterros relativamente à produção de BMW em 1995 (objectivos): • 2006 (75%); • 2009 (50%); • 2016 (35%).	CH ₄	Económico	Implementado	MAMAOT	363	NA

Políticas e Medidas	Objectivo e/ou actividade influenciada	GEE	Tipo de Instrumento	Status	Entidade	Redução Média Anual Prevista de GEE (ktCO ₂ e/ano)	
						2010	2020
MRr3. Diretiva IPPC (Prevenção integrada e controlo da poluição)	A Diretiva IPPC foi transposta para o quadro legislativo nacional através do Decreto-lei 194/2000, de 21 Agosto. A gestão dos resíduos (categoria 5) inclui um conjunto de actividades no Anexo I do DL 194/2000. A melhoria do desempenho ambiental das instalações abrangidas relativamente a: descarga para a atmosfera, água e solo; produção de resíduos; uso de matérias-primas, eficiência energética, ruído, prevenção de risco e gestão, entre outros (Horizonte temporal: 2007-2010).	CO ₂ CH ₄	Regulatório	Implementado	MAMAOT	As licenças ambientais para instalações de gestão de resíduos (categoria 5) já foram abordadas no contexto da IPPC, em particular o controlo das emissões atmosféricas, não especificando qualquer nível de desempenho ambiental a alcançar, mas impondo períodos de monitorização das emissões. Como tal, o licenciamento IPPC, na sua actual definição, é um instrumento ineficaz no processo de redução de GEE. Porém, a informação recolhida (quantitativos e composição dos resíduos, emissões atmosféricas, etc...) irão permitir a monitorização dos cenários de referência para o setor dos resíduos.	

Quadro 6: Resultados da monitorização das políticas e medidas em implementação (cumprirquioto.pt)

	Políticas e Medidas		Execução (%)					Desvio CO ₂ 08-12 (Gg)	Observações
			2008 2/7/08	2009 15/8/10	2010 2/2/11	2011	2012		
	ENERGIA								
1	MRe1. "E4, E-RES" Programa (substituído por MA2007e1)	MEE	*	*	*	*	*	*	Ver MA2007e1
2	MRe2 – (Novo) Plano de Expansão do Sistema de Produção de Eletricidade	MEE	100	100	100	100	100	0	Substituído pela MA2007e2
3	MRe3. Eficiência Energética dos Edifícios	MEE	75	122	119	114	109	0,0.16	Em 2012, os dados são provisórios e relacionados com o período de Janeiro a Maio.
4	MRe4. Programa Português de Aquecimento de Água através de energia solar (AQSpP)	MEE	87	145	188	127	-	17,55	
5	MAe1. Melhoria da Eficiência Energética no setor de geração de eletricidade.	MEE	103	112	103	103	-	30,57	Para 2011 os dados são estimados
6	MAe2. Melhoria da Eficiência Energética nos sistemas de fornecimento de energia, considerando a geração de eletricidade por cogeração.	MEE	84	87	87	91	-	-94,27	Os dados de 2012 serão disponibilizados no fim do 1.º semestre de 2013.
7	MAe3. Melhoria da eficiência energética a partir da procura.	MEE	100	128	162	203	-	1544,59	Os dados de 2012 serão disponibilizados no fim do 1.º semestre de 2013.
8	MAe4. Promoção da produção de eletricidade a partir de fontes de energia renovável.	MEE	*	*	*	*	*	*	Ver MA2007e1.
9	MAe5. Introdução de gás natural na Região Autónoma da Madeira.	SRAM	0	0				-10	Adiada a sua implementação – a retomar após 2012.
10	MAR1. Realinhamento da carga fiscal sobre o diesel destinado a aquecimento (subsetor residencial).	MEE	100	0	100	100	100	-14,00	
11	MAs1 Realinhamento da carga fiscal sobre o diesel destinado a aquecimento (subsetor serviços).	MEE	100	0	100	100	100	-59,00	

	Políticas e Medidas		Execução (%)					Desvio CO ₂ 08-12 (Gg)	Observações
			2008 2/7/08	2009 15/8/10	2010 2/2/11	2011	2012		
12	MAi1. Incremento da taxa de combustíveis industriais.	MEE	100	100	100	100	100	0	Objectivo alcançado.
13	MAi2. Revisão da Regulamentação de Gestão do Consumo de Energia (RGCE).	MEE	100	100	100	100	100	0	Objectivo alcançado.
14	MAi3. Incentivos à substituição das centrais de cogeração a fuel por uma geração a gás natural.	MEE	0	0	100	100	-	-378,00	Os dados de 2012 serão disponibilizados no fim do 1.º semestre de 2013.
15	MA2007e1 – Substituída por MRe1	MEE	109	105	112	113	-	3069,43	Dados Provisórios (2011)
16	MA2007e2 – Substituída por MRe2	MEE	-	-	75	75	-	-48,47	Iniciada em 2010. Dados provisórios de 2011.
17	MA2007e3: a Co combustão de biomassa: 5% to 10% resultantes da substituição das atuais centrais térmicas de Sines e Pego, ambas abastecidas a carvão, por outras abastecidas a biomassa e combustível derivado dos resíduos.	MEE	-	-	-	-	-	-	Iniciada em 2010.
TRANSPORTES									
18	MRT1. Programa Auto-Oil: monitorização do acordo estabelecido com as Associações de Fabricantes de Automóveis.	MEE	102	97	94	9698		-165,82	Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
19	MRT2i. Expansão do Metro de Lisboa (ML) – extensão da linha azul.	MEE	110	93	108	105	53	-3,13	Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
19	MRT2ii. Expansão do Metro de Lisboa (ML) – extensão da linha amarela.	MEE	81	65	78	71	36	-17,50	Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
19	MRT2iii. Expansão do Metro de Lisboa (ML) – extensão da linha vermelha.	MEE	-	-	75	61	30	-13,90	Iniciado em 2010. Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
20	MRT3. Construction of the Metro Sul do Tejo	MEE	1,65	21	25	25	11	-27,97	Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
21	MRT4. Construção do Metro do Porto (MP)	MEE	51	49	47	51	26	-73,19	Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
22	MRT5. Construção do Metro Ligeiro do Mondego (MLM)	MEE	-	-	-	-	-	-	Iniciado em 2010
23	MRT6i. Melhoria dos serviços disponibilizados pela CP (redução do tempo de viagem) entre Lisboa-Porto.	MEE	115	110	106	96	40	9,94	(O indicador de CO2 encontra-se em revisão Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.

	Políticas e Medidas		Execução (%)					Desvio CO ₂ 08-12 (Gg)	Observações
			2008 2/7/08	2009 15/8/10	2010 2/2/11	2011	2012		
23	MRT6ii. Melhoria dos serviços disponibilizados pela CP (redução do tempo de viagem) entre Lisboa-Castelo Branco.	MEE	76	77	72	53	16	3,85	O indicador de CO2 encontra-se em revisão Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
23	MRT6iii. Melhoria dos serviços disponibilizados pela CP (redução do tempo de viagem) entre Lisboa-Algarve.	MEE	101	102	96	78	42	2,97	O indicador de CO2 encontra-se em revisão Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
24	MRT7i. Incremento da frota na Carris de veículos movidos a gás natural.	MEE	100	120	120	120	120	-2,74	Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
24	MRT7ii. Incremento da frota nos STCP de veículos movidos a gás natural.	MEE	100	100	71	71	71	-2,90	Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
25	MRT8. Programa de incentivos ao desmantelamento de veículos em fim-de-vida útil.	MF	-	-	-	-	-	-	Ver MAT6.
26	MRT9. Redução da velocidade nas auto-estradas interurbana.	MAI	-	-	-	-	-	-	
27	MRT10. Diretivas de Biocombustíveis (substituída pela MA2007t1)	MEE	-	-	-	-	-	-	Ver MA2007t1.
28	MAT1. Redução do dias de serviços dos taxis.	MEE	95	-	-	-	-	-2,31	
29	MAT2. Incremento na frota de taxis de veículos movidos a gás natural.	MEE	3	-	-	-	1,5	-0,47	
30	MAT3. Revisão do corrente regime de taxas sobre os veículos privados.	MF	95	92	86	80	72	-	Sem eficácia ambiental associada. Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
31	MAT4. Autoridade Metropolitana de Transportes de Lisboa.	MEE	32	12	26	26		-178,71	
32	MAT5. Autoridade Metropolitana de Transportes do Porto.	MEE	-	-	-	-	-	-	
33	MAT6. Programa de incentivos ao desmantelamento dos veículos em fim-de-vida útil (outros objetivos).	MF	726	849	794	59	0		
34	MAT7. Regulamentação da gestão da energia no setor de transportes.	MEE	0	-	-	-	-	-6,03	

	Políticas e Medidas		Execução (%)					Desvio CO ₂ 08-12 (Gg)	Observações
			2008 2/7/08	2009 15/8/10	2010 2/2/11	2011	2012		
35	MAAt8. Conexão, por via ferroviária, ao porto de Aveiro.	MEE	68	30	-	-	10	-43,47	A extensão da linha de caminho-de-ferro é aqui integrada após fase de testes ocorrida em Abril de 2010. Valores relativos ao 1.º semestre de 2012.
36	MAAt9. Auto-estradas marítimas.	MEE	-	-	-	-	-	n.a.	Informação indisponível.
37	MAAt10. Plataformas Logísticas.	MEE	-	-	-	-	-	n.a.	Sem eficácia ambiental associada.
38	MAAt11. Reestruturação do serviço de abastecimento da CP (Caminhos-de-ferro Portugueses).	MEE	105	73	65	65	34	-320,34	Valores relativos ao fim do 1.º semestre de 2012.
39	MA2007t1 replacing MRt10. Diretiva dos Biocombustíveis.	MEE	37	62	51	51	-	- 3.031,30	Dados provisórios de 2011.
FLORESTAS									
40	MRf1. Programa de Desenvolvimento Sustentável das Florestas Portuguesas (no contexto do IIIFSP)	MAMAOT	75	75	74			-2739,53	Dados provisórios.
	MAf1. Promoção da capacidade florestal do sequestro de carbon.	MAMAOT	127	127	127			645,31	
AGRICULTURA									
	MAg1. Avaliação e promoção do sequestro de carbono nos solos agrícolas.	MAMAOT						-263,32	
	MAg2. Tratamento e recuperação energética de efluentes pecuários.	MAMAOT						-622	
RESÍDUOS									
44	MRr1. Diretiva de embalagens e resíduos de embalagens.	MAMAOT	139	125	147	192	-	-	Sem eficácia ambiental associada.
45	MRr2. Diretiva de aterros.	MAMAOT	71	64	58	182	-	-267,01	Sem informação disponível para 2012.
Fonte: www.cumprirquioto.pt , Março de 2013 Mais informações sobre a metodologia utilizada pode ser consultada no site									

Quadro 7: Referênciação das políticas e medidas do PNAC2006 com as políticas e medidas comuns e coordenadas (CCPM)

Setor	Políticas e Medidas Comuns e Coordenadas (CCPM)	Políticas e Medidas (CCPMS)
Transversal	Política integrada de prevenção e controlo da poluição (IPCC) (Dir 96/61/EC)	MRe5. Diretiva IPPC (Prevenção e Controlo Integrado da Poluição)MRg1. Diretiva IPPC (Prevenção e Controlo Integrado da Poluição) MRr3. Diretiva IPPC (Prevenção e Controlo Integrado da Poluição)
	Esquema de Comércio de Emissões (Dir 2003/87/EC)	NAP - Portugal
	Mecanismos do projeto do Protocolo de Quioto (Dir 2004/101/EC)	Sem PeM associadas.
Energia (procura)	Produção de eletricidade a partir de fontes de energia renovável (Dir 2001/77/EC)	MRe1. Programa "E4, E-RES" MRe4. Programa português de aquecimento de água quente a partir de energia solar (AQSpP) MAe1. Melhoria da eficiência energética no setor de produção de eletricidade. MAe4. Promoção de produção de eletricidade a partir de fontes de energia renovável. MA2007e1 – Energia Renovável: incremento em 45% no objectivo de geração de eletricidade para 2010 através de fontes renováveis (anteriormente era de 39%) MA2007e2 – Arranque operacional de centrais energéticas a gás natural de ciclo combinado (NGCCP) (2006:2160 MW; 2010: 5360 MW) MA2007e3 – Co combustão de biomassa: substituição de 5% to 10% da quantidade de carvão nas centrais térmicas de Sines e do Pego.
	Promoção da cogeração (Dir 2004/8/EC)	MAe2. Melhoria da eficiência energética nos sistemas de fornecimento energética, considerando a geração de eletricidade a partir da cogeração.
	Mercado interno de gás natural (Dir 98/30/EC)	MAe5. Introdução de gás natural na Região Autónoma da Madeira. MAi3. Incentivos à substituição de cogeração a fuelóleo por gás natural. MRe2 – (Novo) Plano de expansão do sistema de produção de eletricidade (sem as mudanças oriundas da MA2007e2). MA2007e2 – Arranque operacional de centrais térmicas de ciclo combinado a gás natural (NGCCP) (2006: 2160 MW; 2010: 5360 MW)
	Impostos sobre produtos energéticos e eletricidade (Dir	MAR1. Realinhamento da carga tributária para o diesel destinado a aquecimento

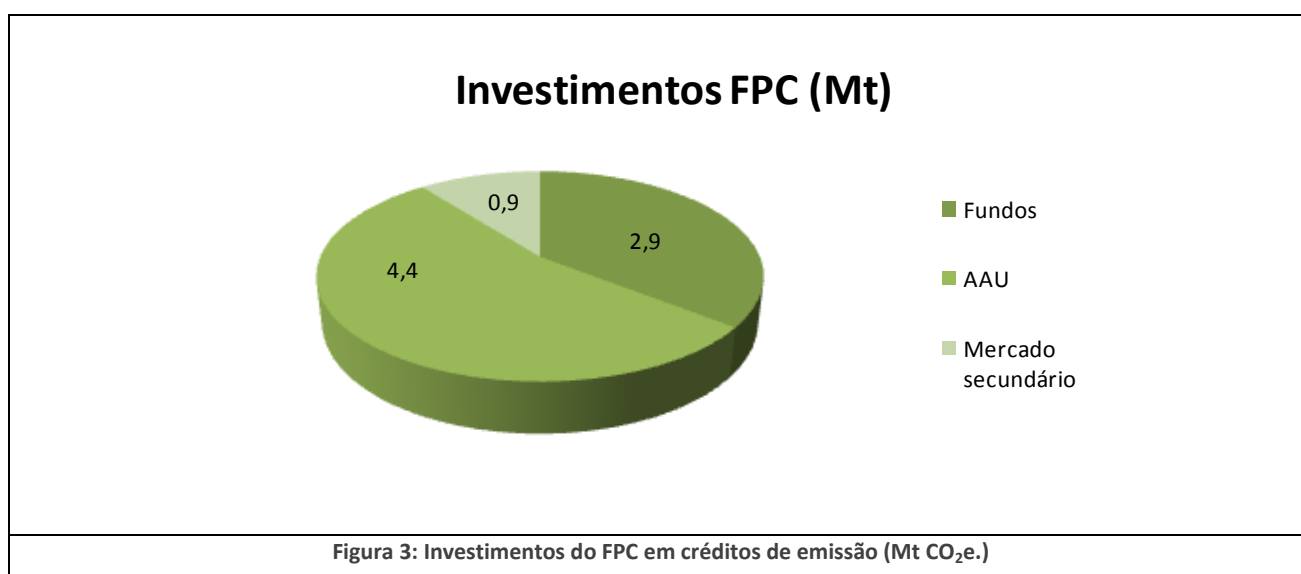
Setor	Políticas e Medidas Comuns e Coordenadas (CCPM)	Políticas e Medidas (CCPMS)
	2003/96/EC)	(subsetor residencial). MA1 Realinhamento da carga tributária para o diesel destinado a aquecimento (subsetor residencial). MAi1. Incremento dos impostos sobre os combustíveis industriais.
	Mercado interno de eletricidade (Dir 2003/54/EC)	Sem PeM associadas*
	Emissões de grandes centrais de combustão (Dir 88/609/EEC)	Sem PeM associadas*
Energia (Consumo)	Desempenho energético de edifícios (Dir 2002/91/EC)	MRe3. Eficiência energética dos edifícios.
	Serviços energéticos e eficiência de uso final (Dir 2006/32/EC)	MAe3. Melhoria de eficiência energética a partir da procura da eletricidade. MAi2. Revisão da Regulamentação da Gestão do Consumo energético (RGCE)
	Requisitos de ecodesign para produtos utilizadores de energia (Dir 2005/32/EC)	Sem PeM associadas*
	Requisitos de eficiência para novas caldeiras de aquecimento de água (Dir 92/42/EEC)	Sem PeM associadas*
	Programa de desafio motorizado.	Sem PeM associadas*
	ECO-gestão e esquema de audição (EMAS) (Reg No 761/2001)	Sem PeM associadas*
	Etiquetagem energética de aparelhos para as habitações (Diretivas): 2003/66/EC (frigoríficos e combinados); 2002/40/EC (fornos elétricos); 2002/31/EC (ar-condicionado); 99/9/EC (máquinas de lavar loiça); 98/11/EC (lâmpadas); 96/89/EC (máquinas de lavar roupa); 96/60/EC (secadores de roupa) e 92/75/EC.	Sem PeM associadas*
	Etiquetagem energética de equipamento de escritório (Reg. 2422/2001)	Sem PeM associadas*
	Lâmpadas fluorescentes eficientes (Dir 2000/55/EC)	Sem PeM associadas*
Transportes	Acordo voluntário de construtores automóveis para a redução de emissões específicas de CO ₂ (ACEA, KAMA, JAMA)	MRT1. Programa Auto-Oil – Acordo voluntário com as Associações de Construtores de Automóveis (ACEA, JAMA, KAMA)
	Mudança do balanço entre modos de TRA: em particular para a ferrovia (2001/12/EC, 2001/13/EC, 2001/14/EC de 15/03/01, Regulamento 881/2004 de 29/04/2004,	MRT2. Expansão do Metro de Lisboa (ML)- extensão da linha azul ; extensão da linha amarela; linha vermelha.

Setor	Políticas e Medidas Comuns e Coordenadas (CCPM)	Políticas e Medidas (CCPMS)
	2001/49/EC, 2001/50/EC, 2001/51/EC de 29/04/2004)	<p>MRt3. Construção do Metro Sul Tejo (MST)</p> <p>MRt4. Construção do Metro do Porto (MP)</p> <p>MRt5. Construção do Metro Ligeiro do Mondego (MLM)</p> <p>MRt6. Mudanças no abastecimento (redução do tempo de viagem) entre Lisboa-Porto: Lisboa-Castelo Branco; Lisboa-Algarve.</p> <p>MAt11. Reestruuturação da oferta de serviços da CP (Caminho-de-ferro de Portugal).</p> <p>MAt4. Autoridade Metropolitana de Transportes de Lisboa.</p> <p>MAt5. Autoridade Metropolitana de Transportes do Porto.</p> <p>MAt10. Plataformas Logísticas.</p> <p>MAt11. Reestruturação da oferta de serviços da CP (Caminho-de-ferro de Portugal).</p>
	Promoção de veículos de transporte limpos e energeticamente eficientes (Diretiva 2009/33/EC)	<p>MRt7. Aumento da frota de veículos da CARRIS e dos STCP movidos a gás natural.</p> <p>MRt8. Programa de incentivos ao desmantelamento de veículos em fim-de-vida útil.</p> <p>MRt9. Redução da velocidade das auto-estradas.</p> <p>MAt1. Redução dos dias de serviço dos táxis.</p> <p>MAt2. Aumento da frota de táxis movidos a gás natural.</p> <p>MAt3. Revisão do atual regime de taxas sobre veículos privados de modo a melhorar a eficiência energética nos novos automóveis.</p> <p>MAt6. Programa de incentivo ao desmantelamento de veículos em fim-de-vida-útil. (outros objectivos).</p> <p>MAt7. Regulamentação sobre a gestão da energia no setor dos transportes.</p> <p>MAt8. Ligação por auto-estrada ao porto de Aveiro.</p>
	Biofuels Directive (Dir 2003/30/EC)	<p>MRt10. Diretiva dos Biocombustíveis (aplicada ao setor dos transportes);</p> <p>MA2007t1 – Diretiva dos Biocombustíveis – incremento, em 2010, do objectivo de 5.75% a 10%, em relação à incorporação da taxa de biocombustíveis no combustível rodoviário.</p>
	Etiquetagem de novos veículos automóveis de passageiros (Dir 1999/94/EC)	Sem PeM associadas*

Setor	Políticas e Medidas Comuns e Coordenadas (CCPM)	Políticas e Medidas (CCPMS)
	Rede Europeia Integrada de ferrovias (2.º+3.º pacote ferroviário) (COM(2002)18 final)	Sem PeM associadas*
	Desempenho ambiental de transporte de mercadorias (Programa Marco Polo)	MAt9. Rotas de navegação
Processos industriais	Emissões HFC emissões provenientes dos ar-condicionado de veículos automóveis (Dir 2006/40/EC)	Sem PeM associadas*
Agricultura	Apoio ao desenvolvimento rural (Reg (EC) No 1783/2003 que altera outras regulamentações)	MAg1. Avaliação e promoção do sequestro de carbono em solos agrícolas. MAg2. Tratamento e recuperação de energia proveniente de efluentes pecuários. MAf1. Promoção da capacidade florestal de sequestro de carbono.
	Diretiva de Nitratos (Dir 91/676/EEC)	Sem PeM associadas*
	Regras comuns para esquemas de apoio direto no âmbito da CAP (Regulamento (EC) No 1782/2003)	Sem PeM associadas*
	Transição de apoios ao desenvolvimento rural (Reg (EC) No 2603/1999)	Sem PeM associadas*
	Métodos de produção agrícola compatíveis com o ambiente (Reg (EEC) No 2078/92)	Sem PeM associadas*
	Esquema de ajuda a medidas de florestação na agricultura (Reg (EEC) No 2080/92)	MAf1. Promoção da capacidade florestal de sequestro de carbono.
	Emissões de motores utilizados em práticas agrícolas e florestais (Dir 2000/25/EC)	Sem PeM associadas*
	Medidas de pre-adesão para o desenvolvimento rural e agrícola (Reg (EC) No 1268/1999)	Sem PeM associadas*
Resíduos	Embalagens e resíduos de embalagens (Dir 94/62/EC, 2004/12/EC, 2005/20/EC)	MRr1. Diretiva de embalagens e resíduos de embalagens.
	Diretiva de aterros (Dir 1999/31/EC)	MRr2. Diretiva de Aterros.

5 Informação do Uso dos Mecanismos no âmbito dos artigos 6.º, 12.º e 17.º do Protocolo de Quioto

Até ao final de 2012, o FPC comprometeu cerca de 124,8 M€ (os pagamentos efectuados ascendem a cerca de 96,9 M€), a que correspondem cerca de 11,8 Mt CO₂e.. Na sequência da análise de risco¹² da carteira de fundos efectuada pelo CECAC, estima-se que os investimentos efectuados se venham a materializar em cerca de 8,1 Mt CO₂e., dos quais 7,3 Mt CO₂e. dizem respeito a créditos pré-2012. Até ao final do período de cumprimento de Quioto a expectativa de recebimento de créditos ascende a cerca de 6,5 Mt CO₂e. A Figura 3 apresenta o ponto de situação do Fundo Português de Carbono em termos de investimentos e retorno (Mt CO₂e.) esperados.



Informação relativa ao questionário sobre a utilização dos mecanismos de Quioto pode ser encontrada no Anexo 1.

¹² A análise de risco efectuada aos fundos de carbono, assente numa ferramenta de gestão de risco desenvolvida pelo FPC, tem vindo a demonstrar uma "sub-performance" na capacidade de entrega dos créditos de carbono previstos inicialmente, a tempo de serem utilizados para cumprimento da meta de Quioto (2012-13). Esta tendência de "sub-performance" dos fundos de carbono é transversal ao mercado e prende-se com o facto dos projectos CDM serem objecto de atrasos significativos.

6 Projeções de emissões

6.1 Metodologia de projeção

O Roteiro Nacional de Baixo Carbono assenta num conjunto de exercícios de modelação para um horizonte temporal até 2050 que, por sua vez, se suporta em cenários de evolução macroeconómica para Portugal, traduzindo-se em projecções coerentes de variáveis relevantes a cada estudo.

Os estudos de apoio à elaboração do RNBC foram lançados em 2010 pelo Comité Executivo da Comissão para as Alterações Climáticas (CECAC) contemplando um estudo direccionado para o setor da energia, processos industriais e resíduos e um estudo dedicado aos setores da agricultura, floresta e uso do solo:

- i. “RNBC 2050 – Roteiro Nacional Baixo Carbono – modelação de gases com efeito de estufa – energia e resíduos”, desenvolvido pela E.VALUE- Estudos e Projectos em Ambiente e Economia S.A. e pelo CENSE - Center for Environmental and Sustainability Research;
- ii. “Modelação das trajetórias das emissões de carbono para a agricultura, a floresta e o uso dos solos em Portugal nas próximas décadas (2010-2050), para apoio à elaboração do Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC)”, desenvolvido pela Agrogres- Sociedade de Estudos e Projetos.

Os estudos decorreram entre Julho de 2011 e Março de 2012, sustentados em cenários socioeconómicos comuns. A abordagem adoptada para a construção de cenários prospectivos para a economia nacional não considerou visões concretas, plausíveis de virem a ocorrer no futuro, mas antes trajetórias que delimitem, de forma aproximada (i.e. estabelecendo máximos e mínimos), o intervalo onde se situará, com razoável probabilidade, a trajetória futura do País. Não se consideram igualmente elementos de ruptura, política, social ou económica, que possam determinar uma alteração estrutural da economia Portuguesa. Assim, consideram-se dois cenários socioeconómicos nacionais: cenário Baixo e cenário Alto, que assumem dois modelos de desenvolvimento contrastantes a nível económico e social:

- i. O **CENÁRIO BAIXO** baseia-se no modelo de desenvolvimento seguido nos últimos 15 anos, com incidência no investimento sobretudo em bens não transacionáveis, refletindo-se num ritmo de crescimento económico lento e fortemente dependente da conjuntura externa. Esta continuidade pressupõe a manutenção das estratégias e das características dominantes do comportamento dos agentes económicos. Caracteriza-se pela manutenção de valores elevados da dívida pública e pouca capacidade para atrair investimento, aliado ao reduzido grau de confiança da população no governo e nos mercados e à baixa capacidade de influência e intervenção na sociedade por parte da opinião pública. Estes factores traduzem-se numa elevada evasão fiscal e baixos níveis de motivação com consequente baixa produtividade da força laboral.
- ii. O **CENÁRIO ALTO** representa um desvio de rota e estratégia no desenvolvimento nacional, correspondendo ao renascimento da economia Portuguesa, traduzido por um aumento da competitividade e numa reestruturação económica do país. Privilegia-se assim o investimento em bens transacionáveis traduzidos numa re-industrialização nacional e uma aposta em serviços de valor acrescentado. Uma população altamente motivada e com elevadas taxas de confiança catalisa a reestruturação do Estado e da economia nacional reduzindo os valores da economia paralela e da dívida pública. A maior capacidade para atrair investimento, aliado a uma população e indústria qualificadas e com grande capacidade de inovação permitem a renovação e modernização do tecido industrial nacional. Este cenário pressupõe portanto um crescimento económico mais acentuado e uma modernização da sociedade e do desenvolvimento humano superiores ao do Cenário Baixo.

Os dois cenários contrastantes – cenário Alto e cenário Baixo - pretendem representar, respectivamente, o limite superior e inferior do desenvolvimento económico, a que corresponderão padrões contrastados, de necessidades de

serviços de energia. Enquanto o primeiro cenário conta com uma evolução mais arrojada do PIB (3%/ano para o período 2016 a 2050) e um aumento da população, o segundo pauta-se por um crescimento económico menor (1%/ano para o período 2016 a 2050) e por um decréscimo da população. Estes cenários não são previsões e o seu desenho contrastado pretende enquadrar uma ampla gama de futuros possíveis, provavelmente contidos entre os máximos e mínimos agora modelados. No horizonte 2020 no entanto os cenários macroeconómicos acabam por ser muito semelhantes.

Os cenários socioeconómicos utilizados tiveram como ponto de partida o trabalho efectuado pelo Departamento de Planeamento e Prospectiva do MAMAOT [1] para 2030 e o estudo Novas Tecnologias Energéticas Portugal 2050 [2].

As projecções aqui apresentadas centram-se no horizonte 2020 por ser aquele em que os efeitos das políticas e medidas identificadas são mais diretos e os graus de liberdade do modelo são menores por esta via.

No estudo relativo ao setor da **energia e processos industriais**, para as projecções de necessidades energéticas e cálculo das emissões associadas no caso do sistema energético e processos industriais, é utilizado o modelo tecnológico de equilíbrio parcial TIMES_PT, um modelo de optimização de todo o sistema energético nacional validado por pares nacionais. Este modelo é abastecido com a melhor informação disponível sobre a evolução das características técnicas e de custos das tecnologias energéticas, e não considera qualquer política fiscal ou de apoio a novas tecnologias, baseando a decisão no critério de custo-eficácia decorrente daquela informação. Para as emissões não abrangidas pelo modelo TIMES_PT, como as emissões fugitivas e os gases fluorados, não foi imposto qualquer objectivo de redução de emissões. No entanto, estas emissões foram estimadas, tendo por base os resultados de actividade obtidos pelo modelo, designadamente nos setores de refinação e distribuição de produtos petrolíferos e gás natural, e o nível de refrigeração utilizados nos vários sectores.

No estudo sobre **agricultura, florestas e uso do solo** foram construídos cenários alternativos para a evolução futura da agricultura e da floresta em Portugal (uma vez mais considerando um cenário Alto e um cenário Baixo) tendo por base um conjunto de factores determinantes para o sector, como sejam:

- i) O enquadramento macroeconómico e financeiro;
- ii) O comportamento futuro dos preços mundiais dos produtos e dos factores da produção agrícola e florestal;
- iii) O resultado das negociações multilaterais (Ronda de Doha) e bilaterais (UE/MERCOSUL) em curso no âmbito do comércio internacional de produtos agrícolas;
- iv) O futuro das políticas públicas com incidência na agricultura e na floresta em Portugal;
- v) A evolução tecnológica.

Os cenários Alto e Baixo mantêm uma correspondência, respetivamente, a expectativas muito positivas e muito negativas para o setor e foram construídos com base na evolução previsível da viabilidade económica futura das explorações agrícolas existentes.

Para o caso dos **resíduos e das águas residuais** são globalmente utilizados os resultados subjacentes aos cenários socioeconómicos que têm efeitos diretos na quantificação dos níveis de atividade (i.e., produção de resíduos e águas residuais) dos diversos setores. Uma série de pressupostos sobre a evolução previsível dos sistemas de tratamento e deposição final suportam ainda a construção dos cenários alto e baixo, que, tal como nos estudos anteriores, se traduzem, respetivamente, na introdução mais ou menos rápida de determinadas práticas ou tecnologias que vão determinar as emissões deste setor.

A integração dos dois estudos parcelares para a construção de trajetórias de baixo carbono foi feita a partir dos resultados finais de cada um dos estudos e resulta, no essencial, da justaposição dos cenários Baixo e Alto produzidos em cada um destes estudos, ficando deste modo, definidas as trajetórias da totalidade das emissões nacionais.

Note-se que os totais nacionais não incluem os resultados relativos ao uso de solo e alteração de uso de solo, visto que estes dispõem de regras de contabilização própria e, como tal, não podem ser simplesmente somados aos resultados dos restantes setores¹³. Estes resultados foram calculados, mas são apresentados em gráficos e tabelas separadas não devendo, para efeitos de análise, ser somada à das restantes categorias de emissão.

Para efeitos do presente relatório, são utilizados os resultados, no horizonte 2020, relativos ao cenário **ET_CBSM** do RNBC, que tem por base o cenário CBSM no que diz respeito ao sector energia e processos industriais (sem qualquer limite de emissões), conjugado com o cenário Baixo dos sectores resíduos e agricultura.

6.1.1 Descrição Modelo TIMES

O TIMES_PT é um modelo tecnológico de optimização linear que resulta da implementação para Portugal do gerador de modelos de optimização de economia - energia - ambiente de base tecnológica TIMES¹⁴.

A estrutura genérica do TIMES pode ser adaptada por cada utilizador para simular um sistema energético específico, à escala local, nacional ou multi-regional. O TIMES_PT foi inicialmente desenvolvido no âmbito do projecto europeu NEEDS, integrando um modelo TIMES pan-europeu utilizado para a estimativa dos custos totais europeus (incluindo externalidades) da produção e consumo de energia. O objectivo principal de um qualquer modelo TIMES é a satisfação da procura de serviços de energia ao menor custo possível. Para tal, são consideradas em simultâneo opções de investimento e operação de determinadas tecnologias, fontes de energia primária e importações e exportações de energia, de acordo com a seguinte equação [6]:

$$NPV = \sum_{r=1}^R \sum_{y \in YEARS} (1 + d_{r,y})^{REFYR-y} \cdot ANNCOST(r, y)$$

NPV= valor atualizado líquido dos custos totais; *ANNCOST*= custo anual total; *d*= taxa de atualização; *r*= região; *y*= anos; *REFYR*= ano de referência para atualização; *YEARS*= conjunto de anos para os quais existem custos (todos os do horizonte de modelação, mais anos passados se foram definidos custos para investimentos passados mais um número de anos após o tempo de vida da tecnologia caso se considerem custos de desmantelamento).

Para cada ano, os modelos TIMES calculam a soma atualizada dos custos totais menos os proveitos. No caso do modelo TIMES_PT são considerados os custos de investimento e de operação e manutenção (fixos e variáveis) das diversas tecnologias de produção e consumo de energia. Os proveitos normalmente considerados nos modelos TIMES incluem subsídios e recuperação de materiais, os quais não estão considerados no modelo TIMES_PT. Poderão ser obtidas mais informações sobre o desenvolvimento do TIMES e respectivas equações em [7].

O modelo TIMES_PT representa o sistema energético Português de 2000 a 2050, incluindo os seguintes sectores:

- i. Oferta de energia primária (refinação e produção de combustíveis sintéticos, importação e recursos endógenos);
- ii. Geração de eletricidade;
- iii. Indústria (cimento, vidro, cerâmica, aço, química, pasta de papel e papel, cal e outras industriais);

¹³ Estas regras de contabilização foram definidas para o primeiro período de compromisso (2008-2012), sendo distintas das recentemente aprovadas para aplicação no período 2013-2020. Não existem ainda regras de contabilização de uso de solo para o período pós-2020. Os resultados, são, para efeitos de aferição de metas fortemente influenciados pelas regras de contabilização adotadas em cada período.

¹⁴ TIMES é um acrónimo para *The Integrated Markal-EFOM System*. Tanto o Markal - *MARKet Allocation* e o EFOM - *Energy Flow Optimisation Model* são modelos energéticos de base tecnológica desenvolvidos pela AIE nas décadas de 80 e 70, respectivamente. Este modelo foi desenvolvido pelo ETSAP (*Energy Technology Systems Analysis Programme*) da Agência Internacional para a Energia.

- iv. Residencial;
- v. Terciário;
- vi. Agricultura, silvicultura e pescas (apenas a componente de consumo de energia); e
- vii. Transportes.

Em cada sector são modelados os fluxos monetários, de energia e de materiais associados às diversas tecnologias de produção e consumo de energia, incluindo balanços de massa para alguns sectores industriais.

A estrutura simplificada do modelo TIMES_PT é apresentada na Figura 4 bem como os seus principais *inputs* e *outputs*.

A implementação do TIMES_PT requer a especificação de um conjunto de *inputs* exógenos (detalhados na secção seguinte):

- i. Procura de serviços de energia;
- ii. Características técnico-económicas das tecnologias existentes no ano base, assim como das tecnologias futuras (ex: eficiência, rácio *input/output*, factores de disponibilidade, custos de investimento, operação e manutenção e taxa de atualização);
- iii. Fontes de energia primária disponíveis actualmente e no futuro, em particular o potencial de utilização de recursos energéticos endógenos; e
- iv. Restrições de política, tais como objectivos de produção de energia, ou de redução de emissões.

Com base nestes elementos é possível obter do modelo TIMES_PT, uma série de *outputs* como sejam:

- i. Os custos associados ao sistema energético
- ii. Os fluxos de energia associados a cada sector;
- iii. As opções tecnológicas, nomeadamente a capacidade instalada no sector electroprodutor;
- iv. As importações e exportações de energia;
- v. A utilização dos recursos endógenos;
- vi. As emissões por sector.

Actualmente as emissões consideradas pelo modelo incluem as emissões de GEE geradas na combustão e nos processos industriais, e não incluem as emissões fugitivas associadas à produção, armazenamento e distribuição de combustíveis fósseis e as emissões de F-gases.

Refira-se que o TIMES não considera as interações económicas fora do sector energético, como as implicações na atividade de outros sectores da economia (p.ex. impacto da expansão da eólica no sector da metalomecânica) ou as implicações na actividade de setores nacionais ditadas por alterações na procura internacional pelos seus bens ou serviço, por ser um modelo de equilíbrio parcial. Para além disso, o modelo TIMES não considera aspectos irracionais que condicionam o investimento em novas tecnologias mais eficientes, por exemplo preferências motivadas por estética ou estatuto social que se manifesta sobretudo na aquisição de tecnologias de uso final. Assim, o modelo assume que os agentes têm perfeito conhecimento do mercado, presente e futuro. Finalmente importa sublinhar que os modelos de base tecnológica como o TIMES_PT não acomodam decisões de mercado baseadas no preço, mas tomam opções com base no custo, quer de tecnologias quer dos recursos energéticos. Por este motivo, as soluções encontradas traduzem as melhores opções em termos de custo-eficácia e portanto de competitividade, *lato sensu*.

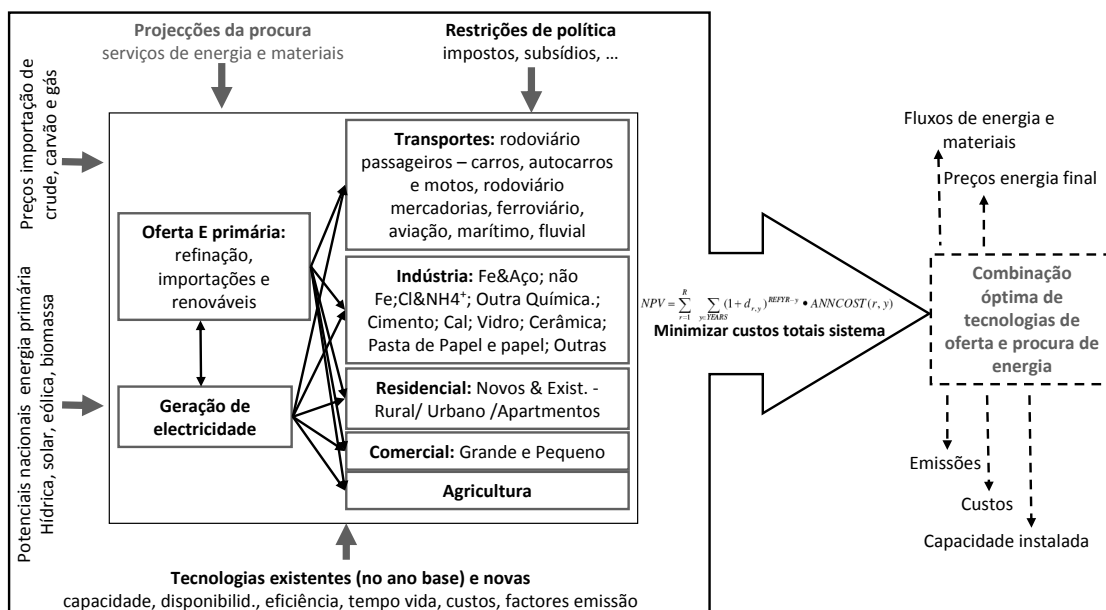


Figura 4: Estrutura simplificada do modelo TIMES_PT

6.1.2 Aspectos específicos considerados para o preenchimento do template excel

Visto os pressupostos do RNBC, documento sobre o qual a componente de projeções deste relatório assenta, não considerarem, para a totalidade dos indicadores requeridos, a produção de dados para os anos de 2015 e 2025, estes foram obtidos a partir de um processo de interpolação, tal como o previsto no documento *Quality assurance procedure for information on policies and measures reported by Member States under Decision 280/2004/EC (the EU Monitoring Mechanism Decision), version 2.0 – September 2012*”.

Quanto às *WAM Projections*, e à imagem do anteriormente referido, a sua produção não fazia parte dos objectivos do RNBC e por esse motivo não foram integradas neste relatório. Assim, e tal como o previsto no Ponto 3 do documento *Quality assurance procedure for information on policies and measures reported by Member States under Decision 280/2004/EC (the EU Monitoring Mechanism Decision), version 2.0 – September 2012*” considerou-se o cenário WAM igual ao cenário WEM.

No que respeita ao *template excel* a folha *Emissions Projections* apresenta colunas preenchidas com valores a zero, designadamente:

- a) A totalidade dos Gases HFCs, PFCs e HF6;
- b) CO₂, N₂O e CH₄ para os seguintes setores:
 - 1.A.2; 1.B.2;
 - 2.A; 2.D;
 - 3.A; 3.B; 3.C;
 - 4.F.

Igualmente no *template excel*, a folha *ProjectionsParameters* apresenta colunas preenchidas com valores a zero, designadamente:

- Buildings (in residential and commercial or tertiary sector);
- Agriculture sector (Celulas 43 a 48).

Por último, a folha *EU ETS_split* do template excel. Esta é enviada sem dados, apresentando-se como justificação a mesma ordem de razões anteriormente assumida para os casos das *Emissions Projections* e *ProjectionsParameters*.

6.2 Projeção das Emissões no Horizonte 2020

A evolução das emissões totais de gases com efeito de estufa até 2020 é ilustrada na Figura 5 que engloba:

- As emissões totais históricas de 1990-2010;
- As emissões do sector energético (combustão e processos industriais) contabilizadas directamente pelo modelo TIMES_PT;
- As emissões fugitivas de combustíveis;
- As emissões decorrentes das actividades de produção e uso de gases fluorados;
- As emissões do sector agricultura;
- As emissões do sector resíduos (incluindo águas residuais).

Até 2020, estima-se um aumento das emissões totais de 12%|20% relativamente a 1990, respetivamente para os cenários Baixo e Alto (de referir que, até 2020, não é imposta qualquer restrição de emissões que configure trajetórias de baixo carbono, o que acontece apenas a partir de 2020).

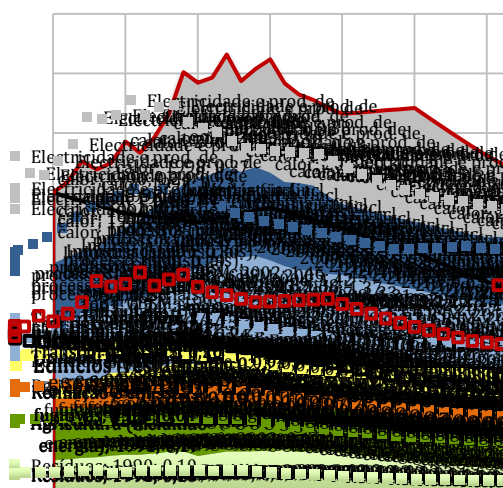


Figura 5: Emissões totais e por setor, no horizonte 2020

Em termos dos compromissos assumidos por Portugal até 2020 no âmbito da União Europeia, consideram-se de forma distinta as emissões abrangidas pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE), e as emissões abrangidas pelas atividades fora do CELE.

Sintetizam-se três indicadores chave que caracterizam a situação expectável do sistema energético nacional, resultante dos exercícios de modelação apresentados neste documento. Convém lembrar que para o ano 2020 não foi imposta qualquer meta de redução, já que se tem por objectivo identificar o potencial de redução de emissões de

GEE, por adopção de opções tecnológicas custo-eficazes. Estes valores são indicadores úteis para avaliar o potencial de cumprimento de Portugal das metas com que se comprometeu no âmbito do pacote energia clima.

Verifica-se que em 2020 as emissões abrangidas pelo CELE apresentam uma redução de -27%|-19% comparado com 2005 (cenários Baixo|Alto) e as emissões fora do CELE uma redução de -20%|-15%.

Os valores de redução de emissões fora do CELE comparam com a meta de emissões no âmbito do pacote energia clima assumida por Portugal, que corresponde a um aumento de 1% face a 2005 (nos sectores não abrangidos pelo CELE). Constata-se assim o cumprimento potencial da meta para o setor não CELE em qualquer dos cenários analisados. Estes resultados estão em linha com os resultados do cenário de referência da Comissão Europeia no âmbito do *working paper analysis of options beyond 20% GHG emission reductions: Member State results* que identifica, para Portugal, para as emissões das atividades não abrangidas pelo CELE, uma redução de -17% em 2020 relativamente a 2005.

Constata-se a existência de um potencial custo-eficaz para reduções significativas de emissões de GEE nas atividades abrangidas pelo CELE e fora do CELE, com maior magnitude nas atividades CELE. Globalmente, pode-se afirmar que existe um potencial custo-eficaz para atingir reduções de emissões de GEE superiores a -16% em 2020, relativamente a 2005.

No que diz respeito aos objectivos de eficiência energética estabelecidos para 2020, identifica-se para Portugal um potencial muito significativo, sempre superior a 20% quando comparado com um cenário BAU (Business as Usual), que assume uma estrutura de consumos no futuro exactamente similar à de 2005. Verificada a existência do potencial, torna-se no entanto necessário identificar e operacionalizar instrumentos de política capazes de o materializar. Verifica-se, no entanto ser necessário um esforço adicional para atingir a meta de 25% de eficiência energética assumida pelo Governo.

O peso dos recursos renováveis no consumo final de energia deverá atingir em 2020 cerca de 31%|29%, consoante se considere o cenário Baixo ou Alto.,0'op. Assim, no cenário Baixo é cumprido o objectivo estipulado para Portugal de 31% de energias renováveis no consumo final de energia. De referir que estes valores traduzem o potencial custo-eficaz de renováveis sem recurso a qualquer instrumento de política adicional, i.e., não está a ser imposto qualquer objectivo de política, como o teor de 10% de fontes de energia renovável nos transportes estabelecidos no âmbito da Diretiva de Energias Renováveis, nem objectivos de electricidade renovável como os previstos no PNAER. Assim, caso se implementem instrumentos de apoio ao desenvolvimento de renováveis a meta de renováveis na energia final será decerto atingida em ambos os cenários. A propósito da meta de 10% para renováveis nos transportes, de salientar que este objetivo não é atingido em nenhum dos cenários. De salientar o peso que o veículo elétrico representa nos cenários analisados, suplantando mesmo os biocombustíveis, em particular no cenário Alto. De fato verifica-se que os biocombustíveis representam cerca de 3,4%|2,8% do total de energia final consumida nos transportes em 2020.

Para uma análise de sensibilidade sobre as implicações de um aumento do nível de redução de emissões no curto prazo (2020) face aos níveis potenciais já verificados na ausência de imposição de restrições de emissões, foi ensaiado um exercício de modelação em se impôs, conjuntamente, um limite de emissões de -25%, face a 2005, nas actividades fora do CELE, e de -30% nas actividades abrangidas pelo CELE. O

Error! Reference source not found. apresenta os valores resultantes da análise de sensibilidade em contraste com a trajetória de referência mais restritiva: a trajetória com restrição de emissões de 70%. Refira-se que esta análise de sensibilidade apenas abrange as emissões do sistema energético, não sendo consideradas para efeito deste exercício as emissões do setor resíduos e as emissões não associadas ao sistema energético da agricultura. Uma vez que não foi efetuada uma análise de sensibilidade às emissões fugitivas e de gases fluorados, optou-se por não incluir estas nos dados referentes à trajetória de referência.

Quadro 8: Indicador de eficiência energética

Consumo de Energia (PJ)	Alto	Baixo
Electricidade	118	118
Calor e frio Edifícios e Indústria	84	79
Agricultura	0	0
Transportes	7	8
Energia Final renovável (a)	209	205
Energia Final Total (b)	716	664
% Energia Renovável (a/b)	29	31
% Electricidade renovável	51	54
% Electricidade renovável nos transportes	6	6

Nas atividades abrangidas pelo CELE, verifica-se que não há uma grande diferença entre os cenários Baixo (redução de cerca de 5%) uma vez que o cenário de referência já previa uma redução de cerca de -27%. A diferença mais significativa entre estes cenários (Baixo) prende-se com o mais reduzido recurso a Cogeração. As maiores diferenças verificam-se pois entre os cenários Alto (redução de cerca de 14%). Em particular:

- i. Uma redução muito significativa das emissões associadas a Cogeração face ao estimado em 2020 no cenário de referência, verificando-se ainda assim um aumento face aos valores de 2005 (em ambos os cenários);
- ii. A redução mais significativa no setor Electroprodutor no cenário Alto;
- iii. O reduzido impacto do cenário de análise de sensibilidade nos setores Cimentos, Vidro, Pasta & Papel, Refinação e Ferro e Aço;
- iv. A quase totalidade da redução adicional entre os cenários Alto é alcançada na Cogeração e no sector Electroprodutor (responsáveis por cerca de 84% da redução total entre os cenários), confirmando o potencial de redução custo-eficaz nestes setores face aos restantes setores industriais;

O restante potencial de redução verifica-se nos setores da Química (em ambos os cenários), Cimento (cenário Alto apenas), Cal (ambos os cenários) e Ácido Nítrico (ambos os cenários).

Nas atividades fora do CELE, verifica-se igualmente que não há uma grande diferença entre os cenários Baixo (redução de cerca de 5%) uma vez que o cenário de referência já previa uma redução de cerca de -21%. A diferença mais significativa entre estes cenários (Baixo) prende-se com a redução no setor Comercial. As maiores diferenças verificam-se pois entre os cenários Alto (redução de cerca de 11%). Em particular:

- i. Em ambos os cenários verifica-se um aumento de emissões face ao cenário de referência na Indústria da Energia, sendo o único setor onde tal se verifica. Ainda assim o setor apresenta uma redução de emissões face aos níveis de 2005;
- ii. No cenário Baixo, além da redução muito significativa no setor Comercial, assume também relevância a redução no setor Indústria, representando estes dois setores a quase totalidade das reduções verificadas entre os cenários Baixo;
- iii. A quase totalidade da redução adicional entre os cenários Alto é alcançada nos setores Comercial e Transportes (responsáveis por cerca de 88% da redução total entre os cenários), traduzindo o potencial de redução custo-eficaz nestes setores face aos restantes setores fora do CELE;
- iv. O restante potencial de redução verifica-se nos setores da Residencial (cenário Alto) e Indústria (ambos os cenários).

Quadro 9: Análise de sensibilidade das emissões do sistema energético face a um cenário de restrição de emissões em 2020 além das reduções alcançadas nas trajetórias modeladas no RNBC

	2005	C70		Análise de Sensibilidade	
		2020	Δ 2020/2005	2020	Δ 2020/2005
Total^A	69 076	52 464 56 959	-24% -18%	49 981 49 980	-30% -30%
Total CELE	36 427	26 714 29 573	-27% -19%	25 494 25 493	-30% -30%
Cogeração	1 448	2 954 3 277	104% 126%	1 954 1 560	35% 8%
Electroprodutor	22 993	11 432 12 367	-50% -46%	11 382 10 647	-50% -54%
Química	467	358 1 101	-23% 136%	305 878	-35% 88%
Cimento	6 424	7 066 7 701	10% 20%	7 066 7 552	10% 18%
Cal	444	383 361	-14% -19%	336 245	-24% -45%
Vidro Plano	60	0 62	-100% 3%	0 62	-100% 3%
Vidro Embalagem	530	771 903	45% 70%	771 903	45% 70%
Pasta & Papel	132	113 113	-14% -14%	113 113	-14% -14%
Cerâmica	336	293 310	-13% -8%	293 275	-13% -18%
Outra industria	1 038	826 880	-20% -15%	787 851	-24% -18%
Refinação	1 970	2 087 2 092	6% 6%	2 087 2 092	6% 6%
Ferro e Aço	137	148 152	8% 11%	148 152	8% 11%
Ácido Nítrico	448	284 279	-37% -38%	252 163	-44% -64%
Total Não CELE^A	32 649	25 750 27 386	-21% -16%	24 487 24 487	-25% -25%
Agricultura	986	905 945	-8% -4%	883 874	-11% -11%
Comercial	3 437	3 058 2 856	-11% -17%	1 694 1 588	-51% -54%
Residencial	2 652	2 129 2 543	-20% -4%	2 130 2 166	-20% -18%
Transportes	19 610	16 197 17 501	-17% -11%	16 155 16 209	-18% -17%
Indústria	3 090	2 358 2 580	-24% -16%	2 219 2 299	-28% -26%
Indústria da energia ^B	2 874	1 103 961	-62% -67%	1 406 1 351	-51% -53%

^AEmissões fugitivas e gases fluorados não considerados

^BConsidera toda a cogeração não incluída em CELE

Valores cenário Baixo|cenário Alto

6.3 Energia e processos industriais

As secções seguintes descrevem em detalhe o comportamento dos principais subsectores da energia e processos industriais, designadamente capacidade instalada e produção do sector electroprodutor e consumo de energia final nos edifícios (residencial e comercial), indústria e transportes.

Importa referir que as emissões não abrangidas pelo modelo TIMES_PT, como as emissões fugitivas e os gases fluorados foram estimadas tendo por base os resultados de actividade obtidos pelo modelo, designadamente nos sectores de refinação e distribuição de produtos petrolíferos e gás natural, e o nível de refrigeração utilizados nos vários sectores. Os resultados foram posteriormente adicionados aos resultados do setor energético.

6.3.1 Setor electroprodutor

O sector eletroprodutor, que inclui a produção dedicada e a cogeração, é um dos vetores principais na redução das emissões nacionais face ao elevado potencial de energia renovável em Portugal. Esta ordem de valores reflete as diferenças significativas das opções subjacentes aos diferentes cenários sócioeconómicos analisados, espelhando ainda o forte impacto da eficiência energética e das energias renováveis.

De acordo com os investimentos efectuados e previstos estima-se que, entre 2010 e 2020, o parque electroprodutor cresça entre 19|22% para um cenário Baixo e Alto, respectivamente. Este crescimento é efectuado sobretudo devido a:

- i. Eólica on-shore, cuja capacidade instalada é 1,7 vezes superior à existente em 2010, atingindo o potencial máximo estabelecido para esse ano;
- ii. Hídrica, com a implementação parcial do PNBEPH, incluindo ampliações de algumas barragens existentes nomeadamente Salamonde, Picote, Venda Nova, Bemposta, Paradela, Alqueva, com aumentos da capacidade instalada de 63%.

Para além destes investimentos, prevê-se ainda o crescimento em tecnologias de cogeração a gás e de electricidade renovável com menor expressão, nomeadamente cogerações a biogás e solar fotovoltaico.

Salienta-se em 2020 o aumento significativo da produção de electricidade, a qual sofre um acréscimo de 16-23% face a 2010. Apesar de se verificar um decréscimo/estagnação da electricidade gerada por fontes renováveis: 51|54% em 2020 relativamente a 54% em 2010 é necessário voltar a sublinhar que 2010 foi um ano húmido e portanto a comparação entre estes anos não deverá ser efectuada linearmente.

Quanto à electricidade gerada, verifica-se um aumento em 2020. Este facto é explicado por ocorrer uma alteração da posição de Portugal no que respeita a trocas de electricidade com Espanha que, em 2010 se pautava por um saldo importador positivo, passando a negativo em 2020. Assim, e atendendo aos pressupostos assumidos no presente exercício de modelação, prevê-se que em 2020 que as exportações sejam superiores às importações (17PJ), o que contribui para uma produção de electricidade superior às necessidades nacionais. Esta evolução tem uma enorme incerteza associada uma vez que não é modelado o MIBEL e assim, trocas com Espanha não estão aqui consideradas em função de variações de preços de electricidade fora de Portugal.

A electricidade é o vector de descarbonização por excelência nos sectores de uso final. Entre 2010 e 2020 num cenário Alto o seu consumo aumenta em todos os sectores com ênfase para os transportes, cujo peso no total do consumo de electricidade sofre um aumento de 6 p.p. (não considerando as exportações). Em 2020 a indústria representa, aproximadamente 30-32% do total do consumo de electricidade.

6.3.2 Setor dos transportes

Apesar de ter sido o setor com maior aumento de emissões desde 1990, a partir de 2005 verifica-se uma tendência ligeira de redução de emissões. Apesar desta tendência, em 2010 as emissões dos transportes encontram-se cerca de 84% acima dos valores de 1990. Em 2020 o setor dos transportes situa-se ainda entre 61%|74% acima de 1990.

O sector dos transportes representa, no presente exercício, transporte rodoviário, ferroviário e aviação e navegação entre destinos do território nacional, é sujeito a um aumento de procura entre 2010 e 2020 entre 5|14% (Baixo| Alto), sofrendo todavia reduções no consumo de energia final entre -16|-9%.

De facto, a procura aumenta entre 1 a 10% e 19 a 29% para o transporte de passageiros e mercadorias (aviação e navegação não incluídas), respectivamente, apesar de, no período em causa, registarem reduções no consumo de energia entre os -14|-8% para passageiros e a estabilização para mercadorias.

Verificam-se algumas alterações no perfil energético entre 2010 e 2020, sendo as mais significativas a continuação da dieselização (65% do consumo do gasóleo em 2010 versus 71 a 72% em 2020), o aumento da utilização de electricidade (1% em 2010 para 6% em 2020) e a diminuição do peso dos biocombustíveis no sector (3,7% em 2009, 5,2% em 2010 para 3| 3,6% em 2020 no transporte rodoviário). Face a este último aspecto, importa voltar a sublinhar que não foram impostas quaisquer metas renováveis no exercício de modelação pelo que a escolha em tecnologias que utilizam biocombustíveis apenas resulta das opções de custo eficácia do modelo, o qual foi validado para os valores de 2009 face à inexistência de balanço energético para 2010 no decorrer do presente estudo. Verifica-se no entanto o aumento de 1% no consumo de energia renovável no sector, a qual é resultante do aumento do consumo de electricidade renovável.

A nível do **transporte ligeiro de passageiros** verifica-se uma mudança clara na mobilidade, mesmo num futuro sem qualquer restrição de emissões, justificando a redução drástica de energia resultante de um aumento significativo da eficiência dos transportes, designadamente os híbridos *plug-in*. Em 2020 todo o parque rodoviário de ligeiros está quase totalmente renovado (não existem quantidade relevantes de veículos anteriores a 2005), apesar de recorrer a tecnologias convencionais (essencialmente gasolina e gasóleo).

Em 2020 o **transporte rodoviário pesado de passageiros**, continua a ser sobretudo assegurado por autocarros convencionais a diesel, ainda que os veículos a gás natural (6% a 12% do total do parque em 2020) e os veículos 100% a biodiesel (1% de representatividade) assumam um ligeiro aumento face a 2010, devido ao seu uso em circuitos urbanos.

No que diz respeito ao **transporte rodoviário de mercadorias**, importa diferenciar os veículos ligeiros dos pesados. A mobilidade dos últimos continuará a ser assegurada exclusivamente com recurso ao gasóleo (ainda que com mistura de biodiesel), assinalando-se o aumento de eficiência decorrente da renovação dos *stocks* e do surgimento de tecnologias híbridas tradicionais (com consumo de gasóleo) após 2020.

No que diz respeito aos **veículos comerciais ligeiros**, e considerando o pressuposto de modelação que os mesmos circulam quase na totalidade em curtas distâncias, observa-se já em 2020 a penetração do veículo 100% eléctrico nas deslocações de curta distância.

O **transporte ferroviário** aumenta no período de 2010 a 2020, como resposta ao aumento estimado de procura deste modo para passageiros e mercadorias, que mais que duplica no cenário Baixo e quase triplica no cenário Alto. Ao aumento deste serviço de mobilidade corresponde um aumento de consumo de electricidade de 1,1 PJ em 2010. No caso dos cenários Baixo, não se estimam aumentos significativos do consumo de electricidade, passando para cerca de 2 PJ em qualquer das trajetórias com restrições.

Para o caso do modo **aviação e navegação**, o aumento dos consumos de energia são proporcionais ao aumento da procura, já que o modelo TIMES não integra novas tecnologias para estes modos.

6.3.3 Setor residencial e serviços

O setor residencial e serviços apresenta um aumento de emissões em 2020 da ordem de 85%|93% (Cenário Baixo|Alto) face a 1990. O exercício de modelação não sugere alterações significativas em termos de substituição de perfil energético entre 2010 e 2020 no sector dos edifícios, com excepção da duplicação do calor proveniente de solar térmico. Este aumento, aliado ao aumento do consumo de electricidade renovável induz a um acréscimo, ainda que ligeiro do consumo de renováveis (46% em 2010 para 48|49% em 2020, contabilizando o calor e electricidade renovável).

Dependendo do cenário socioeconómico em causa, projecta-se uma variação de +4%|-2% do consumo de energia final para este sector comparativamente a 2010, ainda que ocorra um aumento da procura de serviços de energia (i.e. procura de aquecimento, arrefecimento, iluminação, equipamentos eléctricos, entre outros) entre 12|5%. Esta relação entre valores traduz a eficiência energética associada ao sector.

O gás natural por sua vez, também vê o peso no sector ser sujeito a um acréscimo. Estas transformações resultam de um aumento significativo do papel das renováveis.

6.3.4 Indústria

As emissões do setor industrial aumentam até atingirem valores que variam entre a redução de 10% e um aumento de 3% das emissões face a 1990 (CB|CA).

Entre 2010 e 2020 não são expectáveis alterações significativas no perfil de consumo energético do tecido industrial Português ainda que se verifique um acréscimo da utilização de resíduos industriais e CDRs face ao cumprimento das metas do Plano Nacional de Gestão de Resíduos.

No que concerne ao gás natural, tal como verificado para o sector dos edifícios, vê o seu peso no sector ser sujeito a um acréscimo.

Face às alterações supramencionadas e do sector de produção de energia e calor, verifica-se um acréscimo progressivo da utilização de energia renovável na indústria, passando dos 35% de 2010, para 38% em 2020.

Seguidamente apresenta-se uma descrição detalhada das principais alterações inerentes aos diversos sectores industriais, com excepção da refinação que será analisada no sector dos transportes justificada pela elevada correlação das respectivas atividades. Apesar da cogeração estar referenciada no sector electroprodutor optou-se por comentar aqui alguns aspectos associados à mesma, na medida que em se encontra intimamente associada ao sector industrial:

- i. Na **produção de ferro e aço** não se verificam alterações relevantes entre 2010 e 2020, em virtude da remodelação deste sector ter ocorrido antes de 2005. De facto, não são expectáveis quaisquer modificações significativas.;
- ii. Também no **sector cerâmico** não são expectáveis alterações significativas no perfil de consumo energético entre 2010 e 2020 mantendo-se os fornos a gás e biomassa.;
- iii. No **sector químico**, entre 2010 e 2020 prevê-se a substituição parcial de caldeiras a fuel e GPL por gás natural. Também as cogerações do sector sofrem alterações, ocorrendo em 2020 uma diminuição da cogerações a fuel (desaparecem em 2025) para dar lugar a cogerações a gás.
- iv. Na **produção de cimento** verifica-se o aumento do uso da biomassa e RIP's nos fornos de clínquer em detrimento do uso de outros combustíveis face a restrições legislativas nacionais. Esta transformação resulta

numa diminuição da eficiência térmica do sector dado o PCI inferior destes combustíveis alternativos comparativamente aos fósseis. ;

- v. Não se prevêem alterações significativas no perfil de consumo de energia no **sector do papel** entre 2010 e 2020.;
- vi. Na **produção de vidro** não se verificam alterações relevantes para todo o período de análise, na medida em que o sector continuará a utilizar fornos a gás, ainda que ocorram aumentos de eficiência energética entre -0,1%|-0,4% ao ano nas trajetórias com restrição de emissões.
- vii. Nas **outras indústrias**, até 2020, verifica-se um decréscimo da utilização do calor de processo e vapor gerado com fuel e biomassa, sendo substituído por gás natural. Todavia após este período e nas trajetórias com restrição de emissões observa-se um crescimento da utilização de biomassa que, conjuntamente com electricidade e calor de cogeração, satisfaz as necessidades energéticas do sector.

6.3.5 Agricultura, floresta e uso do solo

Emissões específicas da agricultura

A actividade agrícola contribui para a emissão de diferentes gases com efeito de estufa nos seguintes processos:

- i. Emissões de metano resultante da fermentação entérica dos animais;
- ii. Emissões de metano e óxido nitroso resultantes da gestão do estrume animal;
- iii. Emissões de metano resultante do cultivo de arroz;
- iv. Emissões directas e indirectas de óxido nitroso resultantes de solos agrícolas;
- v. Emissões de metano e óxido nitroso da queima de resíduos agrícolas no campo.

Considerando todas as fontes emissoras consideradas nesta secção, projecta-se que as emissões de gases com efeito de estufa da Agricultura decresçam até 2020 em -7% quando comparadas com 1990.

Emissões e Sequestro de Uso de Solo e Alterações de Uso de Solo

No que diz respeito aos valores de base para o cálculo das emissões foram utilizados os Inventários Florestais Nacionais da Autoridade Florestal Nacional e os diferentes Recenseamentos Agrícolas do Instituto Nacional de Estatística. Estes valores diferem da base de informação usada no Inventário Nacional de Emissões 2011, pelo que são apenas apresentadas as séries 2009-2020, já que os dados históricos (1990-2009) não são diretamente comparáveis¹⁵.

Note-se também que, contrariamente ao que sucede em todos os outros setores, existem para este setor regras especiais de contabilização de emissões e sequestro, que, na prática, fazem com que os valores reportados em inventário não possam ser simplesmente adicionados aos dos restantes setores. Quanto desse sumidouro será utilizável para cumprimento de metas de redução de emissões será ainda objeto de negociação internacional, pelo que qualquer cenário sobre essas regras seria, nesta fase, puramente especulativo¹⁶.

¹⁵ O Inventário Nacional de Emissões utiliza provisoriamente as áreas por uso de solo que decorrem dos levantamentos do Corine Land Cover. Esta base de informação não cumpre ainda todos os requisitos obrigatórios de reporte, estando em curso projetos que visam a produção de informação oficial sobre esta matéria. Nesse contexto, e porque os resultados destes estudos ainda não estão disponíveis, foi opção da AGRO.GES usar diretamente os resultados dos recenseamentos agrícolas e dos inventários florestais nacionais para este estudo.

¹⁶ Por exemplo, em Portugal, e no período 2008-2012, apenas são utilizáveis para cumprimento das metas de redução de emissões cerca de 800.000 ton/ano de sequestro de CO₂, ainda que o sequestro real da gestão florestal em Portugal seja bastante superior.

O objetivo deste sub-estudo foi portanto, e apenas, perceber como o “sinal sumidouro” evolui ao longo do tempo com base nos cenários definidos, isto é, responder à questão: o setor uso de solo será no futuro um maior ou menor sumidouro líquido de dióxido de carbono face ao que era em 2009?

A metodologia utilizada na estimativa das áreas florestais futuras foi baseada em trabalhos da GEOTERRA, Estudos e Serviços Integrados, Lda. e complementada com valores fornecidos pela Autoridade Florestal Nacional, no que diz respeito às taxas de regeneração das áreas ardidas, às taxas de conversão de matos em povoamentos e aos dados dos incêndios florestais por povoamentos nas últimas décadas.

A superfície de Portugal Continental foi classificada em quatro categorias: floresta, culturas agrícolas, pastagens, e outras superfícies. Devido à falta de informação não foram estimadas as emissões/sequestro ocorridos nas regiões autónomas da Madeira e dos Açores. Adicionalmente, foram ainda estimadas as emissões decorrentes dos incêndios florestais.

Em ambos os cenários, o setor uso de solo e alterações de uso de solo vai manter-se como sequestrador líquido de gases com efeito de estufa.

6.3.6 Resíduos e águas residuais

No contexto nacional, o recente Plano Nacional de Gestão de Resíduos (PNGR), apresenta-se como um documento estratégico, que visa orientar a política de gestão de resíduos para os próximos anos e informar o desenvolvimento de planos sectoriais específicos e necessariamente mais aprofundados (PERSU II, PESGRI, [...]). O PNGR apresenta uma visão inequívoca relativamente à gestão de resíduos: «Promover uma gestão de resíduos integrada no ciclo de vida dos produtos, centrada numa economia tendencialmente circular e que garanta uma maior eficiência na utilização dos recursos naturais».

Portugal terá necessariamente que, no desenvolvimento de opções de política sectorial, aprofundar a análise sobre opções e tecnologias (de baixo carbono), custos, *trade-offs*, e incertezas.

Atualmente, duas perspetivas sobre as emissões associadas à gestão de resíduos começam a cruzar-se: a abordagem sectorial e a abordagem do ciclo de vida. Se a primeira é hoje essencial para monitorizar emissões e responder aos compromissos internacionais (e.g. Protocolo de Quioto), começa a tornar-se evidente que a segunda é a abordagem preferencial para a avaliação de políticas de gestão de resíduos no médio e longo prazo, e numa perspetiva integrada.

Níveis de actividade

De salientar que em 2009 a recolha selectiva atingiu, em Portugal, 101 kg *per capita*, enquanto a média na EU 27 ultrapassou os 200 kg *per capita*.

Ao cenário de gestão, que tem como grandes opções a deposição no solo (DEP DIR), a recolha seletiva (RSM e RS RUB), o tratamento mecânico e biológico (TMB) e a valorização energética (VAL ENE), estão associados tratamentos biológicos (CC e DA) de duas origens (recolha selectiva e indiferenciada), e são gerados três grandes subprodutos: os recicláveis – REC (com origem na recolha selectiva, TMB e valorização energética), os CDR (com origem na recolha selectiva e no TMB) e o Composto – COMP (com origem em RSU e RUB).

Quadro 10: Cenários de produção e gestão de RU

	2005	2010	2020
--	------	------	------

	CB	CA	CB	CA	
Produção RU (kt)	4.766	5.369	5.352	4.863	4.593
per capita (kg)	457	509	507	460	422
DEP DIR (kt)	2.838	3.180	3.141	1.118	785
%	60%	59%	59%	23%	17%
RSM (kt)	-	481	481	924	873
%	-	9%	9%	19%	19%
RS RUB (kt)	-	109	109	438	413
%	-	2%	2%	9%	9%
TMB (kt)	-	527	527	1.313	1.240
%	-	10%	10%	27%	27%
VAL ENE (kt)	-	1.072	1.094	1.070	1.282
%	-	20%	20%	22%	28%

DEP DIR – Deposição Direta em Aterro | RSM – Recolha Selectiva de Materiais | RS RUB – Recolha Selectiva de Orgânicos TMB – Tratamento Mecânico e Biológico | VAL ENE – Valorização Energética

Resíduos industriais

Estima-se uma produção de RI entre 25 Mt|39 Mt (cenário Baixo|Alto), dos quais cerca de 2% são tipologias correspondentes a resíduos orgânicos que terão a deposição como destino final.

Os valores foram projetados com base na evolução dos VAB da indústria, e aferidos por limiares mínimos (Cenário Baixo: 100 kg/10³€) e máximos (Cenário Alto: 80 kg/10³€) de produção resíduos por unidade de PIB.

Águas residuais urbanas

O Quadro 11 apresentam os cenários de produção de águas residuais domésticas, expresso em termos de carga orgânica (t CBO5). Os cenários diferem fundamentalmente nos quantitativos de carga orgânica a tratar. A repartição por tipologias de gestão/tratamento foi definida com base no quadro de informação, relativa a 2009, do INSAAR (Inventário Nacional de Abastecimento de Água e Tratamento de Águas Residuais), e parte do pressuposto do aumento generalizado dos tratamentos secundários e terciários, que implicarão uma transferência de carga da fase líquida para lamas, induzindo um maior potencial de emissões de GEE (tratamentos anaeróbios).

Quadro 11: Águas Residuais Domésticas: Níveis de atividade

t CBO5	2005	2010	2020	
			CB	CA
S/ Drenagem	62 815	42 189	18 515	19 074

C/ Drenagem (descarga s/ tratamento)	17 131	12 701	4 629	4 768
Fossas sépticas coletivas	11 421	6 942	6 942	6 942
Tratamentos primários	16 446	20 116	14 623	14 972
Tratamentos secundários/terciários	75 334	107 908	125 796	129 935
Tratamento Lamas	45 270	41 318	60 932	62 732
Total	228 417	231 173	231 436	238 423

Águas residuais industriais

Os cenários de produção de águas residuais industriais, expresso em termos de carga química (t CQO) e equivalentes populacionais (hab-eq), referem-se aos seguintes sectores:

- i. alimentação e bebidas;
- ii. têxtil;
- iii. peles e curtumes;
- iv. madeira e derivados;
- v. indústria química;
- vi. e refinarias e petroquímica.

Estima-se uma produção de águas residuais industriais, expressa em equivalentes populacionais, entre 34 milhões|51 milhões (cenário Baixo|Alto).

Emissões do setor

Face a 1990, verificam-se reduções entre os -25%|-22% face a 1990(cenários Baixo|Alto).

Emissões pré-2005

Pela natureza das emissões associadas à deposição no solo (metano como principal constituinte do biogás cuja produção e emissão é diferida no tempo) foi avaliada a representatividade das emissões associadas a quantitativos depositados antes do horizonte temporal em análise (emissões pré-2005).

A estimativa da contribuição das emissões associadas à deposição no solo (CRF 6A), anterior a 2005, para as emissões totais do sector dos resíduos é, em 2020, estimado em cerca de 17%, decrescendo gradualmente.

Trade-off do sector

Os cenários de desenvolvimento do sector e a metodologia empregue (abordagem sectorial) implicarão um *trade-off* de emissões significativo (entre 1,0 e 1,14 Mt CO₂e) associado à valorização energética de RSU e CDR. Deve ser tido em conta que, no sentido inverso, outras transferências ocorrerão com impacto positivo noutros sectores (e.g. materiais e composto) cuja quantificação só será possível por via de uma abordagem de ciclo de vida.

Contribuição de subsectores

Entre 2010 e 2020 estima-se uma alteração da contribuição dos vários subsectores. Globalmente as emissões associadas deposição de resíduos (6A1 e 6A2), onde ocorrerão reduções mais significativas, perderão peso para a valorização energética (6C/1A1) e para a gestão das águas residuais (6B1 e 6B2).

Anexo 1: Questionário sobre utilização dos mecanismos de Quioto

Questionnaire on the use of the Kyoto Protocol mechanisms in meeting the 2008-2012 targets:

1. *Does your Member State intend to use joint implementation (JI), the clean development mechanism (CDM) and international emissions trading (IET) under the Kyoto Protocol (the Kyoto mechanisms) to meet its quantified emission limitation or reduction commitment pursuant to Article 2 of Decision 2002/358/EC and the Kyoto Protocol? If so, what progress has been made with the implementing provisions (operational programmes, institutional decisions) and any related domestic legislation?*

Portugal intends to use all of the Kyoto Mechanisms. To that effect Government entrusted the Climate Change Commission to act as the DNA for the flexibility mechanisms, and created the PtCF to acquire credits from those mechanisms. All relevant legal provisions are already in place and the Fund is fully operational.

2. *Has your Member State established and notified to the UNFCCC a designated national authority for clean development mechanism projects and a designated focal point for joint implementation projects? If so, please provide details.*

Yes. The DNA function was assigned to the Climate Change Commission and will be taken up by the Portuguese Environment Agency.

3. *Which of the three Kyoto mechanisms is your Member State using or does it plan to use?*

See question 1 above.

4. *What quantitative contributions to the fulfilment of the quantified emission limitation or reduction commitment pursuant to Article 2 of Decision 2002/358/EC and the Kyoto Protocol does your Member State expect from the Kyoto mechanisms during the first quantified emission limitation and reduction commitment period, from 2008 to 2012?*

See section 5.

5. *Specify the budget in euro for the total use of the Kyoto mechanisms and, where possible, per mechanism and initiative, programme or fund, including the time over which the budget will be spent.*

See section 5.

6. *With which countries has your Member State closed bilateral or multilateral agreements, or agreed memorandums of understanding or contracts for the implementation of project based activities?*

Portugal has signed memoranda of understanding for the implementation of clean development mechanism project based activities with the following countries: Angola, Argentina, Brazil, Cape Verde, China, Colombia, El Salvador, Guinea-Bissau, Morocco, Mexico, Mozambique, Tunisia, and Ukraine.

7. *For each planned, ongoing and completed clean development mechanism and joint implementation project activity in which your Member State participates, provide the following information:*

Portugal hasn't yet invested directly in CDM or JI. So far, the Portuguese Carbon Fund invested in the following carbon funds: Luso Carbon Fund (a regulated private carbon fund in Portugal), Carbon Fund for Europe (a trust fund managed by the World Bank/International Bank for Reconstruction and Development and the European Investment Bank), Asia Pacific Carbon Fund (a trust fund established by the Asian Development Bank) and Nat-CAP (a private carbon fund managed by Natsource Group). Portugal also has AAU from Latvia and from Czech Republic.