Programa Nacional para as Alterações Climáticas

Versão 2001 para discussão pública

COMISSÃO PARA AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
(Criada pela RCM nº 72/98)

Índice

Preâmbulo 5

Introdução 7

I-1. A problemática das alterações climáticas 11
I-1.1 O que é o efeito de estufa 11
I-1.2 O contributo das emissões de GEE das actividades humanas 13
I-1.3 Quais os efeitos do aumento das concentrações de GEE no clima 18
I-1.4 Quais as alterações climáticas no longo prazo 18
I-1.5 Quais os impactes globais e para Portugal 19

I-2. As respostas adoptadas ou em preparação 23
I-2.1 Instrumentos internacionais 23
I-2.2 Políticas e Medidas nacionais 27
I-2.3 Instrumentos comunitários 27

I-3. O Programa Nacional para as Alterações Climáticas 29
I-3.1 Enquadramento internacional e comunitário 29
I-3.2 Enquadramento nacional 30
I-3.3 Objectivos 31
I-3.4 Princípios 31
I-3.5 Metodologia 32

I-4. Bases para uma política de redução das emissões de GEE 35
I-4.1 O cenário de referência até ao período 2008-2012 35
I-4.2 Cenários de intervenção 41
I-4.3 Síntese das Políticas e Medidas propostas 54

I-5. Conclusões 56

I-6. Referências 62

Abreviaturas 65

Reunidas e sucessivamente confirmadas por eminentes cientistas, agremiados no Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (PIAC), evidências suficientes sobre a dimensão dos riscos que a humanidade enfrenta em consequência do fenómeno do aquecimento global do planeta;

mobilizados os representantes políticos, os técnicos e os peritos de todas as nações do mundo para, no âmbito da Conferência quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC) e do seu instrumento de acção para o período até 2012, o Protocolo de Quioto, assinado por Portugal e pela Comunidade Europeia em 1997, conseguirem, o que viria a acontecer já este ano, consensos negociais, logo suportados por adequados textos jurídicos, sobre as formas organizacionais de combater eficazmente aquele fenómeno;

apuradas as metodologias e as ferramentas e estabelecidas as responsabilidades de cada país, em função dos seus referencial geográfico e estádio de desenvolvimento social e económico, no sentido de se estabelecerem estratégias de cooperação global adequadas ao combate à tendência de crescimento insustentável das emissões dos 6 gases que se apurou serem responsáveis pelo efeito de estufa (GEE), registado a partir do início da era industrial;

preparadas e apresentadas a 1ª e 2ª Comunicações Nacionais à Conferência das Partes da CQNUAC, em 1994 e 1997, e elaborado o estudo sobre " Emissão e controlo de gases com efeito de estufa em Portugal", em 1999;

foram sendo metodicamente construídas em Portugal as condições capazes de estruturar, primeiro sobre a forma duma Estratégia Nacional, aprovada em Maio de 2001, e, em seguida, dum Programa Nacional mobilizador as Políticas, as Medidas e os Instrumentos que os mais diversos agentes passarão a ter definidos e disponíveis para se alcançar a meta, exigente mas imperativa, de estabilizar, até 2008-2012, os valores actuais das emissões totais nacionais de GEE.

A Comissão para as Alterações Climáticas, integrando os ministérios do Ambiente e do Ordenamento do Território, dos Negócios Estrangeiros, da Administração Interna, do Equipamento Social, da Economia, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e da Ciência e Tecnologia, e contando com a participação das Regiões Autónomas, funcionou, na sequência da Resolução de Conselho de Ministros 72/98 de 29 de Junho, como o referencial por excelência para o acompanhamento e interpretação dos resultados científicos produzidos pelo PIAC e do debate nacional e internacional aberto pela CQNUAC e, em particular, pelo Protocolo de Quioto.

Revistos e confirmados, através da Resolução do Conselho de Ministros 59/2001 de 30 de Maio, os seus objectivos e competências, alargada a sua amplitude às áreas das Finanças e da Educação, foi possível à Comissão dar corpo à preparação do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC).

Recolhidas as contribuições e reflectidos os resultados da discussão pública desta versão do PNAC, a Comissão estará em condições de a finalizar e aprovar, passando, a partir de então, a funcionar, também, como plataforma intragovernamental de acompanhamento e controlo da aplicação concreta do Programa Nacional, avaliando progressivamente os resultados alcançados e exigindo de todos sectores e agentes responsáveis o seu eficaz e efectivo cumprimento.

As actividades humanas são responsáveis pelas alterações climáticas constatadas no planeta, devido à sua contribuição para o aumento da concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera (IPCC, 1996). Recentes alterações climáticas, em particular aumentos de temperatura nalgumas regiões do globo, têm já afectado muitos sistemas físicos e biológicos. Existem também indicações, embora preliminares, de que alguns sistemas humanos estão a ser afectados pelo recente aumento da frequência de episódios de cheias e de secas (IPCC, 2001a).

A redução dos níveis de emissão de gases com efeito de estufa (GEE) é um objectivo de longo prazo e integra-se, prioritariamente, na estratégia dos países que assinaram o Protocolo de Quioto. Portugal, enquanto país signatário do Protocolo e Estado-Membro da UE, assume este objectivo como estratégico e uma oportunidade para promover, no actual quadro da economia portuguesa, o desenvolvimento económico e social, a par da promoção da qualidade ambiental para as gerações vindouras. Portugal manifesta, assim, o seu pleno envolvimento e responsabilidade na resolução de questões ambientais globais, num quadro de política internacional multilateral.

Tal como no âmbito da União Europeia, a questão das alterações climáticas é uma prioridade na definição de uma estratégia nacional de desenvolvimento sustentável e uma das suas componentes mais importantes. Uma estratégia de mitigação de GEE deve respeitar e acomodar outros objectivos sobre questões ambientais globais, nomeadamente os contidos em instrumentos internacionais, como a Convenção sobre a Biodiversidade e a Convenção de Combate à Desertificação.

O Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), da iniciativa do Governo Português, visa uma intervenção integrada na economia, com o objectivo de reduzir os níveis de emissão dos GEE e fazer cumprir os compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Quioto e do acordo de partilha de responsabilidades da UE. A par dos objectivos de mitigação, o PNAC procura ainda antecipar os impactes das alterações climáticas e propor as medidas de adaptação que visem reduzir os aspectos negativos desses impactes. Para além destes objectivos, a adopção e implementação do PNAC visa ainda promover:

i) a melhoria da qualidade do ambiente;

ii) a redução da intensidade energética do Produto Interno Bruto (PIB), através da promoção da eficiência energética nos sectores consumidores, da introdução de fontes de energia de menor conteúdo em carbono, nomeadamente fontes renováveis de energia, e na adopção de políticas de transporte sustentáveis;

iii) o desenvolvimento tecnológico;

iv) a geração de emprego;

v) a concretização de oportunidades de negócio e ganhos de eficiência económica no quadro europeu e internacional do comércio de emissões; e,

vi) a cooperação com países com os quais mantemos relações preferenciais, designadamente os países de língua oficial portuguesa como os PALOP e o Brasil, no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

A natureza deste Programa e o esforço de redução de emissões a que a economia nacional, no seu todo, está obrigada, exige o empenhamento e participação activa de todos os cidadãos, em geral, e dos agentes económicos, em particular, desde a fase da sua concepção à sua aplicação, sobretudo no que diz respeito às políticas e medidas (PeM) de redução de GEE e respectivos instrumentos.

Alguns países da UE já elaboraram e aprovaram os seus Programas Nacionais, entre eles, a França, a Holanda, a Irlanda e o Reino Unido. No âmbito da UE e na sequência de propostas apresentadas aos Conselhos do Ambiente, de Junho de 1998 e Outubro de 1999, está a ser ultimado o Programa Europeu para as Alterações Climáticas[1] , que integra um conjunto de medidas e acções prioritárias para redução e controlo das emissões de GEE, para adopção pelos Estados-Membros.

A redução dos níveis de emissões de GEE, ao constituir um objectivo de longo prazo, terá necessariamente que prosseguir para além do primeiro período de cumprimento, 2008-2012, estabelecido no Protocolo de Quioto. O PNAC deve, assim, encarar-se como um programa dinâmico, passível de actualizações, que acomodem os resultados do processo de monitorização da sua implementação, a evolução da tecnologia, as alterações de comportamentos e padrões de consumo, bem como o próprio desenvolvimento da economia.

Na concepção e selecção das PeM para controlo e redução das emissões de GEE, e dos respectivos instrumentos para a sua implementação, devem tomar-se em consideração os critérios de equidade, eficácia ambiental, eficiência económica, integração com outras políticas sectoriais, tempo de aplicação face aos compromissos internacionais e comunitários, e impactos a nível da sociedade e dos agentes envolvidos.

A abordagem adoptada para a identificação da política de redução das emissões de GEE, considera dois níveis de intervenção, que se consubstanciam em dois conjuntos distintos de PeM e instrumentos:

i) *Bloco Imediato*, que integra as PeM e os instrumentos (sectoriais e/ou horizontais) em fase de implementação ou planeamento, cujos impactes (in)directos nas emissões de GEE não estão contidos no cenário de referência do presente Programa, bem como intervenções sobre os mesmos e sobre PeM e instrumentos já implementados, no sentido de eliminar ou minimizar os constrangimentos actualmente existentes, que impedem a optimização da sua eficácia ambiental; e,

ii) *Bloco Adicional,* que integra PeM e instrumentos (de curto, médio e longo prazo) novos e/ou adicionais, com o objectivo de maximizar a redução das emissões de GEE, assegurando o desenvolvimento social e a competitividade económica, nomeadamente no quadro da economia do carbono, e cumprir os compromissos de redução a que Portugal se obriga no âmbito das Nações Unidas e da União Europeia. Neste conjunto, integram-se, prioritariamente, as PeM e instrumentos decorrentes da política de redução de GEE na UE, nomeadamente do Programa Europeu das Alterações Climáticas, que resultarão em directivas comunitárias a transpor para o ordenamento jurídico português.

1 - ECCP - European Climate Change Programme

Complementarmente às PeM e instrumentos nacionais, o PNAC deve ainda equacionar e discutir o papel reservado aos instrumentos de mercado preconizados no Protocolo de Quioto: Comércio de Emissões, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e Implementação Conjunta[2].

A verificação legal dos objectivos nacionais de controle das emissões de GEE ocorrerá ao longo do primeiro período de cumprimento, 2008-2012. Em 2005, de acordo com o nº 2 do Artº 3º do Protocolo de Quioto, Portugal deverá demonstrar o seu progresso quanto à redução de GEE. Por conseguinte, até 2012, é necessário proceder a uma monitorização contínua do PNAC, por forma a averiguar da sua eficácia global e da eficácia de cada uma das PeM preconizadas no seu âmbito. Esta avaliação e a leitura da quadro de política comunitária e internacional, poderão determinar uma reformulação ou reorientação do Programa, no sentido de promover as PeM mais eficazes e mais eficientes do ponto de vista económico e social.

O presente documento constitui a versão 2001 do PNAC e insere-se no contexto de um programa de trabalhos que se estende até finais de 2002. Em termos genéricos, a versão 2001 integra os fundamentos - de princípio, técnicos e metodológicos - do PNAC, constituindo-se como um documento e uma fonte de informação de referência para os trabalhos a desenvolver na concepção e redacção da versão 2002 do PNAC. Em termos específicos, a actual versão visa:

i) identificar o cenário de referência de evolução socio-económica para o horizonte temporal 2008-2012, avaliar as respectivas emissões de GEE e quantificar o esforço de redução necessário para cumprir os compromissos internacional e comunitário;

ii) definir o Bloco Imediato de PeM e instrumentos

iia) identificar e avaliar (a eficácia ambiental e os factores de sucesso e constrangimentos na aplicação) as PeM e instrumentos (sectoriais e/ou horizontais) em fase de implementação ou planeamento, não incluídos no cenário de referência; e

iib) identificar e analisar, com o apoio dos agentes económicos e das entidades competentes, a oportunidade e possibilidade de optimizar a eficácia ambiental das PeM e instrumentos supracitados e de PeM e instrumentos já em curso, bem como os meios, acções e recursos necessários para o efeito, a fim de os integrar como PeM e instrumentos de curto prazo do PNAC.

iii) definir potenciais PeM e instrumentos a integrar no Bloco Adicional e analisar o seu potencial técnico de redução;

iv) promover a discussão pública e sectorial das PeM identificadas e dos potenciais instrumentos para a sua concretização prática.

Assim, neste documento apresenta-se a problemática das alterações climáticas (capítulo 1), analisam-se as respostas adoptadas ou em preparação a nível internacional e a nível nacional (capítulo 2), apresentam-se os objectivos e o enquadramento do PNAC (capítulo 3) e discutem-se os cenários de enquadramento económico e tecnológico para a quantificação do esforço de redução de emissões, e

2- Tradução respectiva de: Emissions Trading, Clean Development Mechanism, Joint Implementation

do potencial técnico de intervenção (capítulo 4). No volume autónomo "Estudos de Base para a Fundamentação do Programa" apresentam-se, sectorialmente, as PeM propostas e, em alguns casos, os respectivos instrumentos a implementar, e estima-se o seu potencial técnico de redução.

Em resultado da discussão pública do presente documento e das orientações de política que forem estabelecidas proceder-se-á, ao longo de 2002, ao aprofundamento da análise dos impactos (ambiental, económico e social) das PeM e instrumentos seleccionados e de outros, eventualmente a equacionar, e à definição do papel dos mecanismos de Quioto, no sentido de identificar o potencial óptimo de redução. Estes trabalhos serão desenvolvidos num processo de interacção com os agentes económicos e a sociedade em geral.

As alterações climáticas são, actualmente, consideradas uma das mais sérias ameaças ambientais a nível global, com fortes impactes nos ecossistemas, na qualidade da água, na saúde humana e nas actividades económicas. A abordagem desta problemática é enquadrada, formalmente, ao nível mundial, com a criação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas, em 1988, com a assinatura da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, em 1992, na Cimeira da Terra, no Rio de Janeiro, e, mais recentemente, do Protocolo de Quioto em 1997.

O último relatório do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (IPCC, 2001a) confirma e reforça as conclusões apresentadas em relatórios anteriores sobre as responsabilidades das actividades humanas (nomeadamente as actividades relacionadas com a produção e o consumo de energia) no fenómeno do aquecimento global do planeta.

I-1.1 O que é o efeito de estufa

Entre outras causas, o clima é fortemente influenciado por mudanças nas concentrações atmosféricas de diversos gases que retêm parte da radiação infravermelha proveniente da superfície da Terra, produzindo o chamado "efeito de estufa". É de notar que existe efeito de estufa sem intervenção humana, o denominado "efeito de estufa natural", sem o qual a temperatura média da superfície da Terra seria negativa (cerca de 18ºC negativos) e o planeta seria inabitável[3] .

I-1.1.1 Efeito de estufa

A temperatura média da Terra resulta dum equilíbrio entre o fluxo de radiação solar que chega à sua superfície e o fluxo de radiação infravermelha enviada para o espaço. A energia solar, depois de atravessar a atmosfera, chega à superfície da Terra, maioritariamente, sob a forma de radiação de pequeno comprimento de onda, aquecendo a superfície terrestre. A Terra emite parte desta energia sob a forma de radiação de grande comprimento de onda, ou radiação infravermelha, que é absorvida pelo vapor de água, o dióxido de carbono, e outros gases com efeito de estufa (GEE) presentes na atmosfera. Estes gases permitem a ocorrência de diferentes processos responsáveis pela temperatura da Terra. As emissões de GEE resultantes das actividades humanas aumentam a capacidade da atmosfera para absorver radiação infravermelha, alterando a forma como o clima mantém o balanço entre a energia que chega e a que sai da Terra.

I-1.1.2 Gases responsáveis pelo efeito de estufa

Os GEE, que representam menos de 1% dos gases presentes na atmosfera (que é composta principalmente de azoto e de oxigénio), controlam os fluxos de energia na atmosfera através da absorção da radiação infravermelha. As actividades humanas afectam este equilíbrio através do aumento das emissões

3 - Para uma leitura mais detalhada consultar o sitio da DGA em http:// www.dga.min-amb.pt

de GEE e de interferências na remoção natural de GEE (e.g. através da deflorestação).

Os primeiros gases identificados como responsáveis pelo aumento do efeito de estufa, e que integram o Protocolo de Quioto, são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). Actualmente, as actividades de produção e uso de combustíveis fósseis são responsáveis por 3/4 das emissões antropogénicas de CO_2, 1/5 para as de CH_4 e uma quantidade significativa de N_2O. Mais recentemente foram considerados outros GEE (incluídos também no Protocolo de Quioto), os compostos halogenados (os HFC ou hidrofluorcarbonos, os PFC ou perfluorcarbonos e o SF_6 ou hexafluoreto de enxofre), que têm contribuído para o agravamento do problema do aquecimento global. Os HFC e os PFC foram introduzidos como produtos alternativos às substâncias responsáveis pela destruição da camada de ozono (os CFC), enquanto que o SF6, o gás com maior Potencial de Aquecimento Global (PAG) considerado no Protocolo de Quioto, é muito usado nos sistemas de transmissão e distribuição de electricidade.

Caixa 1
PAG - Potencial de Aquecimento Global

O conceito de Potencial de Aquecimento Global foi desenvolvido para comparar a capacidade de cada gás enquanto GEE. O dióxido de carbono foi escolhido como o gás de referência. Para os gases constantes do Protocolo de Quioto, os valores de PAG, calculados tendo por base um tempo de vida médio de permanência na atmosfera de 100 anos, são os seguintes (IPCC, 1996):

CO_2	1
CH_4	21
N_2O	310
HFC	[140 - 11 700]
PFC	[6 500 - 9 200]
SF_6	23 900

As estimativas de GEE podem, com base no PAG, ser apresentadas em termos de CO_2 equivalente.

O ozono (O_3), presente tanto na estratosfera como na troposfera, é também considerado como um importante gás de efeito estufa. No entanto, o seu contributo para o efeito de estufa é, por enquanto, difícil de estimar dadas as variações da sua distribuição espacial e temporal.

Ao longo dos últimos séculos, as concentrações de GEE na atmosfera aumentaram significativamente (ver tabela I-1). Assim, as concentrações de CO_2 passaram de 280 para 360 ppmv[4], as de CH_4 de 700 para 1720 ppbv[5], as de N_2O de 275 para 310 ppbv e as do ozono troposférico aumentaram 36% desde 1750 (IPCC, 2001a). Estima-se que a concentração de ozono troposférico tenha subido 36% desde 1750 devido ao aumento das emissões de gases precursores de ozono associados às actividades humanas[6].

Além disso, outros gases, como os óxidos de azoto (NO_x), o dióxido de enxofre (SO_2), os hidrocarbonetos (HC) e o monóxido de carbono (CO) que, não sendo GEE, influenciam ciclos químicos na atmosfera com consequências positivas ou negativas no efeito de estufa.

4 - ppmv: partes por milhão (10^6) em volume.
5 - ppbv: partes por milhar de milhão (10^9) em volume.
6 - Para obter informação mais detalhada consultar o sítio da DGA em http://www.dga.min-amb.pt/.

Tabela I-1
GEE: aumento das concentrações, contribuição para o aquecimento global e principais fontes de emissão

GEE	Aumento da concentração desde 1750 (%)	Contribuição para o aquecimento global (%)	Principais fontes de emissão
CO_2	31	60	Uso de combustíveis fósseis, desflorestação e alteração dos usos do solo.
CH_4	151	20	Produção e consumo de energia (incluindo biomassa), actividades agrícolas, aterros sanitários e águas residuais.
N_2O	17	6	Uso de fertilizantes, produção de ácidos e queima de biomassa e combustíveis fósseis
Compostos halogenados (HFC, PFC e SF_6)	—	14	Indústria, refrigeração, aerossóis, propulsores, espumas expandidas e solventes

I-1.2 O contributo das emissões de GEE das actividades humanas

I-1.2.1 Ao nível global

Estimativas de emissões de CO_2 associadas ao consumo mundial de combustíveis fósseis (IPCC, 1995) mostram o forte aumento ocorrido nos últimos 100 anos e a forte aceleração no período pós segunda guerra mundial. Os países da OCDE e da antiga URSS foram os principais responsáveis por essas emissões, tendo, no entanto, a sua contribuição diminuido em termos relativos. Segundo a Agência Internacional de Energia (EIA, 2001), os países industrializados com cerca de 20% da população mundial contribuíam em 1999 para 51% das emissões totais de CO_2. Em contrapartida, os países em desenvolvimento apresentam actualmente valores baixos de emissão de CO_2, nomeadamente expressos por habitante. No entanto, as previsões em termos de aumento do consumo de energia, nestes países, apontam para um forte aumento das emissões de GEE durante o século XXI. Assim, o esforço para reduzir as emissões de GEE cabe, em primeiro lugar, aos países industrializados, através do desenvolvimento e da aplicação de tecnologias adequadas e do apoio aos países em desenvolvimento no sentido do seu desenvolvimento sustentável.

Ao nível da União Europeia, e de acordo com o último inventário de emissões de GEE produzido pela Agência Europeia de Ambiente, as emissões dos seis gases integrados no Protocolo de Quioto registaram um decréscimo de 4%, tendo as emissões de CO_2, o principal GEE, diminuído apenas 1,5%. No entanto, esta evolução não é homogénea, o que traduz o estado diferenciado de desenvolvimento dos diversos Estados Membros, aliás previsto e enquadrado no acordo de responsabilidade para a redução

conjunta das emissões de GEE. Em termos relativos, a UE representava, em 1998, cerca de um quarto das emissões de GEE do grupo de países do Anexo I da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (CQNUAC), contra 40% para os EUA. Em termos unitários, em 1998, os EUA apresentavam um rácio de emissão de GEE por habitante cerca de duas vezes superior ao da UE (24,5 Mg/hab. contra 11 Mg/hab.).

I-1.2.2 Ao nível nacional

A fonte de informação a privilegiar quando se aborda a questão das emissões de gases com efeito de estufa é a colectânea de dados estatísticos conhecida pela designação de "inventários". Para Portugal esta informação é coligida pela Direcção Geral do Ambiente, de acordo com a metodologia do PIAC. Os inventários são enviados para a Agência Europeia do Ambiente que os disponibiliza no seu sítio de *internet* (consultável em http://www.dga.min-amb.pt). Os inventários constituem, assim, um instrumento fundamental para o acompanhamento do desempenho ambiental dos países no que se refere às suas metas de emissão definidas no âmbito de tratados internacionais, com destaque para o Protocolo de Quioto.

Os inventários relativos às emissões de GEE são, por natureza, entidades dinâmicas que evoluem ao longo do tempo quer por via do enriquecimento e refinamento da informação de base disponível, quer devido à evolução das metodologias de cálculo aplicadas, definidas pelo PIAC[7] . Nesse sentido, é possível afirmar que a qualidade de um determinado inventário é sempre susceptível de sofrer melhorias, sendo prática corrente no âmbito da CQNUAC a realização de auditorias independentes aos inventários nacionais.

No caso do inventário nacional de GEE, tem-se presente a necessidade de prosseguir os esforços de ajustamento desses mesmos dados, nomeadamente em todos os aspectos relacionados com a quantificação dos sumidouros de carbono e das emissões dos 3 gases industriais, bem como no que se refere à consolidação das metodologias utilizadas no sector dos resíduos. Por conseguinte, futuras revisões do PNAC poderão vir a alterar alguns dos parâmetros utilizados nesta versão.

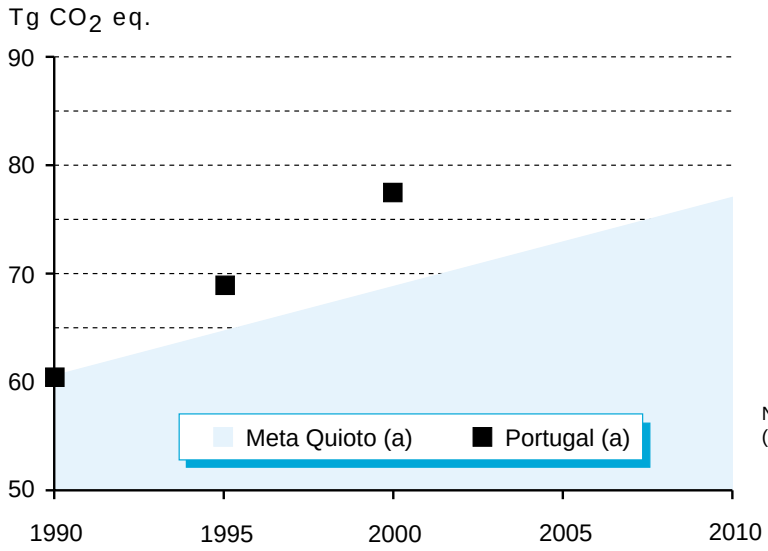
Nos trabalhos de preparação da versão 2001 do PNAC foram utilizados os últimos dados publicados do inventário nacional, datados de Maio de 2001.

Do ponto de vista da concepção e desenvolvimento do PNAC, é de enfatizar a importância da informação de base sobre estimativas das emissões de GEE, que deverão ser desenvolvidas de acordo com os requisitos aprovados no Acordo de Marraquexe relativos ao Sistema Nacional (Artº 5º do Protocolo de Quioto). Este Sistema inclui, entre outras, especificações sobre a responsabilidade dos fornecedores de dados primários, procedimentos de controlo de qualidade/garantia de qualidade dos dados e avaliação da incerteza associada às estimativas. A importância de informação robusta é justificada pelos mecanismos de verificação e cumprimento, estabelecidos no Protocolo de Quioto, bem como pela necessidade de articulação com o sistema de registos exigido no âmbito dos mecanismos económicos.

7- Ver, por exemplo, as revisões metodológicas introduzidas pelo PIAC em "IPCC, 1996. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories".

Portugal faz parte dos países industrializados com um rácio de emissão de GEE por habitante mais baixo (7,9 Mg em 1999 contra 10,7 em média na UE, não considerando o impacto dos sumidouros), tendo, no entanto, conhecido um forte crescimento dessas emissões durante a última década com um crescimento de cerca de 28% durante os anos 1990-2000 (ver figura I-1), aumentando de 60,6 Tg para cerca de 77 Tg CO_2 equivalente[8] (sem ter em conta as emissões associadas aos consumos de combustíveis nas bancas internacionais[9] mas considerando o efeito dos sumidouros de carbono).

Figura I-1
Evolução das emissões de GEE em Portugal entre 1990 e 2000 (estimativa) e comparação com a meta definida para 2010 (em rigor, para o período 2008-2012) no âmbito da partilha de responsabilidades entre os Estados Membros da UE, tendo em conta o Protocolo de Quioto
(Fonte: DGA para dados de 1990 e 1995)



Nota:
(a) Não incluindo as bancas internacionais mas considerando os sumidouros de carbono

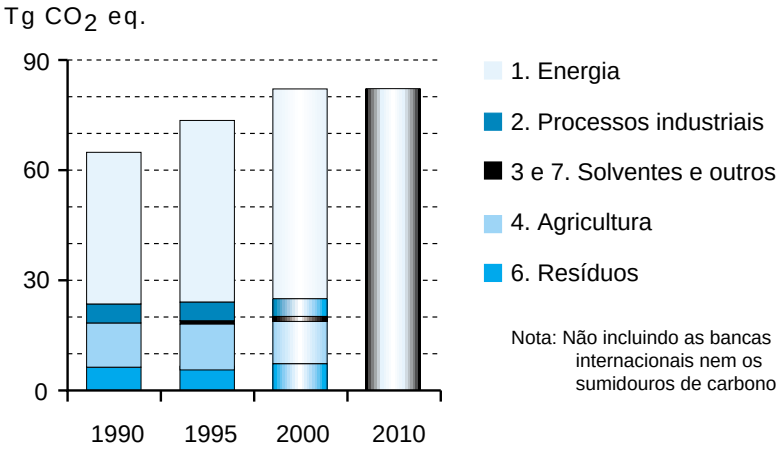
A estimativa das emissões de GEE para 2000, baseada no consumo de energia primária, é uma boa aproximação (coeficiente de correlação próximo de 1) quer do nível de emissões derivadas do sector energético, quer do nível global de emissões, tendo em conta algumas hipóteses de evolução para os outros sectores e o peso do sector energético nas emissões totais.

8 - CO_2 equivalente: ver caixa 1 sobre Potencial de Aquecimento Global.
9 - Consumos de combustíveis derivados do tráfego aéreo e marítimo internacional.

Os dados provisórios de consumo de energia primária em 2000 conduzem a uma estimativa de aumento global das emissões em cerca de 28% em relação aos valores de 1990. Além disso, o aumento que se continua a verificar do consumo de energia final permite prever, desde já, que será necessário equacionar medidas de redução das emissões de GEE nos sectores de consumo final de energia.

A partir duma leitura das grandes categorias de fontes emissoras de GEE consideradas nos inventários (seguindo a metodologia do PIAC[10]), podemos observar que as emissões associadas à produção e ao consumo de energia (sector energia) representavam entre dois terços e três quartos das emissões totais (sem sumidouros) no período 1990-2000 (ver figura I-2). Além disso, este sector é também responsável pelo forte crescimento das emissões, tendo contribuído com perto de 92% do aumento registado durante este período (sem sumidouros). A taxa de crescimento das emissões de GEE neste sector, 39% entre 1990 e 2000, é muito elevada enquanto que para o conjunto dos outros sectores (não considerando os sumidouros) esta taxa é inferior a 6%.

Figura I-2
Emissões de GEE em 1990 e 1995 por categoria de fonte emissora, estimativa para 2000 e meta para 2010 (em rigor, para o período 2008-2012)



Dado que 1990 e 1999 foram anos hidrológicos muito inferiores à média, uma comparação da evolução das emissões de GEE registadas no sub-sector da oferta de energia exige uma correcção das respectivas emissões com base no índice de produtibilidade hidroeléctrica (IPH) de referência para um ano médio.

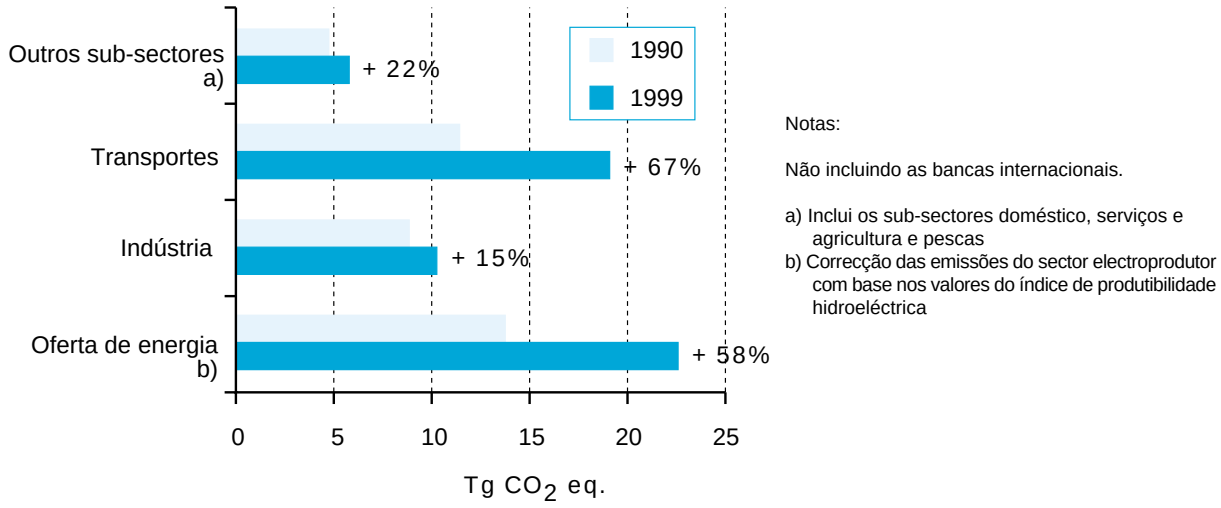
10 - O sector Energia inclui as emissões derivadas da combustão e das fugas ou perdas de combustível nos sub-sectores da oferta de energia (produção de electricidade, refinação, etc.) e de consumo de energia (indústria, transportes, doméstico e serviços, etc.). Para os outros sectores, as emissões têm origem nos processos produtivos ou naturais derivados de actividades antropogénicas ou no uso de determinadas substâncias com excepção de combustíveis para fins energéticos.

Tendo em conta esta correcção, os sub-sectores de oferta de produtos energéticos e dos transportes representavam, cada um, em 1999, cerca dum quarto das emissões totais de GEE (sem sumidouros). Além disso, estes dois sub-sectores contribuíram para cerca de 80% do aumento global das emissões (corrigidas do IPH e sem sumidouros), durante este período. O sub-sector da oferta de produtos energéticos teve uma quota de 42% desse crescimento, enquanto o sub-sector dos transportes representou 39%. O aumento das emissões entre 1990 e 1999 foi de 58% no caso do sub-sector da oferta de energia e atinge 67% no caso dos transportes (ver figura I-3).

É de sublinhar o crescimento das emissões nos outros sub-sectores (terciário, residencial e agricultura-florestas-pescas) com uma taxa de crescimento de cerca de 22% no referido período. No entanto, estes sub-sectores integram variações díspares, com as emissões de GEE associadas aos consumos de energia (excepto a electricidade proveniente do sector electroprodutor que é contabilizada no sub-sector da oferta de produtos energéticos) no terciário a aumentar 115%, no residencial 12% e na agricultura-florestas-pescas a decrescer cerca de 5%.

Finalmente, refira-se que a capacidade de sequestro de carbono, devida às florestas e alterações de uso do solo, aumentou cerca de 17% no período 1990-1999 (DGA, 2001), tendo aumentado de cerca de 4 Tg para 4,7 Tg, expresso em CO_2 equivalente. No entanto, esta evolução positiva do sector florestal não se traduz, na mesma proporção, na sua importância no balanço nacional de emissões. De facto, a participação da retenção do carbono pela floresta e alterações de uso do solo no balanço nacional era de 9% em 1990, passando a ser apenas de 7% em 1999, dado o aumento significativo das emissões globais de GEE.

Figura I-3
Evolução das emissões de GEE entre 1990 e 1999 por sub-sector energético
(Fonte: DGA, 2001)



Notas:

Não incluindo as bancas internacionais.

a) Inclui os sub-sectores doméstico, serviços e agricultura e pescas
b) Correcção das emissões do sector electroprodutor com base nos valores do índice de produtibilidade hidroeléctrica

I-1.3 Quais os efeitos do aumento das concentrações de GEE no clima

Segundo os dados fornecidos pelo PIAC (IPCC, 2001a), desde 1861 observa-se um aumento significativo na temperatura média global (de cerca de 0,6ºC) e durante o século XX o nível dos mares subiu, em média, entre 10 e 20 cm. Além disso, a década de 90 foi a década mais quente do milénio passado, com o ano de 1998 a ser registado como o ano mais quente desde que há registos, ou seja desde 1861. O último relatório do PIAC (IPCC, 2001a) salienta também a observação mais recente da redução das áreas geladas e da espessura do gelo.

Embora haja incerteza acerca de quanto destes aumentos da temperatura pode ser imputado aos GEE, existe evidência de que as actividades humanas estão a causar um agravamento no efeito de estufa ou aquecimento global. A queima de combustíveis fósseis, originando emissões de CO_2, é a principal causa do efeito de estufa. Outras actividades contribuem para este problema como a agricultura intensiva e as alterações no uso do solo (incluindo a desflorestação).

Ao nível nacional, a análise de séries longas da temperatura média do ar indica uma tendência crescente desde a década de 1970. Além disso, e tal como acontece a nível global, os anos mais quentes encontram-se nas duas últimas décadas, sendo o ano de 1997 o ano mais quente desde que há registos, com uma temperatura média anual de 16,6ºC (SIAM, 2001)

Ao nível da precipitação, os dados relativos ao período 1931-2000 revelam uma tendência decrescente generalizada, embora fraca, que se torna mais pronunciada a partir de 1976 (SIAM, 2001). Desde 1976, existem diferentes tendências da precipitação entre estações do ano, com uma redução significativa da precipitação acumulada durante a Primavera. Os dados climáticos sugerem uma tendência para um aumento de eventos meteorológicos extremos (secas e cheias) na última metade do século XX.

Relativamente ao nível médio das águas do mar, com base nas séries maregráficas de Cascais e de Lagos (1880-2000), o aumento registado durante o último século foi de 1 cm a 2 cm por década (Dias e Taborda, 1992).

I-1.4 Quais as alterações climáticas no longo prazo

As projecções realizadas pelo PIAC (IPCC, 2001a) para o período 2000-2100, com base em diferentes cenários de evolução económica, populacional e tecnológica, não considerando a implementação do Protocolo de Quioto, mostram que as concentrações de CO_2 a nível mundial poderão aumentar entre 90 e 250% em 2100 relativamente às concentrações de 1750 e as dos outros GEE poderão ter variações positivas ou negativas.

Com base nestas estimativas, o PIAC prevê que:

i) a temperatura média global do Planeta aumente entre 1,4 e 5,8ºC, no período 1990-2100;

ii) a concentração global de vapor de água na atmosfera e a precipitação aumentem durante o século 21, principalmente no hemisfério norte e nas médias e altas latitudes;

iii) a frequência de ocorrência de fenómenos climáticos extremos, como temperaturas máximas e frequência de dias muito quentes, redução da amplitude térmica diurna, episódios de precipitação intensa, aumento de períodos de seca aumente;

iv) a cobertura de neve e a extensão de mar gelado diminuam, e que haja uma maior retracção dos glaciares;

v) o aumento do nível médio global dos oceanos aumente de 0,09 m a 0,88 metros entre 1990 e 2100.

I-1.5 Quais os impactes globais e para Portugal

I-1.5.1 Ao nível global

As implicações das alterações climáticas associadas ao aumento das concentrações de GEE são difíceis de prever devido à enorme complexidade do sistema climático global e às actuais limitações em termos de modelação e análise. No entanto, os levantamentos e estudos realizados nos últimos anos, nomeadamente através do PIAC, vêm evidenciar um conjunto de implicações (IPCC, 2001b):

- Alterações em diversos sistemas físicos, como a fusão dos glaciares ou a redução do gelo nos cursos de água, lagos e mares, e biológicos, como a redução da população de algumas espécies de plantas e animais, a antecipação da época de nidificação e de floração ou aparição de insectos;
- Aumento da frequência das ocorrências de inundações e de secas e da magnitude de eventos extremos (altas ou baixas temperaturas, chuvas intensas, ventos fortes, etc.);
- Aumento do risco de extinção de algumas espécies de plantas e animais;
- Aumento da vulnerabilidade das infra-estruturas e dos sistemas produtivos e de lazer associados às actividades humanas (agricultura, pescas, industria, serviços, etc.);
- Aumento do risco da ocorrência de impactes a larga escala e com efeitos irreversíveis associados a alterações das correntes marítimas, à forte redução das camadas de gelo no Antárctico e na Gronelândia com o aumento induzido do nível do mar e a inundação de áreas situadas em zonas costeiras e ilhas; às emissões de carbono e de metano, armazenados em camadas geladas ou sob a forma de hidratos, libertados pelo aquecimento global e vindo assim agravar o efeito de estufa, etc.;
- Aumento do risco da ocorrência de conflitos sociais e de migrações de populações derivados da maior frequência de eventos extremos ou da degradação dos recursos em água e solo agrícola.

Importa referir as conclusões sobre as vulnerabilidades para a Europa (IPCC, 2001b), com importância directa para Portugal, nomeadamente:

• A capacidade de adaptação dos sistemas humanos na Europa é geralmente alta, sendo a Europa do Sul e a Europa do Árctico as sub-regiões mais vulneráveis;

• O escoamento de verão, a disponibilidade hídrica e a humidade do solo apresentam uma probabilidade significativa para decrescer na Europa do Sul, aumentando a diferença entre o norte e o sul tendencialmente mais seco (*confiança alta*[11]);

• Metade dos glaciares alpinos e áreas elevadas de *permafrost*[12] poderão desaparecer no final do século XXI (*confiança média*);

• O risco de cheias aumentará em toda a Europa *(confiança média a alta*); nas áreas costeiras, o risco de cheias, erosão e perda de áreas húmidas aumentará substancialmente com implicações para as estruturas humanas, indústria, turismo, agricultura e habitats naturais das zonas costeiras;

• Haverá impactes positivos na agricultura na Europa do Norte (*confiança média*); a produtividade decrescerá na Europa do Sul e do Leste (*confiança média*);

• Ocorrerão desvios de zonas bióticas para Norte e para regiões mais altas. A perda de habitats importantes (zonas húmidas, tundra, habitats isolados) será uma ameaça para algumas espécies (*confiança alta*);

• Temperaturas mais elevadas e ondas de calor podem alterar os destinos turísticos tradicionais e as condições menos seguras nas zonas de neves pode afectar negativamente o turismo de inverno (*confiança média*).

Estes efeitos sobre os ecossistemas, a saúde humana e animal, as actividades económicas, como a agricultura ou as pescas, e os recursos hídricos constituem geralmente impactes negativos, sendo de notar, contudo, que em certos casos estes podem ser positivos. A magnitude dos potenciais impactes ambientais, económicos e sociais é ainda incerta, embora nos últimos anos a comunidade científica internacional, nomeadamente no âmbito do PIAC, tenha feito progressos significativos no estudo das relações entre as emissões de GEE, concentrações atmosféricas, alterações das variáveis climáticas e respectivos impactes. Contudo, existem opções de adaptação às mudanças climáticas e mitigação dos seus efeitos que cada país deve identificar e implementar.

11 - Confiança alta: 67-95%; confiança média: 33-67%.
12 - Permafrost refere-se a áreas de solos gelados, com uma enorme importância para ecossistemas específicos.

I-1.5.2 Ao nível nacional

Face a um aumento do efeito de estufa ao nível global e à ocorrência de mudanças do clima em Portugal, torna-se necessário, além da análise e do desenvolvimento de medidas para controlar as emissões de GEE, realizar estudos para avaliar os possíveis impactes positivos e negativos e a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos. Este trabalho é essencial para desenvolver estratégias e políticas de adaptação e mitigação dos efeitos negativos das alterações climáticas no nosso país.

A este nível foi desenvolvido o projecto SIAM (Scenarios Impacts and Adaptation Measures) cujo principal objectivo era avaliar os impactes de cenários de alterações climáticas em diversos domínios: nas florestas, agricultura, zonas costeiras, pescas, recursos hídricos, energia e saúde humana (Santos et al., 2001). Para desenvolver este estudo foi necessário definir cenários de alterações climáticas a uma escala mais pequena, ou seja, traduzir os resultados disponíveis dos modelos duma escala global para uma escala regional ou local. Estes cenários constituem a base para a avaliação dos impactes das alterações climáticas em Portugal. O volume "Estudos de Base para a Fundamentação do Programa" integra um capítulo (Capítulo 9) sobre este projecto e os seus resultados.

Os diferentes modelos de simulação da evolução do clima para o período 2000-2100 prevêem para a Península Ibérica um aumento da temperatura variando entre 4ºC e 7ºC, ou seja, um aumento superior às previsões do PIAC para a temperatura média global à superfície da Terra (1,4ºC a 5,8ºC). Os resultados destes modelos indicam também, para esta região, um decréscimo da precipitação, com maior incidência nas zonas centro e sul, e uma alteração do padrão da distribuição da precipitação mensal, com um decréscimo substancial na Primavera e um aumento no Inverno. Com base nos resultados dos modelos de simulação, o projecto SIAM, permitiu estimar as seguintes vulnerabilidades ou mudanças.

- incremento dos problemas de planeamento e de gestão dos recursos hídricos associados à redução das disponibilidades de água, ao aumento da variação sazonal do escoamento, ao aumento das necessidades de água para o sector agrícola e do agravamento dos problemas de cheias e de qualidade da água;

- a subida do nível médio do mar nas costas portuguesas, estimada entre 25 cm e 110 cm, põe em risco de perda de terreno cerca de 67% das zonas costeiras;

- a diminuição da precipitação na Primavera e no Verão irá aumentar as necessidades de água para irrigação, conduzindo a uma deslocação das áreas de cultivo para norte, e afectar as culturas de sequeiro, e por outro, o aumento das concentrações de CO_2 irá provavelmente estimular o crescimento das plantas;

- ao nível da saúde humana, as mudanças climáticas poderão conduzir a um aumento do número de mortes relacionadas com períodos prolongados de temperaturas elevadas, a um acréscimo das doenças transmitidas pela água, pelos alimentos ou por outros vectores (e.g. mosquitos, roedores, etc.) e a um agravamento dos problemas de saúde associados à poluição atmosférica;

• ao nível da produção energia, as perdas de eficiência nas centrais termoeléctricas e nos sistemas de transporte e distribuição de energia eléctrica poderão ser compensadas pelo aumento potencial da produção hidroeléctrica (a norte de Portugal) e solar. Ao nível do consumo de energia, o aumento das necessidades de arrefecimento deverá exceder os ganhos por menor aquecimento ambiente e de águas;

• a ocorrência de invernos mais quentes e de concentrações de CO_2 mais elevadas poderão conduzir a uma aumento da produtividade da floresta em certas zonas do país. Ao contrário, a maior frequência de fenómenos climáticos extremos e o aumento do risco de incêndio deverão conduzir a perdas de produtividade da floresta;

• o aumento da temperatura superficial do mar e as mudanças no regime dos ventos deverão alterar a distribuição e a abundância dos organismos marinhos e do seu alimento na costa portuguesa.

Os impactes estimados comportam graus de incerteza mais ou menos elevados devido, por um lado, às incertezas associadas aos cenários socio-económicos e de emissões, aos resultados obtidos dos modelos globais e regionais do sistema climático e, por outro lado, à falta de informação e de conhecimento científico e aos erros de medição e de interpretação.

No sentido de minimizar as consequências previstas das alterações climáticas, a comunidade internacional tem vindo a desenvolver, ao longo das duas últimas décadas, um conjunto de instrumentos de natureza informativa e jurídica. Estes instrumentos têm enquadrado diversas iniciativas à escala comunitária e nacional, traduzidas, na sua maioria, em programas de redução de GEE e de adaptação.

I-2.1 Instrumentos internacionais

O diálogo internacional para a definição das estratégias de adaptação e de combate às alterações climáticas teve início, nos anos 80, com várias reuniões intergovernamentais sobre o tema, culminando, em 1988, com a criação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (PIAC) e, mais tarde, com a assinatura da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC) e do Protocolo de Quioto.

O PIAC - Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas

O PIAC (ou, em inglês, IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*) foi estabelecido, em 1988, pela Organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações Unidas para o Ambiente, com o objectivo de recolher e sistematizar a informação publicada, à escala mundial, sobre o tema das alterações climáticas. O PIAC reúne cerca de 3000 cientistas de todo o mundo e também desenvolve metodologias e trabalhos específicos, entre os quais as metodologias a serem adoptadas pelos países na elaboração dos seus inventários de GEE. Este Painel foi responsável pela produção duma série de relatórios que tiveram uma influência determinante na adopção da CQNUAC e do Protocolo de Quioto.

A CQNUAC – Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas

Esta Convenção[13] (ou, em inglês, UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*), assinada, em 1992, na Cimeira da Terra do Rio de Janeiro, e ratificada, posteriormente (até finais de Setembro de 2001), por 185 países (mais a UE), tem por objectivo conseguir a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera, a um nível que evite uma interferência antropogénica perigosa com o sistema climático. Esse nível deverá ser atingido durante o período suficiente para permitir a adaptação

13 - O texto da CQNUAC está disponível no sítio da DGA em http://www.dga.min-amb.pt/.

natural dos ecossistemas às alterações climáticas, garantindo que a produção de alimentos não esteja ameaçada e permitindo o desenvolvimento económico sustentável. Esta Convenção estabelece, no nº 2 do seu Artº 4, que o conjunto de países incluídos no seu anexo I (países industrializados) devem estabilizar as suas emissões de GEE, até 2000, aos níveis de 1990. A CQNUAC entrou em vigor, em 1994, reunindo, periodicamente, a Conferência das Partes (COP), assim designada a autoridade última da Convenção.

Protocolo de Quioto

Este Protocolo[14] é um acordo internacional, adoptado, em 10 de Dezembro de 1997, pelos países participantes na 3ª Conferência das Partes (COP-3) à CQNUAC, que teve lugar em Quioto (Japão). Assinado por 84 países (mais a UE) e ratificado por 43 (até finais de Outubro de 2001), este Protocolo entrará em vigor quando, pelo menos, 55 países procederem à sua ratificação, representando, pelo menos, 55% das emissões totais de CO_2, em 1990, estimadas para os países do Anexo I da Convenção. Pela primeira vez, à escala internacional global, foi fixado um compromisso de redução vinculativo, de pelo menos 5% de redução em 2008-2012, face aos valores de 1990. O esforço de redução é, no entanto variável entre os países signatários. Assim, alguns países podem aumentar as suas emissões, como é o caso da Islândia (+ 10%) e Austrália (+8%), enquanto outros acordaram em reduzi-las, como a União Europeia e seus Estados Membros e Suíça (-8%), o Canadá, Hungria, Japão e Polónia (-6%). A Rússia, Nova Zelândia e Ucrânia deverão estabilizar as suas emissões ao mesmo nível de 1990.

É de salientar que a UE acordou numa redução global de 8%, definindo, ao abrigo do compromisso comunitário de partilha de responsabilidades, metas diferenciadas para cada um dos seus Estados-Membros.

Os (38) países industrializados (e a UE) que acordaram em limitar as suas emissões de GEE, no período 2008-2012, integram o Anexo B do Protocolo. Os outros países signatários não incluídos no Anexo B, como o Brasil ou a China, não têm quaisquer obrigações de redução de emissões, podendo no entanto, a qualquer momento, aderir voluntariamente a um objectivo quantificado de redução.

No âmbito do Protocolo, os 6 GEE são considerados conjuntamente e as reduções dos gases, individualmente, são avaliadas em unidades de CO_2 equivalente. O objectivo de cada país deve ser alcançado no período de cumprimento 2008-2012, sendo calculado como uma média desses 5 anos. As reduções de emissões dos 3 GEE mais importantes (CO_2, CH_4, N_2O) devem efectuar-se relativamente aos quantitativos de 1990, enquanto em relação aos restantes gases (HFC's, PFC's e SF_6) a base de referência poderá ser o ano de 1995.

Os países signatários têm flexibilidade na forma como poderão reduzir as suas emissões. Para além do desenvolvimento de PeM nacionais, o Protocolo prevê 3 mecanismos adicionais para atingir o objectivo geral de redução: o Comércio de Emissões, a Implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (ver Caixa 2).

14 - O texto do Protocolo de Quioto está disponível no sítio da DGA em http://www.dga.min-amb.pt/.

Caixa 2
Instrumentos de mercado previstos pelo Protocolo de Quioto

O **Comércio de Emissões (CdE)** é um instrumento económico, previsto pelo Protocolo de Quioto para os países que integram o seu Anexo B (Artº 17º), que se baseia na transacção internacional de *direitos/licenças* de emissão (ou, em inglês, "*assigned amount units*"). Através do CdE, cada país do Anexo B poderá converter a sua quota de emissões em *licenças/direitos* de emissão transaccionáveis, que podem negociar entre si. Ao criar-se um mercado de *direitos/licenças* de emissão, incentiva-se a obtenção de uma solução eficiente, podendo, cada país, vir a alcançar ganhos através da transacção. Serão compradores de *direitos/licenças* os países que tiverem um custo marginal de redução e controlo das emissões de GEE superior ao preço de mercado dos *direitos/licenças* e vendedores os que tiverem um custo marginal de controle inferior a esse preço. O mercado oficial de transacções entrará em funcionamento no primeiro período de cumprimento, 2008-2012. Não obstante, tudo indica que, desde já, se comecem a estabelecer mercados secundários de trocas em regime de futuros, como forma de cobertura de risco.

A **Implementação Conjunta (IC)** é um instrumento que se baseia na transacção de "unidades de redução de emissões" (UREs ou, em inglês, "*emission reduction units*"), entre entidades jurídicas, obtidas a partir de projectos de investimento realizados por países do Anexo B noutros países do Anexo B (Artº 6º do Protocolo de Quioto). Trata-se de uma extensão do programa de Actividades Implementadas Conjuntamente (AIJ), estabelecido pela Convenção, e que terminou em 2000. Em termos mais concretos, consiste na possibilidade de um país do Anexo B, ou uma empresa de um país do Anexo B, cumprir parte dos seus compromissos de redução de emissões financiando projectos (por ex., de eficiência energética, energias renováveis ou sumidouros de carbono), num outro país do Anexo B (por ex., nas economias em transição, como a Ucrânia ou Rússia). Tal projecto tem de ser suplementar ao que ocorreria caso não fosse implementado. Cada projecto gera UREs que poderão ser, posteriormente, utilizadas pelo país (empresa) investidor(a). Assim, as UREs adquiridas pelo país investidor serão adicionadas à sua quota de emissão e deduzidas à quota de emissão do país beneficiado pelo projecto. Através deste mecanismo pretende-se desenvolver a cooperação entre os países contractualizantes do Protocolo de Quioto (países do Anexo B), nomeadamente entre países que, embora abrangidos por metas fixadas no Protocolo, pertencem a realidades económicas distintas.

O **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)** é um instrumento que se baseia na transacção de "certificados de redução de emissões" (CREs ou, em inglês, "*certified emission reductions*"), entre entidades públicas e/ou privadas, obtidos a partir de projectos de investimento realizados por países do Anexo I em países em vias de desenvolvimento (Art. 12º do Protocolo de Quioto). Trata-se de um mecanismo semelhante à IC. Como tal, também os CREs gerados são adicionados às quotas do país investidor. Note-se, no entanto, que no caso de projectos de (re)florestação, os CREs gerados podem representar, no máximo, 5% das emissões do ano base, 1990, do país investidor.

Este instrumento é o incentivo, por excelência, à cooperação, direccionando as actuações de cooperação para acções concretas que preservem ou melhorem a qualidade do ambiente nos países em desenvolvimento, mas sempre na óptica de resposta aos interesses próprios desses países. Ao aplicar este mecanismo, concretiza-se uma oportunidade importante para enquadrar e reajustar as estruturas de desenvolvimento desses países de uma forma equilibrada e apropriada às suas realidades ecológicas, sociais e económicas.

O Acordo de Marraquexe permite a total transferibilidade entre os activos resultantes de cada um dos instrumentos supracitados (*direitos/licenças de emissão*, UREs e CREs) e a possibilidade destes serem utilizados ("*banking*") em períodos de compromisso posteriores a 2008-2012.

Na COP-6, que teve lugar em Haia, em Novembro de 2000 (Parte I), não se conseguiu um acordo que permitisse a ratificação do Protocolo. Este acordo foi conseguido na Parte II da COP-6, realizada em Bona, em Julho de 2001, não obstante a recusa dos EUA em ratificar o Protocolo e a falta de consenso sobre alguns pontos que ficaram em aberto. Na última COP, ou COP-7, que teve lugar em Marraquexe (Marrocos), em Novembro de 2001, um acordo global e final foi alcançado relativamente aos pontos ainda por resolver (ver Caixa 3).

Prevê-se que a UE e os seus Estados-Membros procedam à ratificação do Protocolo durante o ano de 2002, anteriormente à realização da conferência de Joanesburgo sobre Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, precisamente 10 anos após a Cimeiro do Rio, efectuada em 1992.

Caixa 3
Síntese dos principais resultados obtidos na COP-7

Na perspectiva dos países da UE, a conferência de Marraquexe resultou num inegável sucesso, na medida em que, apesar de concessões feitas relativamente ao quadro negocial apresentado em Haia (COP-6 Parte I), foi possível salvaguardar as condições indispensáveis para que o processo de Quioto seja uma realidade e os países mais desenvolvidos assumam a obrigação de atingir uma redução global de 5% das emissões verificadas em 1990, já no período 2008-2012, e foi aberta a porta para a definição nos períodos subsequentes de ainda maiores exigências. Para além de deixar estabelecido o quadro de referência para a ratificação do Protocolo de Quioto, são os seguintes os principais resultados alcançados:

- Ficou assegurado a integridade dos acordos políticos conseguidos na COP-6 bis (Bona, Julho de 2001) através da elaboração e aprovação da totalidade dos textos jurídicos correspondentes.
- Ficou consignado um forte sistema de cumprimento do Protocolo de Quioto que entrará em vigor logo que o processo de ratificação esteja concluído.
- Foram decididas as regras e modalidades para os Mecanismos contemplados no Protocolo de Quioto e confirmado o arranque imediato de projectos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, bem como, a partir de 2008, de projectos de Implementação Conjunta.
- O Mecanismo do Comércio Internacional de Emissões tem também condições para se iniciar em 2008.
- Foram estabelecidos os procedimentos de monitorização e de "reporting" adequados à operacionalidade e transparência dos Mecanismos de Quioto.
- Ficaram assentes as regras a aplicar na utilização de créditos de emissões obtidos em actividades florestais e agrícolas, envolvendo a sua contabilização como sumidouros de carbono.
- Foi adoptado um esquema de apoio especialmente destinado aos países menos desenvolvidos e que sejam mais vulneráveis aos efeitos adversos das alterações climáticas, implicando a disponibilização de recursos que lhes permitam criar capacidades internas para se adaptarem a esses efeitos.

Ainda, na perspectiva da UE, os resultados obtidos em Marraquexe ficam valorizados pelo papel preponderante que a União desempenhou no decurso das negociações; tornadas mais difíceis, já que o afastamento dos Estados Unidos da América dos objectivos de Quioto implicou a necessidade de abarcar no processo a totalidade dos restantes países signatários do Protocolo.

I-2.2 Políticas e Medidas nacionais

O Protocolo de Quioto prevê, no seu Artº 2º, que cada Estado signatário possa definir e implementar PeM, em conformidade com as suas circunstâncias nacionais, com o objectivo de limitar ou reduzir as suas emissões de GEE. Não obstante, essas PeM, bem como os instrumentos preconizados para a sua implementação, devem ser equacionados, não numa perspectiva nacional restrita, mas enquadrados pelos instrumentos internacionais supracitados. Entre as PeM e instrumentos já implementados em países europeus, encontram-se, por exemplo:

- comércio (nacional) de emissões;
- normas de emissão, de consumo energético de certos equipamentos ou de concentrações atmosféricas;
- acordos voluntários;
- taxas sobre a energia, o carbono ou emissões;
- incentivos financeiros (deduções fiscais, empréstimos bonificados ou subsídios directos) à reconversão tecnológica, à melhoria da eficiência energética ou à utilização de fontes renováveis de energia;
- investimento em investigação e desenvolvimento; e,
- acções de formação e informação.

Os critérios para a selecção de políticas, medidas e instrumentos são diversos e devem ser ponderados em função de prioridades estabelecidas. Entre esses critérios, destacam-se os seguintes: eficácia ambiental, eficiência económica (estática e dinâmica), preservação da competitividade das empresas, criação de emprego e exequibilidade política e administrativa.

I-2.3 Instrumentos comunitários

Com o lançamento do Livro Verde sobre o comércio dos direitos de emissões na UE e do Programa Europeu para as Alterações Climáticas (PEAC), em Março de 2000, a Comissão Europeia (CE) redefiniu a sua estratégia para o cumprimento do objectivo de redução das emissões a que se comprometeu no âmbito do Protocolo de Quioto. Essa estratégia tem duas componentes principais complementares: o reforço das PeM orientadas para a redução das emissões provenientes de fontes específicas (COM[2000]88) e a criação de um sistema de comércio de direitos de emissão, à escala comunitária, para o sector da energia e para as grandes instalações industriais (COM[2000]87).

Recentemente, a CE adoptou um conjunto de iniciativas, em concordância com a estratégia definida, incluindo uma proposta de ratificação do Protocolo de Quioto (COM[2001]579), uma comunicação relativa à aplicação da primeira fase do PEAC (COM[2001]580) e uma proposta de directiva criando o quadro para o comércio de direitos de emissão na UE (COM[2001]581).

A Proposta para Decisão do Conselho sobre a ratificação do Protocolo de Quioto (COM[2001]579) visa efectivar, formal e legalmente, a estratégia de partilha de responsabilidades adoptada no seio da UE, em Junho de 1998, requerendo que cada Estado-Membro prepare a sua ratificação até 14 de Junho de 2002. Por conseguinte, a sua adopção pelo Conselho e subsequente ratificação pelos Estados-Membros, terá como efeito tornar vinculativo o objectivo comunitário de redução de 8%, bem como as metas definidas para cada Estado-Membro no âmbito da partilha de responsabilidade (reunindo as condições definidas no Artº 25º do Protocolo de Quioto).

Na Comunicação sobre a implementação do PEAC (COM[2001]580), a CE destaca um conjunto de 10 medidas para redução das emissões de GEE, entre as cerca de 40 que foram analisadas no âmbito da sua elaboração e que constam do seu relatório apresentado em Junho de 2001[15]. Este conjunto de (10) medidas apresenta uma relação de custo-eficácia particularmente boa (estimativa de custo inferior a 20 Euros por tonelada de CO_2 equivalente reduzida), com exequibilidade prática no curto prazo e com um potencial de redução de cerca de 50% das necessidades de redução da UE para cumprir o Protocolo (340 $MtCO_2$ eq.). Algumas dessas acções já foram contempladas no Livro Verde sobre Segurança na Oferta de Energia e no Livro Branco sobre Política Comum de Transportes. O efeito potencial destas medidas para Portugal é analisado no capítulo 8 do volume "Estudos de Base para a Fundamentação do Programa".

A Proposta de Directiva sobre o comércio de emissões na UE (COM[2001]581), preconiza o lançamento do mercado europeu de direitos de emissão, em 2005, limitando-o, numa primeira fase, às emissões de CO_2 do sector da energia e das grandes instalações industriais, o que se estima vir a abarcar 46% do total das emissões de CO_2 na UE e cerca de 4.000-5.000 instalações. Em 2004, a Comissão considerará uma extensão da Directiva a outros sectores e GEE.

15 - Acessível através do sítio http://www.dga.min-amb.pt

I-3.1 Enquadramento internacional e comunitário

Embora Portugal tenha, formalmente, assinado o Protocolo de Quioto como um país do Anexo I, com uma meta, para o período 2008-2012, de 92% das emissões inventariadas em 1990, as suas obrigações reais decorrem da posição da União Europeia, enquanto entidade signatária do Protocolo, e da partilha de responsabilidades acordada entre os Estados-Membros[16] . Com esta decisão, Portugal comprometeu-se em conter o aumento das suas emissões de GEE em 27%, no período 2008-2012, em relação às emissões de 1990.

As metas acordadas no âmbito da partilha de responsabilidades dentro da UE deverão ainda ser comunicadas ao secretariado da CQNUAC no momento da ratificação do Protocolo pela UE e pelos Estados-Membros (Artº 4º do Protocolo). Além disso, o não respeito por um Estado-Membro das metas acordadas, implicando o fracasso do compromisso comunitário, devolve automaticamente a cada Estado-Membro a sua responsabilidade estipulada no Protocolo.

Assim, se Portugal ultrapassar a meta dos 27%, induzindo a uma situação de incumprimento por parte da UE, o país terá, à luz do Protocolo, que responder por incumprimento da meta comum, ou seja, -8% das suas emissões de 1990.

Em termos formais, os Estados-Membros, ao abrigo do mecanismo comunitário de vigilância das emissões de GEE[17], devem "elaborar, publicar e aplicar programas nacionais para limitar e/ou reduzir as respectivas emissões por fontes antropogénicas e aumentar as remoções por sumidouros de todos os gases responsáveis pelo efeito de estufa não abrangidos pelo Protocolo de Montreal". Além disso, este mecanismo comunitário orienta o conteúdo dos Programas Nacionais, na medida em que solicita, para além dos inventários de GEE, a seguinte informação:

> i) PeM aplicadas ou previstas, a partir do ano de base, que contribuam significativamente para os esforços de redução das emissões e de aumento dos sumidouros dos GEE, nomeadamente o seu objectivo, tipo de instrumento político utilizado na sua implementação, estado dessa implementação e, se possível, indicadores de redução de emissões;
>
> ii) estimativas de projecções de emissões de GEE, para o período 2008-2012, contendo o efeito das PeM supracitadas; e,
>
> iii) avaliação do impacto económico das medidas propostas, na medida do possível.

Os países da UE, incluindo Portugal, têm já monitorizada a sua situação relativamente às emissões de GEE, quer em termos de inventários, quer em termos de projecções. Ao nível da identificação e avaliação de PeM, a situação comunitária é mais heterogénea, existindo países que têm já em vigor Programas Nacionais para o controlo e cumprimento dos compromissos assumidos. O PNAC constitui, assim, um instrumento de enorme relevância para o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal e para a mobilização dos agentes.

16 - Conselho Ambiente da União Europeia de 16.06.1998.
17 - Decisão do Conselho de 26.04.1999 (1999/296/CE) que altera a Decisão 93/389/CEE relativa a um mecanismo de vigilância das emissões comunitárias de CO_2 e de outros gases responsáveis pelo efeito de estufa.

I-3.2 Enquadramento nacional

Em 1998, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 72/98, de 29 de Junho, foi criada a Comissão para as Alterações Climáticas, que é coordenada pelo Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e composta por "representantes dos Ministros dos Negócios Estrangeiros, da Administração Interna, do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território, da Economia, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e da Ciência e da Tecnologia, das Regiões Autónomas e apoiada por técnicos dos departamentos envolvidos". Esta Comissão tem como objectivo principal definir a estratégia nacional em matéria de alterações climáticas, para além de elaborar os relatórios nacionais nesta matéria, acompanhar a realização das medidas, programas e acções que vierem a ser adoptados pelo Governo, dar assessoria técnica e científica, e propor ao Governo as medidas que considere mais adequadas para dar sequência aos compromissos assumidos, nomeadamente no âmbito do Protocolo de Quioto e da UE.

Mais recentemente, foi aprovada a Resolução de Conselho de Ministros n.º 59/2001, de 30 de Maio, que define as grande linhas da Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas. Relembrando os compromissos internacionais assumidos pelo Estado português, esta Resolução apresenta os objectivos principais que devem orientar a definição da Estratégia Nacional:

i) criar condições que permitam cumprir o objectivo de limitação das emissões de GEE;

ii) dinamizar a observação e estudo do clima e caracterizar a vulnerabilidade do nosso território;

iii) alargar o alcance das PeM de âmbito sectorial;

iv) potenciar o recurso aos mecanismos de mercado referidos no Protocolo de Quioto;

v) estudar os sistemas de gestão florestal e de uso agrícola do solo;

vi) alargar a informação ao público aos sectores mais jovens da sociedade;

vii) ampliar o papel da Comissão para as Alterações Climáticas;

viii) estabelecer uma estrutura operacional para as alterações climáticas;

ix) desenvolver e aperfeiçoar um sistema de informação e comunicação.

Por esta resolução, passaram a fazer parte da Comissão representantes dos Ministérios das Finanças e da Educação.

Ainda, em Agosto de 2001, foi publicada a Lei nº 93/2001, que reconhece como prioridade nacional a luta contra a intensificação do efeito de estufa e a prevenção do risco contra alterações climáticas, e consigna a obrigatoriedade da elaboração de um Programa Nacional, elementos para o seu conteúdo e prazos para a sua realização.

I-3.3 Objectivos

O Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) é o primeiro programa nacional desenvolvido com o objectivo específico de controlar e reduzir as emissões de GEE, de modo a respeitar os compromissos de Portugal no âmbito do Protocolo de Quioto e da partilha de responsabilidades no seio da UE, bem como antecipar os impactes das alterações climáticas e propor as medidas de adaptação que visem reduzir os aspectos negativos desses impactes. Este programa deve constituir o instrumento privilegiado de combate às alterações climáticas e a primeira etapa dum longo processo, que envolve a sua regular revisão e adaptação às evoluções internacionais, comunitárias e nacionais.

Em termos concretos, o PNAC deve cumprir os seguintes objectivos:

i) quantificar o esforço de redução para cumprimento dos compromissos assumidos;

ii) identificar as responsabilidades sectoriais em termos de emissões de GEE;

iii) apresentar o conjunto de PeM (inter)sectoriais para controlo e redução de GEE, e respectivos instrumentos, no curto, médio e longo prazo, explicitando a sua eficácia ambiental, o esforço orçamental necessário para a sua implementação e, sempre que possível, os seus impactos micro e macro-económicos;

iv) evidenciar os princípios e condições de política que promovam a sua implementação;

v) identificar a participação do país nos mecanismos de flexibilidade preconizados no Protocolo de Quioto;

vi) definir o seu sistema de monitorização e revisão.

I-3.4 Princípios

No que concerne aos seus princípios, o PNAC deve :

i) reflectir a importância da adopção de uma resposta nacional positiva e construtiva no cumprimento dos compromissos (internacional e comunitário) de redução das emissões de GEE;

ii) envolver todos os sectores e agentes da economia no esforço nacional de redução das emissões;

iii) salvaguardar e, sempre que possível, reforçar a competitividade da economia portuguesa, promover a inclusão social e reduzir os riscos para a saúde pública;

iv) propor um conjunto de PeM integradas, coerentes e economicamente eficientes, que respeite e, sempre que possível, reforce outros objectivos de Política Ambiental;

v) adoptar uma perspectiva de longo prazo, tendo em consideração objectivos para além do primeiro período de cumprimento (2008-2012).

I-3.5 Metodologia

O PNAC é o instrumento técnico-político que dá corpo à estratégia de combate às alterações climáticas, incorporando o conjunto de PeM e respectivos instrumentos para atingir o objectivo de redução das emissões de GEE, num determinado horizonte temporal. Por ser um programa transversal na sua concepção e implementação, é fundamental promover, desde logo, o envolvimento activo dos diversos agentes da economia, incluindo entidades governamentais e privadas, organizações não-governamentais (ONG), municípios, peritos e entidades independentes, a fim de auscultar as suas expectativas, objectivos, critérios e constrangimentos de acção.

Em termos genéricos, o PNAC integra a realização das seguintes tarefas:

i) identificação do cenário de referência de evolução socio-económica para o horizonte temporal definido (2008-2012), avaliação das respectivas emissões de GEE e quantificação do esforço de redução necessário para cumprir os compromissos internacionais e comunitários;

ii) concepção e desenvolvimento do Bloco Imediato de PeM e instrumentos, a ser implementado no curto prazo (até 2005):

iia) identificação e avaliação (da eficácia ambiental, dos factores de sucesso e constrangimentos na aplicação e, sempre que possível, da relação custo-eficácia) das PeM e instrumentos (sectoriais e/ou horizontais) em fase de implementação ou planeamento, com efeitos directos e/ou indirectos na redução das emissões de GEE, não incluídos no cenário de referência;

iib) identificação e análise, com o apoio dos agentes económicos e das entidades competentes, da oportunidade e possibilidades de optimizar a eficácia ambiental das PeM e dos instrumentos supracitados e de PeM e instrumentos já em curso, bem como dos meios, acções e recursos necessários para o efeito, a fim de os constituir como PeM e instrumentos de curto prazo do PNAC.

iii) concepção e desenvolvimento do Bloco Adicional de PeM e instrumentos, a ser implementado, nos curto e médio prazos (2002-2008):

iiia) identificação e análise das medidas decorrentes da política da UE, nomeadamente do Programa Europeu para as Alterações Climáticas, e que resultarão em directivas comunitárias a transpor para o ordenamento jurídico português;

iiib) identificação, análise e avaliação do impacte de PeM novas e/ou adicionais, que assegurem o cumprimento dos objectivos de redução de GEE, bem como dos respectivos instrumentos para a sua implementação, incluindo o comércio de emissões na UE, à luz dos critérios de eficácia ambiental, eficiência económica, equidade, integração com outras políticas sectoriais, exequibilidade no tempo e aceitabilidade social;

iiic) análise integrada do potencial e da oportunidade de utilização dos mecanismos de flexibilidade do Protocolo de Quioto, nomeadamente do mecanismo de desenvolvimento limpo,

e identificação das condições (político-institucionais e económicas) necessárias à sua concretização.

iv) fixação das responsabilidades sectoriais de redução de emissões de GEE, de acordo com um conjunto de critérios, tais como, equidade na repartição do esforço de cumprimento, eficiência económica, salvaguarda da competitividade nacional, entre outros;

v) discussões públicas e sectoriais;

vi) identificação e estabelecimento dos procedimentos e métodos para a monitorização do PNAC, nomeadamente no que se refere à implementação das PeM adoptadas, e de avaliação dos seus impactes na redução de GEE.

A presente versão do PNAC concretiza as tarefas (i) e (ii) e, parcialmente, as tarefas (iii) e (v).

Caixa 4
Medidas e Instrumentos de política

O PNAC considera que uma **medida** enquadra e corresponde à realização de uma ou de um conjunto de acções concretas para controle e/ou redução das emissões de GEE (por ex., alterações nos processos industriais para melhoria da eficiência energética, colocação de painéis solares, incorporação de um sistema de depuração de gases numa unidade industrial). Um **instrumento** é o meio que a autoridade de política utiliza para promover a adopção das medidas (e acções) por parte dos agentes ou para alterar comportamentos (por ex., taxa na emissão de CO_2, acordos voluntários, comércio de emissões, taxa no produto, fundos).
(Adaptado de Santos e Antunes, 1999)

Como referido anteriormente, a natureza transversal do PNAC e o seu carácter de intervenção nos diversos sectores da economia, exigem o seu desenvolvimento em articulação com os agentes da economia nacional. Assim, no âmbito da metodologia adoptada para o desenvolvimento deste Programa, estão previstos vários mecanismos de participação, com características e objectivos próprios, entre os quais se destacam:

i) Mesas redondas sectoriais, reunindo pessoas seleccionadas dos diversos sectores, privilegiando a participação dos agentes com opinião crítica demonstrada, nomeadamente sobre as alterações climáticas e o Protocolo de Quioto. Este mecanismo já foi utilizado em Setembro de 2001, com o objectivo de apresentar o enquadramento e a necessidade do PNAC, bem como definir e estruturar o problema, em cada sector, identificar oportunidades e constrangimentos, a fim de optimizar a respectiva redução da intensidade carbónica.

ii) Discussão pública aberta a todos os que queiram contribuir com propostas e críticas, face aos objectivos do PNAC. O primeiro período de discussão decorrerá entre 18 de Dezembro de 2001 e 15 de Fevereiro de 2002, e tem como objectivo tornar transparente, a toda a opinião pública, a abordagem de concepção e desenvolvimento da estratégia nacional para as alterações climáticas.

iii) Criação de grupos de trabalho sectoriais (Oferta de energia, Indústria, Edifícios, Transportes,

Resíduos e Florestas), com o objectivo de avaliar e concluir sobre as PeM e respectivos instrumentos que optimizem a redução de GEE, no quadro da especificidade e oportunidades do sector.

I-4.1 O cenário de referência até ao período 2008-2012

Para a estimativa do esforço de redução de emissões de gases com efeito de estufa, tendo em vista os compromissos assumidos por Portugal no âmbito do Protocolo de Quioto, e que serão legalmente verificados no período 2008-2012, torna-se necessário adoptar cenários de referência no que se refere à evolução da economia no primeiro período de cumprimento.

A construção de cenários de longo prazo é um exercício que deve ser conduzido periodicamente, por forma a que alterações estruturais com implicações sobre as grandes linhas de força da evolução da economia sejam tomadas em conta.

Entre as alterações estruturais com impacto relevante apontam-se, a título de exemplo, as modificações do grau de especialização da economia, induzidas, por exemplo, pelo investimento estrangeiro ou pelas políticas estruturais da União Europeia, a introdução de novas tecnologias, e a alteração de comportamentos da população. Todos estes movimentos são susceptíveis de produzirem impactos visíveis na economia, quando se confrontam dois momentos suficientemente dilatados no tempo.

Em 1999, a Direcção Geral de Energia (DGE) e outras instituições da Administração Pública, procederam à construção de cenários de evolução da economia portuguesa e do sistema energético, com o detalhe apropriado para os objectivos do presente Programa. Estes cenários destinam-se a servir de base a trabalhos de planeamento energético e de avaliação de impactos ambientais ligados ao sector. Os cenários de evolução macro-económica tomaram já em conta as grandes linhas de estratégia de desenvolvimento da economia portuguesa apresentadas no Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social (PNDES) (MEPAT, 1999).

I-4.1.1 A evolução macro-económica de Portugal no período 2000-2010

O padrão de desenvolvimento da economia portuguesa para os próximos anos (2000-2006) está bem caracterizado, ainda que de forma quase exclusivamente qualitativa, no PNDES (MEPAT, 1999).

A DGE - em colaboração com o Departamento de Planeamento e Prospectiva (DPP) do Ministério do Equipamento e Planeamento e Administração do Território, a Direcção Geral de Estudos de Previsão (DGEP) do Ministério das Finanças e o Gabinete de Estudos e Prospectiva Económica (GEPE) do Ministério da Economia -, tendo por base as grandes linhas de orientação do PNDES, adoptou como cenário de referência para o cálculo da procura de energia, no período 2000-2010, um padrão de desenvolvimento económico "em que prevalece a consolidação dos mecanismos de mercado e a evolução do papel das instituições no sentido de zelar pela livre concorrência associada, no entanto, a uma preocupação de desenvolvimento sustentado" (DGE, 1999a e b).

Tomando por base um único cenário macro-económico, o cenário B2 (ver Caixa 5), proposto pelo DPP, em 1995, foi ensaiado um cenário de procura de energia que considera, preponderante, uma dinâmica centrada na competitividade da economia nacional, que se designou por "Cenário de Competitividade" (ver Caixa 6). Sobre ele elaboraram-se duas análises de sensibilidade designadas por "Sensibilidade Tendencial após 2000" e "Sensibilidade Ambiental".

O cenário adoptado consubstancia-se, em termos quantitativos, como já se referiu, no cenário intermédio B2, elaborado pelo DPP, em 1995, com algumas modificações sugeridas pelo teste à aderência dos diferentes cenários à evolução sócio-económica entretanto verificada. Por exemplo, em relação à evolução do Valor Acrescentado Bruto (VAB) da indústria, assumiu-se a evolução estrutural dos sub-sectores resultante da ponderação dos cenários B2 e C3 do DPP (respectivamente por 40% e 60%), tal como apresentados em MIE (1995).

Caixa 5
O Cenário B2 (MIE 1995)

Evolução da economia europeia à taxa média de 2,6%, ao ano, no período 1995-2015;

Cenário de ruptura algo pronunciada com as tendências observadas na economia desde a adesão de Portugal à União Europeia, o que se traduz numa maior diversificação produtiva;

Taxas de crescimento do PIB na economia de 3,4%, no período 2001-2007, e de 3,2%, no período 2008-2015.

Os cenários propostos pela DGE, em 1999, foram posteriormente submetidos à avaliação dos agentes económicos, tendo sido decidido, face às opiniões expressas, reter, para efeito de elaboração do cenário de emissões até 2010, o cenário tendencial para os transportes e o cenário de competitividade para os restantes sectores da economia. No âmbito dos trabalhos do PNAC, este cenário é designado por cenário de referência.

Na tabelas I-2 e I-3 seguintes apresentam-se as taxas anuais de variação real do Produto Interno Bruto (PIB) e a respectiva estrutura sectorial do VAB, para os anos 2000, 2005 e 2010.

Quanto ao cenário de evolução demográfica (tabela I-2), a DGE adoptou as taxas de evolução da população residente em Portugal consideradas pelo INE no estudo de projecções demográficas realizado, em 1998, pelo Gabinete de Estudos e Estatísticas Demográficas.

Caixa 6
Cenários para 2000 –2010 propostos pela Direcção Geral de Energia em 1999

Cenário de Competitividade

Ao cenário de competitividade está subjacente um padrão de desenvolvimento económico considerado médio, em que prevalece a consolidação dos mecanismos de mercado e a evolução do papel das instituições no sentido de zelar pela livre concorrência associada, no entanto, a uma preocupação de desenvolvimento sustentado.

Em termos qualitativos, consideraram-se, em traços gerais, as linhas de orientação do Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social (PNDES).

Sensibilidade Tendencial após 2000

A esta análise de sensibilidade está subjacente, hipoteticamente, a manutenção, ao longo do período em estudo, duma sociedade com o mesmo grau de desenvolvimento organizativo que a actual, onde as principais tendências comportamentais se mantêm, após 2000, semelhantes à década anterior.

Admitiu-se, contudo, a hipótese de um certo desenvolvimento tecnológico, não só derivado de imposições provenientes da legislação ambiental comunitária e que se reflectem ao nível das características do equipamento, conduzindo a reduções nos consumos específicos, mas também devido à adaptação das empresas às condições, cada vez mais exigentes, de competitividade a nível global.

Os consumos específicos nos vários subsectores sofrem um ligeiro decréscimo ao longo do período em estudo, função das melhorias tecnológicas naturais e da substituição inevitável para gás natural, dada a sua disponibilização no mercado, a preços competitivos.

Nesta sensibilidade não há quaisquer preocupações de desenvolvimento sustentado, funcionando apenas como um teste às possibilidades de evolução dos consumos de energia e das emissões de CO2 no sector industrial, numa postura não reactiva.

Sensibilidade ao Ambiente

A esta sensibilidade estão associadas as preocupações ambientais como aspecto central ao desenvolvimento da sociedade. Está subjacente uma reestruturação da sociedade e das instituições, no sentido de uma maior consciencialização dos problemas e empenhamento na resolução das questões ambientais, maior eficiência energética e maiores preocupações de criação de emprego.

Assenta no pressuposto de uma nítida alteração dos padrões de sociedade relativamente à actual. A ele se associaram diversas acções visando, entre outras, melhorias no consumo específico, diversificação de produtos, automatismos na gestão dos recursos energéticos em parques industriais e aposta em sistemas de gestão da procura na indústria.

Pressupôs-se, igualmente, um maior empenhamento na utilização de tecnologias mais eficientes, com uso de tecnologias não tradicionais, com consequências na melhoria dos consumos específicos dos processos nos diversos subsectores, maior empenhamento na diversificação para gás natural e na promoção da cogeração, que proporcionam também uma melhoria do nível de emissões de CO_2.

Admitiram-se melhorias de eficiência nos sectores mais consumidores de energia, e uma renovação de processos e do parque de equipamentos, associada sobretudo a uma aposta na penetração do gás natural e à necessidade de alterações tecnológicas mais profundas que permitam uma produção com níveis de qualidade mais elevados. A este cenário associaram-se maiores necessidades de electricidade específica dado o maior grau de automatismo dos processos de fabrico.

Tabela I-2
Cenários de evolução do PIB e de evolução demográfica

	2000-2005	2005-2010
Taxa de variação real do PIB	3,6	3,2
Taxa de variação da população	0,18	0,12

Tabela I-3
Estrutura sectorial do VAB

	2000	2005	2010
Agricultura e pescas	4%	4%	3%
Indústria	22%	22%	21%
Construção e obras públicas	5%	5%	5%
Serviços	64%	65%	67%
Total (%)	97%	96%	96%

Tal como pode observar-se a partir das tabelas apresentadas, a taxa anual de crescimento real do PIB, em termos médios, situa-se nos 3,4%. Em termos da estrutura produtiva da economia, a indústria e a agricultura e pescas perdem peso, a favor dos serviços. Por outro lado, a construção e obras públicas mantêm o dinamismo observado nos últimos anos, dado perspectivarem-se grandes obras infra-estruturais (por ex., construção dos terminais de gás natural e marítimo de contentores em Sines, construção do novo aeroporto de Lisboa).

Para uma caracterização mais detalhada dos cenários de evolução macro-económica adoptados no cálculo das projecções de consumos de energia e emissões associadas, assim como os balanços de consumo de energia final e de emissões, remete-se para os documentos da DGE (DGE, 1999a e b).

I-4.1.2 Previsões de emissões de GEE até 2010 e a necessidade de reduzir as emissões no cenário de referência

As projecções de consumo de energia final para 2010 decorrentes do cenário de referência revelam, quando comparado com o ano de referência, 1990: a) indústria e agricultura, com um aumento de 38% , b) residencial e serviços, com 60% de aumento, e c) transportes, com um aumento na ordem dos 135%. Com estes cenários de consumo de energia o respeito pelos compromissos de Portugal face ao Protocolo de Quioto começa a revelar-se preocupante, sendo urgente a adopção de estratégias para contrariar a tendência fortemente crescente das emissões registadas nos últimos anos, com origem principalmente nos sectores de consumo de energia.

A figura I-4 resume a evolução relativa das emissões de GEE entre 1990 e 2010 por sector de consumo final, integrando as emissões resultantes da produção, processamento e transporte de energia, nomeadamente electricidade, produtos petrolíferos e gás natural. Por exemplo, o sector residencial integra as emissões de GEE do sector electroprodutor em função do respectivo consumo de electricidade.

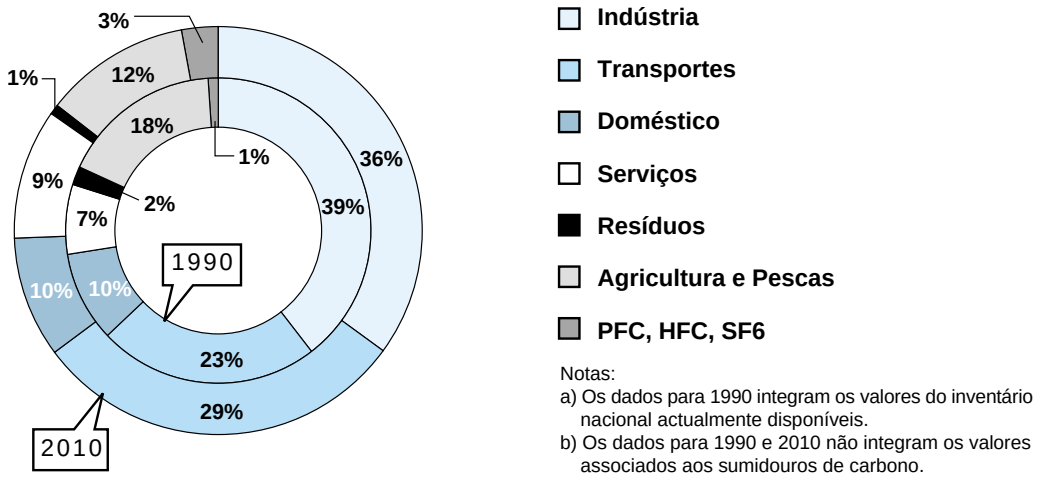
Relativamente aos sectores de actividade, embora a indústria e os processos de combustão sejam os sectores que mais contribuem para o potencial de aquecimento global (PAG) do total nacional (39% em 1990 e 36% em 2010), é no sector dos transportes que se estima o maior aumento, de 23% para 29%.

Para o sector dos serviços prevê-se igualmente um aumento na contribuição para o PAG nacional, de 7% para 9 %. De salientar o comportamento do sector residencial que mantém a sua contribuição no balanço do país na ordem dos 10%. Tal facto mais não significa que o sector acompanha, na mesma proporção, a evolução global do país, ou seja, vê o seu potencial de aquecimento global aumentar relativamente mais do que 42% no período 1990-2010.

A contribuição do sector da agricultura e da pecuária, tal como também acontece com o dos resíduos, no balanço nacional de GEE, decresce no período em análise. Este comportamento justifica-se no primeiro caso pela redução das emissões de metano (-8%), dada a tendência decrescente, embora pouco significativa, dos efectivos pecuários, ao passo que no segundo caso a redução se justifica pela menor emissão de CO_2 que resultou do desaparecimento de lixeiras a favor dos aterros.

Estima-se que o sector florestal aumente a sua capacidade de retenção de carbono neste período em cerca de 18%, tendo em considerando apenas a expansão de área florestal. No entanto, a sua contribuição para o total nacional decresce no período de 1990-2010 devido ao aumento significativo das emissões de CO_2. De facto, a retenção de carbono, expresso em CO_2 equivalente, correspondeu, em 1990 a 9% do total nacional das emissões de GEE, enquanto em 2010 se prevê que venha apenas a corresponder a 6%. Desta forma, e tendo em atenção a informação disponível para projecções, a consideração do sector florestal no balanço nacional de emissões implica um esforço nacional acrescido de redução de emissões. Saliente-se no entanto a necessidade premente de desenvolver métodos robustos de projecção sobre a retenção de carbono relativo a florestas e alterações de uso do solo, integrando as várias componentes do ciclo do carbono, nomeadamente os incêndios florestais e o carbono do solo.

Figura I-4
Repartição das emissões de GEE por sector de consumo final para os anos 1990 e 2010
(Fonte: GASA-DCEA-FCT, 2000)



Notas:
a) Os dados para 1990 integram os valores do inventário nacional actualmente disponíveis.
b) Os dados para 1990 e 2010 não integram os valores associados aos sumidouros de carbono.

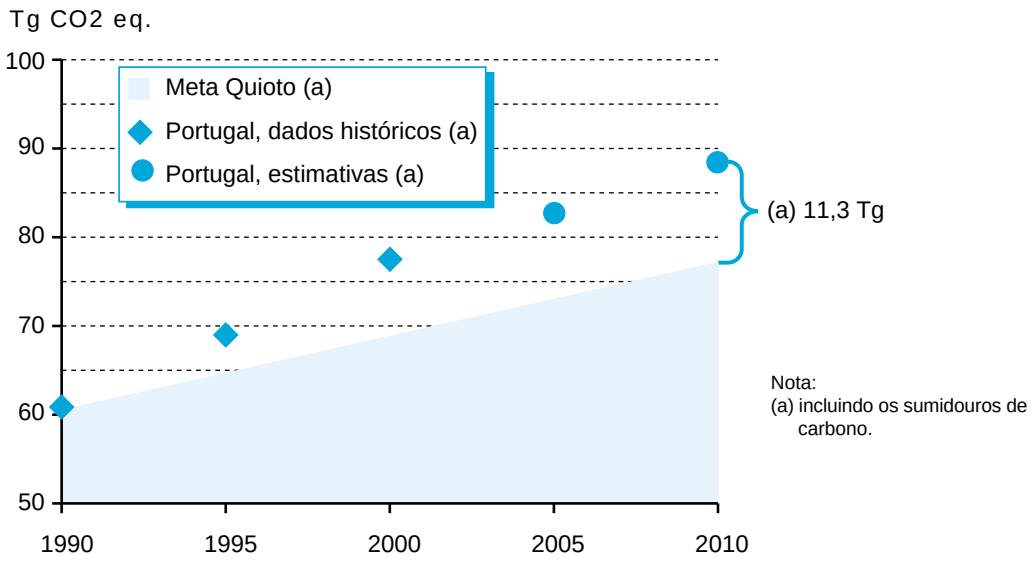
Tal como se referiu na secção precedente, a economia portuguesa deverá registar, nesta década, uma taxa anual de crescimento significativa que, em média, poderá situar-se em 3,4%. Neste cenário, a comparação das projecções obtidas pelo estudo apresentado pelo Ministério do Ambiente e realizado pela Universidade Nova de Lisboa (GASA-DCEA-FCT, 2000[18]) para 2010 com os dados do inventário nacional para 1990 (DGA, 2001), aponta para um aumento das emissões de GEE, expressas em potencial de aquecimento global, de 42%, se não considerarmos os sumidouros, e perto de 46%, no caso contrário.

Tendo em atenção o acréscimo de 27% permitido no âmbito dos compromissos nacionais na partilha de responsabilidade entre os países da UE, o esforço de redução das emissões de GEE, no cenário de referência, será de cerca de 11,3 Tg de CO_2 eq., ou seja, 15% superior à meta definida para 2010 (ver figura I-5).

18 - Disponível no sítio da DGA em http://www.dga.min-amb.pt/.

Figura I-5

Evolução das emissões de GEE em Portugal entre 1990 e 2000, previsões para 2005 e 2010 e comparação com a meta definida no âmbito da partilha de responsabilidades entre os Estados-Membros da UE, tendo em conta o Protocolo de Quioto



I-4.2 Cenários de intervenção

As emissões de GEE e o esforço de redução (11,3 Tg de CO_2 equivalente) estimado para 2010, resultam da adopção do cenário de referência explicitado na secção anterior. Este cenário, que inclui, maioritariamente, as medidas já em vigor à data da aprovação da Resolução do Conselho de Ministros (nº 59/2001 de 30 de Maio), revela, em termos objectivos, a necessidade de definir e adoptar uma estratégia nacional de redução e controle de GEE. Para o efeito, a presente versão do PNAC equacionou dois *Blocos* de PeM e instrumentos *(Bloco Imediato e Bloco Adicional*) e estimou o seu potencial técnico de redução de emissões de GEE e, sempre que possível, a respectiva relação custo-eficácia.

O *Bloco Imediato* integra as PeM e os instrumentos (sectoriais e/ou horizontais) em fase de implementação e em planeamento, não contidos no cenário de referência, nomeadamente: (i) PeM adoptadas após 30 de Maio de 2001, como são os casos das medidas preconizadas no âmbito do Programa E4 (Eficiência Energética e Energias Endógenas) e do Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI); (ii) PeM em planeamento, como é o caso do Programa Nacional para a Eficiência Energética nos Edifícios (PNEEE); e (iii) no caso específico do sector dos resíduos, PeM em fase de implementação, mas adoptadas antes de 30 de Maio de 2001, como o Plano de Acção para os Resíduos Sólidos Urbanos (PARSU). Este Bloco integra ainda um conjunto de intervenções sobre algumas das PeM supracitadas, no sentido de potenciar o seu impacte na redução de emissões de GEE, bem como intervenções sobre PeM e instrumentos já em curso, a fim de corrigir ou atenuar alguns dos constrangimentos que, actualmente, se colocam à sua eficácia ambiental.

A estimativa do potencial técnico de redução do *Bloco Imediato*, apresentada na secção seguinte, revela que a sua adopção é insuficiente para atingir os objectivos de redução de emissões de GEE, sendo necessário definir um conjunto de PeM e instrumentos novos e adicionais: o *Bloco Adicional*.

Na presente versão do PNAC, o *Bloco Adiconal* contém potenciais PeM para redução das emissões de GEE e, em alguns casos, os respectivos instrumentos para a sua implementação. Para a concepção deste Bloco consideraram-se, prioritariamente, as linhas de actuação política da UE, nomeadamente as preconizadas no PEAC, tais como as propostas de directiva sobre eficiência energética e compras públicas, sobre serviços de energia e para promoção da cogeração, as campanhas públicas de (in)formação sobre eficiência no consumo de energia, a promoção de acordos voluntários, entre outras.

O potencial de redução de emissões de GEE associado a este Bloco, deve interpretar-se, tal como no caso anterior, relativo ao *Bloco Imediato*, como um potencial técnico a explorar, a partir do qual se pretende caminhar, progressiva e simultaneamente, para a análise do seu potencial de exequibilidade prática no tempo e do seu impacte económico-social.

Da mesma forma, os instrumentos de política apresentados no âmbito de algumas das medidas propostas, devem interpretar-se como potenciais mecanismos indutores das acções ou das alterações de comportamento preconizadas, e como um ponto de partida para a discussão pública e sectorial e para estudos mais aprofundados, a decorrer ao longo do ano 2002. Não obstante, há que salientar que esses instrumentos são enquadrados e traduzem exemplos efectivos da filosofia de actuação do PNAC, no que concerne à categoria dos instrumentos de política a adoptar (ver Caixa 7).

A realização de estudos mais aprofundados é também necessária para se proceder à fixação das responsabilidades sectoriais de redução de emissões de GEE. Estas responsabilidades devem estabelecer-se atendendo a um conjunto de critérios, entre os quais, podem enumerar-se os seguintes: (i) equidade/justiça na repartição do esforço de redução entre os diferentes sectores da economia (incluindo o sector residencial); (ii) eficiência económica, i.e., minimização do custo social de cumprimento; (iii) salvaguarda da competitividade da economia portuguesa; (iv) promoção da inovação tecnológica; (v) oportunidade política e económica; e (vi) capacidade de enforcement; entre outros.

A discussão dos critérios supracitados e, eventualmente, de outros critérios, e o estabelecimento de prioridades e compromissos entre si, exige a produção e análise crítica integrada de informação (física, técnica, económica-financeira) sectorial, com um nível de detalhe que, na fase actual dos trabalhos, apenas se encontra parcialmente disponível. A informação a produzir e/ou coligir, para cada sector durante o ano de 2002, e com a colaboração dos próprios agentes económicos sectoriais, a fim de estabelecer a sua responsabilidade na redução de emissões de GEE, integra, entre outros aspectos:

i) níveis de emissão de GEE registados nos anos 1990 e 2000;

ii) estimativas de evolução das emissões no cenário de referência ("*business as usual*");

iii) esforço de redução de emissões efectuado ao longo da década de 1990 e actuais custos marginais de controlo e redução de emissões de GEE;

iv) potencial técnico-económico de redução de emissões, considerando a melhor tecnologia disponível e as melhores práticas para redução de emissões de GEE no sector;

v) possibilidade de mobilização de fundos comunitários para cofinanciamento de medidas de redução de emissões de GEE;

vi) participação no comércio europeu de emissões.

É de salientar, que um aspecto essencial da estratégia nacional para as alterações climáticas, concerne à articulação do processo e critérios de definição e fixação de responsabilidades sectoriais na redução das emissões de GEE, e o processo e critérios de alocação de metas específicas de redução no âmbito do comércio comunitário de emissões de CO2 preconizado na proposta de Directiva apresentada pela CE (COM[2001]581) e que se encontra, actualmente, em discussão a nível do Conselho e do Parlamento Europeu.

Caixa 7
Instrumentos de mercado na redução das emissões de GEE

A promoção da utilização de instrumentos económicos e fiscais, e da cooperação e negociação entre os agentes, é assumida como vector estruturante do presente PNAC.

Na definição de Santos e Antunes (1999), os instrumentos económicos e fiscais funcionam como sinais de mercado, dados sob a "forma de alteração dos preços relativos, i.e., da relação entre preços de bens e serviços que originam diferentes impactes ambientais no seu ciclo de vida, e na forma de transferências financeiras, nomeadamente às empresas e consumidores para estes reduzirem o impacte ambiental. Pretendem incentivar os agentes a incorporarem automaticamente os custos ambientais nas suas decisões", nomeadamente os custos externos ambientais causados pelas suas acções, aplicando um princípio ético generalizadamente aceite: o princípio do poluidor-pagador.

De acordo com a categorização adoptada pelos autores supracitados, podem referenciar-se como exemplos as taxas de emissão (ex. taxa de x euros/t CO_2 emitida), as taxas diferenciadas sobre produtos/isenções fiscais (ex. isenção/redução da taxa de IVA aplicável a determinados equipamentos com maior eficiência energética), os subsídios (ex. x euros/t CO_2 reduzida), os direitos transaccionáveis (ex. direitos transaccionáveis de emissão de CO_2) e os mecanismos de seguros/caução, cujas principais vantagens residem na sua flexibilidade, potencial de eficiência económica e eficácia ambiental, incentivo à inovação e capacidade para promoverem a integração dos objectivos de controlo e redução das emissões de GEE com outras políticas sectoriais (ex. energia e transportes) e outros objectivos de política ambiental.

As propostas de instrumentos a efectuar (e já efectuadas) no âmbito do PNAC privilegiam a adopção desta categoria de instrumentos, face, nomeadamente, a instrumentos regulamentares. Não obstante, o PNAC deve promover uma adequada integração dos instrumentos económicos e fiscais com os instrumentos regulamentares, nomeadamente os existentes e os preconizados no PEAC, potenciando as vantagens associadas à utilização de cada uma destas categorias de instrumentos. Por outro lado, as propostas de instrumentos devem atender ao contexto e às expectativas de política e económicas em diferentes escalas espaciais (ex. ibérica e europeia) e inserirem-se no contexto mais lato da promoção de uma reforma fiscal ambiental, não obstante a sua concepção ser complexa e exigir estudos elaborados e um debate alargado entre todos os grupos de interesse, que extravasam, amplamente, o âmbito deste Programa.

No que respeita, especificamente, ao comércio de emissões de CO_2 na UE (COM[2001]581), este deve ser equacionado e discutido, à escala nacional, como um potencial instrumento a adoptar para promover algumas das PeM preconizadas no âmbito do PNAC, nomeadamente no *Bloco Adicional*, em articulação e/ou complementarmente a outros instrumentos de política, nomeadamente económicos e fiscais.

Caso a proposta da Comissão venha a ser aprovada, estará em causa colocar em prática um esquema obrigatório de metas de redução de emissões de GE[19], aplicável a unidades produtivas dos sectores industrial e da produção de energia, definido, em primeira instância, por critérios comunitários de partilha dos compromissos de Quioto (acordo de repartição do esforço de redução) e, posteriormente, por critérios a definir por cada Estado Membro. Essa repartição terá de ser concretizada, o mais tardar, em 2004, por forma a que o mercado entre em funcionamento em 2005.

Nas sub-secções seguintes, as PeM e instrumentos são apresentados sectorialmente. Uma descrição mais detalhada pode encontrar-se no volume "Estudos de Base para a Fundamentação do Programa". Note-se que a adicionalidade do potencial técnico das medidas deverá ser feita com precauções, para evitar situações de dupla contagem.

Uma última nota, refere-se ao sector da agricultura. Nesta fase dos trabalhos o sector da agricultura, que inclui componentes com impacte (in)directo nas emissões de GEE, como a queima de resíduos agrícolas, a aplicação de fertilizantes e técnicas de gestão de solo agrícola, não foi considerado, basicamente por três argumentos: (i) o diminuto peso relativo destas componentes no balanço nacional de emissões de GEE, (ii) o reduzido nível de emissões específicas por unidade de área, associado ao carácter predominantemente extensivo da produção agrícula e (iii) a secundarização da actuação sobre as mesmas no actual quadro europeu de políticas e medidas para redução de GEE. Não obstante, a oportunidade de intervenção sobre este sector será equacionada no âmbito dos trabalhos a realizar em 2002.

I-4.2.1 Políticas e Medidas para o sector da Oferta de Energia

As medidas decididas após Maio de 2001 integram a produção de electricidade a partir de fontes renováveis de energia (E-FRE) e a introdução de unidades de produção em ciclo combinado a gás natural mais eficientes. Em termos de medidas adicionais, as principais PeM propostas para o sector da oferta de energia são (i) o reforço do programa de redução das perdas de electricidade pela rede de transporte e distribuição, (ii) o reforço do apoio à cogeração para a produção de calor e/ou frio, (iii) a aplicação dum programa de gestão da procura de electricidade, e (iv) o lançamento dum programa de redução de emissões nas instalações de refinação e armazenagem de combustíveis. A tabela seguinte sintetiza o conjunto de PeM em curso ou planeadas, bem como as propostas ou avaliadas com o objectivo de reduzir o volume de emissão de GEE previsto para 2010 no cenário de referência.

19 - Na primeira fase, 2005-2007, a Proposta de Directiva limita-se às emissões de CO_2

Tabela I-4

PeM para o sector da oferta de energia

Políticas e Medidas	Potencial de redução (Tg CO_2 eq.)	Custo-eficácia (Euros/Mg CO_2 eq. reduzido)
Bloco Imediato		
Electricidade produzida a partir de Fontes renováveis de energia (E-FRE) / Programa E4. Meta de 39% em 2010.	3,3 em 2010. (potencial técnico; 4,1 em 2010)	44
Eficiência energética no sector electroprodutor: Introdução de unidades de ciclo combinado a GN com maior eficiência (60% em vez de 55%)	0,7 em 2010	<0
Bloco Adicional		
Me_1: Eficiência energética no sector electroprodutor: Redução das perdas de transporte e distribuição. Taxa de perdas em 2010 de 8,6% da energia emitida na rede em vez de 9,3%.	0,3 em 2010.	n.d.
Me_2: Cogeração: Aplicação do projecto de Directiva sobre produção de electricidade em sistemas de cogeração. Meta de 18%, a nível da UE, em 2010	0,4 em 2010 (apenas energia enviada para a rede) (potencial técnico:0,9 em 2010).	47
Me_3: Aplicação dum programa de gestão da procura. Taxa média anual de crescimento do consumo de electricidade de 3% em vez dos 3,6% previstos entre 2000 e 2010.	2,9 em 2010	n.d.
Medidas Me1 a Me3 e Bloco Imediato : Adopção conjunta	**5,3 em 2010 (potencial técnico: 6,2 em 2010).**	**n.d.**
Me_4: Eficiência energética e controlo das emissões nas actividades de refinação e armazenagem de combustíveis.	n.d.	n.d.
Me_5: Substituição de combustíveis e centrais: - Substituição fuelóleo por GN em centrais de ciclo combinado.	2,9 em 2010 (n/compatível c/ todas as anteriores medidas)	n.d.
- Substituição carvão por GN em centrais de ciclo combinado.	n.d. (efeito depois de 2010)	n.d.
Me_6: Aceleração da liberalização dos mercados internos da electricidade e do gás (ver proposta de directiva).	n.d.	n.d.

n.d.: não disponível.

O efeito global do conjunto de PeM enunciadas e avaliadas separadamente (M_{e1} a M_{e3} e Bloco Imediato) é, no entanto, inferior à soma dos resultados de cada medida tomada individualmente dadas algumas das metas a atingir serem expressas em valores relativos e não absolutos. Com efeito, se considerarmos, por exemplo, uma diminuição do consumo final induzida pela adopção dum programa de gestão da procura, os objectivos de produção de electricidade a partir de FRE e de cogeração poderão ser atingidos com um volume menor de electricidade produzida pelo sistema electroprodutor nacional. Assim, a adopção de todas estas medidas (em curso e adicionais) de forma integrada permitiria reduzir as necessidades de consumo de energia do sector electroprodutor em mais de 28%, em 2010, em relação ao cenário de base. Além disso, este Bloco de medidas permitiria reequacionar a apetência do Sistema Eléctrico de Serviço Público (SEP) e do Sistema Eléctrico não Vinculado (SENV) para integração de novas unidades de ciclo combinado totalizando uma potência líquida de 1.200 Mwe a serem instaladas até 2010 (DGE, 1999).

Como ilustra a tabela I-4, a adopção conjunta das medidas M_{e1} a M_{e3} e Bloco Imediato, relativas ao sector da oferta de energia, permitiria baixar o nível de emissões de GEE no sector electroprodutor de 24,8 Tg em 2010 (cenário de referência) para 18,6 Tg ou seja uma redução de 6,2 Tg de CO_2 equivalente. Sendo a necessidade total de redução estimada em cerca de 11,3 Tg de CO_2 eq., a aplicação de todas estas medidas permitiria contribuir para 37% do esforço de redução. Todavia, o potencial técnico-económico destas medidas de redução das emissões de GEE é na realidade inferior e deverá rondar as 5,3 Tg de CO_2 equivalente.

I-4.2.2 Políticas e Medidas para o sector da Indústria

A tabela seguinte sintetiza, para o sector da indústria, o conjunto de PeM propostas ou avaliadas e respectivos instrumentos, com o objectivo de reduzir o volume de emissão de GEE previsto para 2010 no cenário de referência. Este sector, considerando as emissões resultantes da energia consumida (energia final) e transformada no próprio sector, poderá em 2010 representar aproximadamente 36% do total das emissões, aceitando o cenário de referência considerado. A utilização racional de energia no sector, onde se inclui a cogeração, constitui ainda um jazigo importante para a redução de emissões, a justificar a adopção de medidas adicionais no âmbito do PNAC.

No que se refere aos gases fluorados emitidos pelo sector industrial a situação não foi ainda avaliada no que se refere às medidas adicionais. Um contacto com as empresas que manuseiam este tipo de gases, nomeadamente na sua utilização como refrigerante em sistemas de transformação e condensação de energia eléctrica, e as empresas do sector do fabrico de equipamentos de frio será efectuado no início de 2002 com o objectivo de avaliar o potencial de redução com políticas e medidas internas.

Tabela I-5

PeM para o sector da indústria

Políticas e Medidas	Potencial de redução (Tg CO_2 eq.)	Custo-eficácia (Euros/Mg CO_2 eq.)
Bloco Imediato		
Controlo das emissões na fonte A efectiva aplicação da legislação referente à prevenção e controlo integrados da poluição (PCIP) resultante da transposição para Portugal da directiva IPPC, cujo impacto não está considerado no cenário de referência, constitui um instrumento de grande relevância.	0,6	n.d.
Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos Neste âmbito foi definida a medida 2.5 do POE. Estima-se que os projectos aprovados produzam uma redução de 0,66 Mt CO_2e. A reformulação prevista desta medida, que produzirá efeitos a partir de 2003, poderá originar um aumento do potencial de 0,11 Mt CO_2e	0,1	n.d.
Bloco Adicional		
M_{I1}: Redução de emissões nos sectores industriais de grande intensidade carbónica Os sectores em causa são essencialmente os Cimentos, a Pasta e o Papel, o Vidro e Cerâmicas. Para estes sectores os **acordos voluntários** constituem um instrumento a utilizar, em conjugação com eventuais medidas de natureza fiscal.	n.d.	n.d.
M_{I2}: Redução de emissões nas PME Trabalhos realizados em Portugal no âmbito de programas comunitários (SAVE, THERMIE e JOULE), nomeadamente os que abordaram as questões de utilização racional de energia e de processos tecnológicos em sectores da indústria, deverão ser utilizados para uma divulgação junto das PME. Aponta-se a título de exemplo o estudo "*Interdisciplinary analysis of Successful Implementation of Energy Efficiency in the industrial, commercial and service sector"* em que participou a AGEN assim como as auditorias realizadas por iniciativa da DGE.	n.d.	n.d.
M_{I3}: Serviços de energia Este instrumento deverá ser objecto de directiva comunitária podendo a sua regulamentação dar um contributo importante em matérias tais como a utilização racional de energia e a introdução de tecnologias limpas nas PME. A actividade em causa associa ao apoio especializado a engenharia financeira dos projectos desenvolvidos.	0,3-0,7	n.d.

n.d.: não disponível.

I-4.2.3 Políticas e Medidas para o sector dos Transportes

O sector dos transportes é a segunda maior fonte de GEE, em Portugal, contribuindo com cerca de 30% das emissões nacionais de GEE, sendo 80% das emissões do sector imputáveis, ao modo rodoviário, proporção com tendência para aumentar. Os transportes são o sector que apresenta as previsões de crescimento mais elevadas até 2010, apesar de serem expectáveis aumentos da eficiência tecnológica dos veículos ligeiros de passageiros. Tal como no transporte de passageiros, as mercadorias dependem fortemente do modo rodoviário (emitem cerca de 40% do modo rodoviário). A Tabela I-6 apresenta um conjunto de políticas e medidas e, para alguns casos, de instrumentos conducentes à redução da intensidade carbónica da mobilidade.

Das medidas apresentadas, realça-se o potencial técnico de redução da reformulação do actual Imposto Automóvel. A estrutura do novo imposto incide sobre duas variáveis fundamentais para a monitorização da eficiência do parque automóvel: cilindrada dos motores e o factor de emissão de CO_2 do veículo. Com esta reformulação, pretende-se dar os sinais correctos ao mercado, no sentido de promover a aquisição de veículos mais eficientes e de acelerar o abate de veículos.

O Plano da Rede Nacional das Plataformas Logísticas foi previsto através da Resolução de Conselho de Ministros nº 20/2000, de 30 de Março, sendo que a sua execução irá ter lugar brevemente. Espera-se que este plano venha a ter consequências ao nível da eficiência energética no transporte de mercadorias, não sendo ainda possível estimar o potencial de redução técnico desta medida.

Tabela I-6

PeM para o sector dos transportes

Políticas e Medidas	Potencial de redução (Tg CO_2 eq.)	Custo-eficácia (Euros/Mg CO_2 eq. reduzido)
Bloco Imediato		
Revisão do Imposto Automóvel	1,5 - 1,9	n.d.
Criação de um Imposto único sobre a Circulação Automóvel	n.d.	n.d
Plano da Rede Nacional de Plataformas Logísticas	n.d.	n.d.
Bloco Adicional		
Escala Nacional – Transporte de Passageiros	0,4	n.d.
M_{t1}: Redução das emissões específicas de CO_2 dos automóveis: Acordo Voluntário no âmbito da UE		
M_{t2}: Desincentivo à utilização do carro particular através do aumento do preço de combustíveis:		
5% até 2010	0,2	n.d
10% até 2010	0,3	n.d.
M_{t3}: Transferência modal do rodoviário para o ferroviário: 10% até 2010	n.d.	n.d.
20% até 2010	n.d.	n.d.
Áreas Metropolitanas – Transporte de Passageiros		
M_{t4}: Mix de medidas de gestão de tráfego	1,2	n.d.
Escala Inter-Urbana – Transporte de Mercadorias		
M_{t5}: Redução do transporte em vazio (utilização da capacidade máxima actual)	0,2	n.d.
M_{t6}: Transferência modal do rodoviário para o ferroviário: 10% até 2010	0,3	n.d.
20% até 2010	0,7	n.d.

n.d.: não disponível.

Existe um potencial técnico e económico (embora este não se encontre ainda quantificado) de redução de gases com efeito de estufa no sector dos transportes. Da análise efectuada identificou-se o enquadramento e orgânica de política (visão, definição de metas e implementação) como um dos factores limitantes mais significativos. A execução de uma estratégia de redução eficaz e consistente exige a definição de uma política integradora de todos os modos e tipos de transportes, no médio/longo prazo. Esta política, em construção, implica o desejado aumento de coerência intrínseca global do sector dos transportes, nomeadamente no que se refere à relação entre os agentes intervenientes, i.e., as entidades gestora, financiadora e fiscalizadora.

I-4.2.4 Políticas e Medidas para o sector Doméstico e Serviços

O sector doméstico e serviços, de acordo com o cenário de referência adoptado, sofrerá um acréscimo muito significativo dos consumos energéticos e, respectivamente das emissões de GEE. A intervenção no sector doméstico e serviços, enquanto sector de consumo final, pode efectuar-se: i) ao nível da oferta da energia, pela alteração da estrutura de produção da electricidade, com maior participação de energias de nulo ou baixo teor de carbono (e.g. energias renováveis), ou recorrendo a tecnologias de produção mais eficientes (e.g. cogeração), ii) ao nível do perfil de procura, pela promoção do aumento da eficiência energética, quer dos edifícios, quer dos equipamentos, e iii) ao nível do padrão de consumo, pelo incentivo a comportamentos de racionalização de consumo de energia. A tabela I-7 sintetiza, para o sector Doméstico e Serviços, o conjunto de PeM propostas e, em alguns casos avaliadas com o objectivo de reduzir o volume de emissão de GEE previsto, para 2010, no cenário de referência.

Algumas medidas apresentam uma relação custo-eficácia negligenciável ou mesmo negativa. Algumas das medidas já em curso (Programa E4), porque alteram a estrutura de produção da electricidade e de calor, com maior participação de energias de baixo teor de carbono (por ex., energias renováveis), conduzem o consumo do sector para um nível de intensidade carbónica significativamente mais baixo. As medidas planeadas (PNEEE), embora ainda sem explicitar metas quantitativas de intervenção, deverão alterar o perfil da procura de energia, pela promoção do aumento da eficiência energética, quer dos edifícios, quer dos equipamentos. Este objectivo só será alcançado se se conseguir melhorar o actual nível de adesão a procedimentos e regulamentação própria. Finalmente, importa considerar a alteração do padrão de consumo, pelo incentivo a comportamentos de racionalização de consumo de energia. Para este objectivo pode equacionar-se o quadro para uma intervenção no preço final da electricidade, através da inclusão de uma componente de "custo ambiental".

Tabela I-7
PeM para o sector Doméstico e Serviços

Políticas e Medidas	Potencial de redução (Tg CO_2 eq.)	Custo-eficácia (Euros/Mg CO_2 eq. reduzido)
Bloco Imediato		
(Programa E4 com impacte directo no sector doméstico e serviços) - Agua Quente Solar para Portugal (1.000.000 m^2 de painéis solares até 2010)	0,5	n.g.-negativo
Programa Nacional para a Eficiência Energética nos Edifícios (PNEEE) *(ainda sem metas quantitativas explicitadas)*	n.d.	n.d.
Bloco Adicional		
M_{ds1}: Propostas para integração no âmbito das acções do PNEEE: a) aumentar a eficácia na implementação e garantir o cumprimento do actual RCCTE: (i) responsabilidade na sua implementação técnica e um regime de contra-ordenação para situações de incumprimento; (ii) processos de auditoria in situ, a realizar pelas autoridades fiscalizadoras competentes e/ou entidades independentes credenciadas, com base numa selecção aleatória de casos. [Ensaio: RCCTE 40% mais exigente nos parâmetros de eficiência energética, aplicado a todas as u.a. construídas pós-2005]	0,2	n.d.
b) promover a adopção de medidas de retrofiting com vista à melhoria da eficiência energética dos edifícios existentes, sobretudo dos construídos antes de 1990. [Ensaio: Intervenção em 50% das u.a. construídas até 1990, em 2010]	0,1	120
c) mecanismo de certificação de edifícios concebido por forma a que, a médio prazo, seja extensível a todos os edifícios (residenciais e não-residenciais) que passam pelo mercado imobiliário (compra/ venda e arrendamento), obrigando-os ao cumprimento de índices mínimos de eficiência energética, e dando uma indicação ao potencial utilizador dos valores nominais das necessidades de aquecimento e de arrefecimento ambiente.	n.d.	n.d.
M_{ds2}: Disseminação de informação, às empresas do sector dos serviços, sobre os benefícios fiscais associados ao solar térmico.	n.d.	n.d.
M_{ds3}: (In)formação dos agentes de política e do público em geral, a nível nacional e local sobre "boas práticas" no uso racional e conservação de energia em edifícios, sobre especificações tecnológicas na etiquetagem, e sobre a gestão da procura de energia, processos de monitorização e benchmark.	n.d.	n.d.
M_{ds4}: Revisão das deduções à matéria colectável em sede de IRS, induzindo à adopção de novos equipamentos. [Ensaio: Substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas de baixo consumo em 50% do equipamento para iluminação, de 20% do total de u.a., em 2010]	0,01	negativo
M_{ds5}: *Procura pública* e especificação de equipamentos (eficiência energética) no sector dos serviços.	n.d.	

ng.: negligenciável. n.d.: não disponível.

I-4.2.5 Políticas e Medidas para o sector das Florestas

A informação disponível sobre sumidouros e evolução de *stocks* de carbono associados à floresta portuguesa permitem concluir que a floresta portuguesa é um sumidouro de carbono, situação que se prevê venha a manter-se. De acordo com o cenário de referência adoptado para 2010, a capacidade de retenção de carbono, em termos absolutos, aumenta. No entanto, este aumento, não sendo proporcional ao aumento do total nacional das emissões de GEE, traduz-se num decréscimo relativo, quando comparado com o ano de referência de 1990. Estando em vigor o Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa, importa salientar algumas políticas e medidas que se concluíram mais relevantes para maximizar a capacidade de retenção de carbono associado ao sector florestal, e que são apresentadas na tabela I-8. Apresentam-se igualmente alguns ensaios sobre medidas concretas.

Tabela I-8
PeM para o sector das Florestas

Políticas e Medidas	Potencial de redução (Tg CO_2 eq.)	Custo-eficácia (Euros/Mg CO_2 eq.)
Bloco Imediato		
Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa:		
Instrumentos de planeamento e gestão: Planos Regionais de Ordenamento Florestal; Planos de Gestão Florestal	n.d.	
Instrumentos financeiros e fiscais: Fundo Financeiro Florestal; Fundo de Investimento Imobiliário; Incentivos fiscais no IRS/IRC e IVA.	n.d.	
Informação: Sistema de Informação Florestal	n.d.	
Bloco Adicional		
M_{f1}: Redução dos incêndios florestais	n.d.	n.d.
M_{f2}: Eficácia e eficiência da exploração e gestão florestal: aumeno da dimensão média das unidades de gestão, melhoria da composição e estrutura produtiva dos povoamentos existentes, promoção de políticas de gestão florestal sustentável para toda a área florestal, optimizando a componente de valor de uso indirecto de sumidouro de carbono.		
[Ensaio: intervenção em 50% da área actual de pinheiro bravo, através de adensamentos, e melhoria das práticas de gestão florestal ao longo do ciclo produtivo, aumentando a produtividade média anual de 5,6 m^3/ha para 6,8 m^3/ha]	0,7	7 - 60 (ciclo de vida: 45 anos) 52 - 125 (ciclo de vida: 65 anos)
[Ensaio: adensamentos em 50% da área total do montado de sobro e azinho]	0,1	1,2 (custo bruto)
M_{f3}: Promoção da investigação sobre sumidouros de carbono	n.d.	n.d.
M_{f4}: Actuação no âmbito do ciclo de vida dos produtos da floresta, concretizando uma abordagem integrada da produção florestal com o sector da transformação	n.d.	n.d.

n.d.: não disponível.

Os resultados preliminares sobre a capacidade de retenção de carbono da floresta portuguesa, mesmo considerando a incerteza quanto a dados disponíveis e metodologias adoptadas, apontam para um potencial efectivo da floresta como sumidouro. Existe um potencial muito significativo de acréscimo desta capacidade de retenção, para o que deve contribuir a concretização de PeM já equacionadas no Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta. A questão dos incêndios florestais é central no âmbito da capacidade de retenção de carbono pelas florestas, pelo que se torna prioritário investir na área da prevenção dos incêndios florestais, não descurando a melhoria da eficácia do seu combate. A eficácia e eficiência da exploração e gestão florestal sustentável é essencial para aumentar a produtividade média anual dos povoamentos (um dos mais baixos quando comparada com países com uma ecologia similar). É oportuno dar início ao processo de reflexão que conduza à valorização económica da função de retenção de carbono da floresta, no âmbito da economia do carbono preconizada no Protocolo de Quioto. Finalmente, deve referir-se que a investigação sobre sumidouros de carbono é uma área prioritária, a fim de promover uma quantificação mais rigorosa da retenção e alteração dos *stocks* de carbono e minimizar a actual incerteza.

I-4.2.6 Políticas e Medidas para o sector dos Resíduos

O sector dos resíduos inclui as componentes de resíduos urbanos, resíduos industriais, resíduos hospitalares, águas residuais e lamas, e ainda resíduos provenientes da pecuária, e representou cerca de 14% das emissões de GEE no balanço nacional em 1999. A tabela I-9 apresenta um conjunto de PeM para a redução de GEE, com especial ênfase para o sector da pecuária.

Tabela I-9
PeM para o sector dos Resíduos

Políticas e Medidas	Potencial de redução (Tg CO_2 eq.)	Custo-eficácia (Euros/Mg CO_2 eq.)
Bloco Imediato		
Plano de Acção para os Resíduos Sólidos Urbanos (PARSU) Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (PNAPRI) Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares (PERH) Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI) Aplicação da Directiva Aterros	0,4	n.d.
Efectiva aplicação da legislação referente à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP) resultante da transposição para Portugal da Directiva IPPC, com relevância para o sector da pecuária intensiva	n.d.	n.d.
Bloco Adicional		
M_{r1}: Aproveitamento do biogás para produção de calor e electricidade a partir de sistemas colectivos para valorização e tratamento de resíduos pecuários [Ensaio: Aproveitamento de 50% do potencial técnico: a redução refere-se apenas ao metano; as emissões evitadas pela cogeração estão integradas no sector da oferta de energia]	1,2	8 -18

n.d.: não disponível.

A política do sector dos resíduos tem vindo a ser desenhada no sentido da redução das emissões de gases com efeito de estufa, apresentando um potencial técnico de redução muito significativo, quer directo, quer indirecto (pelas emissões evitadas na reciclagem e na produção de energia). O futuro do sector dos resíduos (sólidos urbanos, industriais e hospitalares), em Portugal, está enquadrado por um conjunto de planos que definem e apontam as metas para a sua gestão, maioritariamente, até ao horizonte 2006, mas em alguns casos até 2008. As práticas de gestão de resíduos consideram as diversas componentes, como a valorização (orgânica e energética, e reutilização), a reciclagem, a deposição em aterro e a prevenção. Saliente-se a importância da valorização económica e de informação ao público, como os factores decisivos para a concretização das metas já estabelecidas. Os resíduos da pecuária apresentam um elevado potencial técnico e económico para o seu aproveitamento energético e consequente redução das emissões de metano. Importa incentivar o mercado para as empresas de serviços associados a esta actividade.

I-4.3 Síntese das Políticas e Medidas propostas

As políticas e medidas sectoriais identificadas e, em alguns casos, avaliadas quanto à sua eficácia na redução de gases com efeito de estufa, apresentam um potencial técnico de redução significativo. A Tabela I-10 sintetiza as PeM consideradas nos *Blocos Imediato* e *Adicional* e o respectivo potencial técnico de redução de emissões de GEE, expressos em CO_2 equivalente. Uma apreciação preliminar permite afirmar que o *Bloco Imediato* conduzirá ao cumprimento de cerca de 60% da necessidade nacional de redução de GEE, face ao compromisso de Quioto. Embora seja necessário evoluir na análise, nomeadamente económica, social e de exequibilidade prática e política, do potencial técnico agora identificado, parece seguro poder assumir-se que existe uma boa possibilidade de cumprir os objectivos do Protocolo de Quioto e do acordo de partilha de responsabilidade da UE, recorrendo, exclusivamente, a políticas e medidas domésticas.

Tabela I-10
Síntese das PeM

	Bloco Imediato		Bloco Adicional	
	Políticas e Medidas	**Potencial de redução** (Tg CO_2 eq.)	**Políticas e Medidas**	**Potencial de redução** (Tg CO_2 eq.)
Oferta de Energia	Electricidade produzida a partir de Fontes renováveis de energia	3,3 - 4,1	**Me1:** Eficiência energética no sector electroprodutor	0,3
	Eficiência energética no sector electroprodutor	0,7	**Me2:** Cogeração	0,45 - 0,9
			Me3: Aplicação dum programa de gestão da procura	2,9
			Me4: Eficiência energética e controlo das emissões nas actividades de refinação e armazenagem de combustíveis.	n.d.
			Me5: Substituição de combustíveis e centrais	2,9
			Me6: Aceleração da liberalização dos mercados internos da electricidade e do gás	n.a.
Indústria	Controlo das emissões na fonte	0,6	**Mi1**: Redução de emissões nos sectores industriais de grande intensidade carbónica	n.d.
	Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos	0,11	**Mi2**: Redução de emissões nas PME	n.d.
			Mi3: Serviços de energia	0,3 - 0,7
Transportes	Revisão do Imposto Automóvel	1,5 - 1,9	**M_{t1}**: Redução das emissões específicas de CO_2 dos automóveis: Acordo Voluntário no âmbito da UE	0,4
	Criação de um Imposto único sobre a Circulação Automóvel	n.d.	**M_{t2}**: Desincentivo à utilização do carro particular através do aumento do preço de combustíveis	0,2 - 0,3
	Plano da Rede Nacional de Plataformas Logísticas	n.d.	**M_{t3}**: Tansferência modal do rodoviário para o ferroviário (Passageiros)	n.d.
			M_{t4}: Mix de medidas de gestão de tráfego	1,2
			M_{t5}: Redução do transporte em vazio (utilização da capacidade máxima actual)	0,2
			M_{t6}: Transferência modal do rodoviário para o ferroviário (Mercadorias)	0,3 - 0,7
Doméstico e Serviços	Programa E4	(1)	**Mds1**: Propostas para integração no âmbito das acções do PNEEE	0,3
	- Água Quente Solar	0,5	**Mds2**: Disseminação de informação, às empresas do sector dos serviços	n.d.
	Programa Nacional para a Eficiência Energética nos Edifícios (PNEEE)	n.d.	**Mds3:** (In)formação dos agentes de política e do público em geral	n.d.
			Mds4: Revisão das deduções à matéria colectável em sede de IRS	0,01
			Mds5: *Procura pública* e especificação de equipamentos	n.d.
Floresta	Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa	n.d.	**Mf1**: Redução dos incêndios florestais	n.d.
			Mf2: Eficácia e eficiência da exploração e gestão florestal	0,8
			Mf3: Promoção da investigação sobre sumidouros de carbono	n.d.
			Mf4: Actuação no âmbito do ciclo de vida dos produtos da floresta	n.d.
Resíduos	Plano de Acção para os Resíduos Sólidos Urbanos		**Mr1:** Aproveitamento do biogás para produção de calor e electricidade a partir de sistemas colectivos para valorização e tratamento de resíduos pecuários	1,2
	Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais			
	Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares	0,4		
	Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Industriais			
	Aplicação da Directiva Aterros			
	Efectiva aplicação da legislação sobre prevenção e controlo integrados da poluição	n.d.		

(1) Potencial técnico de redução considerado no sector da oferta de energia.
n.d.: não disponível.

1-5 Conclusões

1 - A versão do **Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC)** que agora se apresenta para discussão pública, insere-se no contexto de um programa de trabalhos que prevê, no final de 2002, a apresentação do PNAC 2002. A presente versão do PNAC, para além de situar o problema do cumprimento do Protocolo de Quioto, procede, entre outros aspectos, à estimativa do esforço de redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) para o primeiro período de cumprimento (2008-2012), à inventariação de Políticas e Medidas (PeM) e alguns instrumentos pertinentes para a definição duma política activa de redução de emissões, à criação de uma base de trabalho para o diálogo com os agentes económicos e à reflexão sobre o impacto das PeM decorrentes da política da União Europeia (UE), nomeadamente do Programa Europeu para as Alterações Climáticas e das directivas comunitárias cuja preparação já foi anunciada.

2 - Estando eminente a ratificação do Protocolo de Quioto por parte de Portugal, na sequência dos acordos de Bona e de Marraquexe, importa desenvolver todos os esforços necessários para que sejam respeitados os compromissos assumidos no âmbito desse Protocolo e do acordo de partilha de responsabilidades na redução de emissões firmado entre os países da União Europeia. No âmbito desse acordo, Portugal deverá conter o crescimento das suas emissões em 27%, no primeiro período de cumprimento, em relação aos níveis de 1990. A principal justificação para o estabelecimento desta percentagem de aumento de emissões reside na necessidade de Portugal caminhar no sentido da convergência real em relação à média dos países da União, o que pressupõe a necessidade da economia registar elevados níveis de crescimento. Este limite de emissões, aparentemente generoso, está a revelar-se insuficiente, dado o ritmo de crescimento de emissões que se tem vindo a registar desde 1990, prevendo-se que, no final de 2000, essa "quota" de aumento já tenha sido utilizada na sua totalidade. Daqui decorre a necessidade de adopção de uma estratégia nacional de mitigação de emissões de GEE, que permita optimizar o potencial nacional de redução, cumprindo Quioto e explorando as oportunidades de negócio que se apresentem à economia portuguesa no quadro dos instrumentos de mercado do Protocolo de Quioto e de outros instrumentos definidos ou a definir a nível da União Europeia.

3 - O PNAC constitui, assim, o instrumento que consubstancia as grandes linhas da estratégia a adoptar por parte do governo português, dos agentes económicos e da sociedade civil, em geral, na redução de emissões de gases com efeito de estufa. De entre os seus **objectivos** destaca-se a **quantificação do esforço de redução de emissões** necessário para o cumprimento das metas fixadas, a **identificação do potencial e objectivos de redução de emissões a nível sectorial, a proposta de conjuntos de políticas e medidas internas** susceptíveis de viabilizarem o esforço necessário de redução de emissões e dos respectivos **instrumentos** para o seu cumprimento e a identificação das **oportunidades para Portugal** no âmbito dos mecanismos de mercado do Protocolo de Quioto.

4 - Com base no cenário de referência considerado para a evolução da economia, até ao primeiro período de cumprimento, estima-se que o **esforço de redução necessário** atinge as 11,3 Tg de CO_2 equivalente. Note-se, que estas estimativas devem merecer um acompanhamento e uma revisão cuidados, por forma a acomodar ajustamentos no cálculo das estimativas de GEE, bem como alterações de pressupostos sobre a evolução da economia, da tecnologia e do padrão de comportamento dos consumidores. Um Programa como o PNAC deverá ser objecto de **monitorização contínua**, tendo em vista a avaliação da aderência à realidade dos cenários considerados, a avaliação da eficácia na sua implementação e a adopção, se necessário, de outras medidas adicionais face à maior ou menor probabilidade de cumprimento das metas. Realçam-se ainda as **consequências para o país do não cumprimento dos objectivos de redução**, que se traduzirão num agravamento das metas no segundo período de cumprimento, na não elegibilidade do país para a participação nos mecanismos de mercado do Protocolo de Quioto e, em caso de incumprimento por parte da União Europeia, na recondução ao nível de redução correspondente a –8% dos níveis de emissão de 1990, tal como fixado no Protocolo de Quioto para Portugal e para os restantes países da UE.

5 - As PeM e os instrumentos equacionados no âmbito da presente versão do PNAC classificam-se em dois grandes grupos, de acordo com o âmbito de intervenção, o período de implementação e o seu estado de maturação: (i) o **Bloco Imediato**, a ser desenvolvido no curto prazo (até 2005), e que integra as PeM e os instrumentos (sectoriais e/ou horizontais) em fase de implementação ou planeamento, cujos impactes (in)directos nas emissões de GEE não estão contidos no cenário de referência do presente Programa, bem como intervenções sobre os mesmos e sobre PeM e instrumentos já implementados, no sentido de eliminar ou minimizar os constrangimentos existentes e optimizar a sua eficácia ambiental; e (ii) o **Bloco Adicional**, a ser implementado, maioritariamente, no médio prazo (2002-2008), e que integra PeM e instrumentos novos e adicionais, com o objectivo de maximizar a redução das emissões de GEE, cumprindo os compromissos nacionais de redução. Neste conjunto, integram-se, prioritariamente, as PeM e instrumentos decorrentes da política de redução da UE, nomeadamente do Programa Europeu das Alterações Climáticas.

Face ao potencial técnico de redução de emissões associado às políticas e medidas nacionais já inventariadas, **considera-se ser possível cumprir as metas de redução com recurso apenas às políticas e medidas internas**, o que facultará um espaço interessante para a participação de Portugal no mercado internacional de emissões.

6 - Com a versão actual do PNAC é dado início formal aos trabalhos tendentes à definição da **estratégia nacional de mitigação** das emissões de gases com efeito de estufa. A estratégia a definir será composta, essencialmente:

a) por **políticas e medidas internas, e respectivos instrumentos**, com impacto ao nível da redução das emissões de gases com efeito de estufa, avaliados à luz dos critérios de eficácia ambiental, eficiência

económica, equidade, integração com outras políticas sectoriais, exequibilidade no tempo e aceitabilidade social;

b) pela **afectação do esforço de redução de emissões entre os diferentes sectores** da economia, atendendo a critérios como: (i) equidade na repartição do esforço de redução entre os diferentes grupos de agentes da economia; (ii) eficiência económica, i.e., minimização do custo social de cumprimento; (iii) salvaguarda da competitividade da economia portuguesa; (iv) incentivo à inovação tecnológica; (v) oportunidade política e económica; (vi) capacidade de *enforcement;* entre outros.

Para a fixação das responsabilidades sectoriais de redução de emissões importa proceder à recolha e análise crítica da **informação relevante** necessária que se indica a seguir:

- níveis de emissão registados em 1990 e em 2000 em cada sector de actividade, incluindo o residencial;

- estimativas de evolução das emissões sectoriais no cenário de referência ("*business as usual*");

- perspectivas de evolução das emissões, a nível sectorial, que decorrem dos cenários de evolução da tecnologia, das medidas com impacto na mitigação de GEE entretanto adoptadas, e dos níveis de actividade económica que se perspectivam para o período 2000-2010;

- esforço de redução de emissões efectuado por cada sector ao longo da década de 1990 e actuais custos marginais de controlo e redução de emissões de GEE;

- potencial técnico-económico de redução de emissões, tendo em conta a melhor tecnologia disponível e as melhores práticas correntes no sector, no que se refere a processos e práticas conducentes à redução de emissões de GEE;

- possibilidade de mobilização de fundos comunitários para cofinanciamento das medidas de mitigação que se revelarem necessárias em cada sector;

- participação dos agentes do sector no comércio comunitário de emissões de GEE.

c) pela definição do enquadramento do **comércio comunitário de emissões**, seguindo as orientações da directiva sobre o comércio de emissões em discussão no Conselho e Parlamento Europeu;

d) pela discussão do papel do sector privado na participação em projectos no âmbito dos **mecanismos de flexibilidade do Protocolo de Quioto** (Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e Implementação Conjunta);

e) pela definição de **mecanismos de acompanhamento e de verificação de emissões**, no âmbito de um sistema de cumprimento nacional a estabelecer;

f) pela fixação dos **procedimentos para a certificação de emissões**.

7 - Os estudos de base para a fundamentação do PNAC, constantes do volume autónomo, permitem apontar as **linhas de força no que se refere ao posicionamento dos diferentes sectores** nesta problemática. A questão das emissões de gases de efeito de estufa e a necessidade de adopção de políticas de mitigação apresenta uma natureza abrangente, envolvendo toda a sociedade portuguesa, desde os consumidores privados aos agentes económicos produtivos, passando pela administração pública. O esforço de coordenação necessário, a nível global e sectorial, obriga a uma participação assumida de todos os ministérios, como órgãos politicamente responsáveis a nível sectorial. Assim:

i) O **sector da oferta de energia** tem dado sinais de consonância com a temática da redução de emissões de gases com efeito de estufa. As PeM subjacentes ao Programa E4 adoptado recentemente assim como o enquadramento comunitário dado pela directiva da produção de energia eléctrica a partir das energias renováveis são elementos relevantes, a complementar, entre outras, por medidas activas de promoção da utilização racional de energia nos sectores consumidores. Iniciativas previstas em matéria de fomento da cogeração e da micro-geração, quer a nível comunitário quer a nível nacional, poderão dar contributos relevantes no que se refere a emissões, decorrentes do aumento de eficiência na transformação da energia. No entanto, será necessário reforçar o papel das concessionárias de transporte e distribuição de electricidade e gás na promoção do uso eficiente da energia.

ii) **O sector dos transportes** é um sector crítico para o cumprimento das metas de emissão. A definição dum Programa Nacional de Mobilidade e Transportes, que considere a necessidade de inversão da forte tendência de crescimento das emissões registadas nos últimos anos, devido essencialmente à utilização do transporte individual, é absolutamente necessária. O investimento em curso mas ainda insuficiente, efectuado na logística dos transportes de mercadorias e nas plataformas intermodais de transportes de passageiros, assim como o combate à perda progressiva de mercado do caminho de ferro,constituem constrangimentos que têm que ser ultrapassados. A internalização das externalidades no preço dos carburantes, assim como na utilização de infraestruturas, incluindo portagens e estacionamentos, deverá começar a ser encarada no leque dos instrumentos, a fim de introduzir uma maior racionalidade. O próximo quadro comunitário de apoio deverá ser utilizado como instrumento para a definição de uma política de transportes coerente e integrada que está a ser esboçada, por forma a estar definida em 2003 e em plena execução em 2006.

iii) No **sector das florestas** a redução dos incêndios florestais é determinante para o aumento do potencial de retenção de carbono por parte da floresta. Por outro lado, a produtividade dos povoamentos é muito baixa, comparativamente à de países com uma ecologia similar, pelo o que importa promover a sua melhoria. A exequibilidade efectiva das acções que será necessário empreender aconselha à valorização económica da função da floresta como sumidouro de carbono, que incentive à adopção de princípios de gestão florestal sustentável por parte dos proprietários, consentânea com os objectivos de retenção de carbono. Simultâneamente, há que promover a melhoria do conhecimento sobre as diversas componentes relativas aos sumidouros de carbono.

iv) Para o **sector dos resíduos** pode considerar-se que as políticas e medidas em curso são adequadas para se atingirem os objectivos sectoriais propostos, sendo essencial garantir a mobilização dos agentes económicos e das autarquias envolvidos na sua implementação.

v) A **aplicação** em toda a extensão prevista **dos regulamentos** existentes, tais como o Regulamento da Gestão dos Consumos de Energia (RGCE), para além da necessidade da sua revisão, assim como o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), é absolutamente vital para abarcar com eficácia os grandes consumidores de energia e o sector dos edifícios. No que se refere ao último regulamento citado é importante clarificar, em conjunto com as Câmaras Municipais, a metodologia a adoptar na avaliação do seu cumprimento.

8 - A promoção da utilização de **instrumentos económicos e fiscais** e da **cooperação e negociação entre os agentes** é assumida como vector estruturante do presente PNAC.

As propostas de instrumentos a realizar devem inserir-se no contexto mais lato da promoção de uma **reforma fiscal ambiental**, não obstante a sua concepção ser complexa e exigir estudos elaborados e um debate alargado entre todos os grupos de interesse, que extravasam, amplamente, o âmbito deste Programa. A reforma do imposto automóvel e do imposto de circulação indica que estão a ser dados os primeiros passos no sentido da promoção desta reforma, à semelhança do que se passa em alguns países de UE.

A criação de um imposto sobre o conteúdo em carbono, ou sobre o conteúdo em energia, das diferentes formas de energia foi já adoptado por um número significativo de países e aponta-se como um dos elementos relevantes da reforma fiscal determinada pela problemática das emissões de gases com efeito de estufa. A racionalidade desta tributação está na necessidade de internalizar as externalidades ambientais negativas decorrentes da produção, transformação e consumo de energia.

Espera-se que a União Europeia, na sequência da ratificação do Protocolo de Quioto, suscite a questão da tributação mínima das formas de energia, o que facilitaria a adopção interna de procedimentos fiscais incentivadores da utilização racional de energia e da utilização de fontes de energia mais "limpas".

Alguns instrumentos a equacionar, pela sua natureza estratégica e inovadora, devem merecer uma atenção particular. Salientam-se, entre estes, a figura dos **acordos voluntários** e a criação de um **fundo de apoio à redução de emissões**.

Os **acordos voluntários** têm sido utilizados nos países da União Europeia, nomeadamente no âmbito dos seus Programas Nacionais para as alterações climáticas. Estes acordos são, em geral, negociados com grupos específicos de agentes económicos relevantes, quer pela sua importância a nível das emissões de um certo sector, quer porque podem influenciar a eficiência ambiental de certos equipamentos. A própria União Europeia tem em curso negociações de acordos voluntários, entre outros, com os fabricantes de automóveis e com as grandes marcas produtoras de frigoríficos.

A criação de um **fundo de apoio à redução de emissões** deverá ser ponderada para o financiamento de algumas políticas e medidas, e para a exigência de uma maior co-responsabilização por parte dos agentes privados. Os seus recursos financeiros seriam provenientes, entre outras fontes, das receitas de impostos relacionados com as emissões de carbono.

Este fundo pode assumir-se como um instrumento importante para a mobilização dos meios financeiros para apoio à execução do PNAC. Os riscos do não cumprimento, que se traduzirão em pesados encargos para o país, justificam, por si só, que esta solução seja equacionada e discutida.

9 - Com o início da discussão pública do PNAC, pretende-se que seja desencadeado um conjunto de iniciativas tendente ao diálogo e à sensibilização dos agentes económicos e da sociedade em geral para o problema das emissões dos gases com efeito de estufa e dos compromissos assumidos por Portugal.

Em resultado da discussão pública e das orientações de política que forem estabelecidas proceder-se-á, em 2002, ao aprofundamento das análises dos impactos das políticas e medidas (PeM) seleccionadas, assim como à sua avaliação económica e social. Proceder-se-á igualmente a uma reflexão sobre a utilização dos mecanismos de mercado estabelecidos no Protocolo de Quioto. Daqui resultará uma **estratégia integrada de mitigação**, que deverá ser adoptada e compreendida pela generalidade da sociedade portuguesa, constituindo um dos vectores da estratégia nacional para o desenvolvimento sustentável.

I-6. Referências

COM(98)353: Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu sobre Alterações Climáticas - Para uma estratégia da UE pós-Quioto.

COM(2000)87: Livro Verde sobre a transacção de direitos de emissão de gases com efeito de estufa na União Europeia.

COM(2000)88: Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu sobre PeM da UE para a redução das emissões de gases com efeito de estufa: rumo a um programa europeu para as alterações climáticas.

COM(2001)264: Comunicação da Comissão ao Conselho Europeu em Gotemburgo relativa à Estratégia da União Europeia sobre Desenvolvimento Sustentável.

COM(2001)579: Proposta de decisão do Conselho relativa à aprovação, em nome da Comunidade Europeia, do Protocolo de Quioto da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas e ao cumprimento conjunto dos respectivos compromissos.

COM(2001)580: Comunicação da Comissão relativa à aplicação da primeira fase do Programa Europeu para as Alterações Climáticas.

COM(2001)581: Proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à criação do quadro de comércio de direitos de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade Europeia e que altera a Directiva 96/61/CE do Conselho.

Decisão do Conselho nº 1999/296/CE de 26 de Abril de 1999, que altera a Decisão 93/389/CEE relativa a um mecanismo de vigilância das emissões comunitárias de CO2 e de outros gases responsáveis pelo efeito de estufa. Jornal Oficial nº L 117 de 05/05/1999. P. 0035-0038.

Departamento Central de Planeamento (1994). Relatório da Situação Económico-Social em 1992 – Evolução Macroeconómica, Ministério do Planeamento e da Administração do Território (MPAT), Secretaria de Estado do Planeamento e do Desenvolvimento Regional.

Departamento de Prospectiva e Planeamento (1995). Relatório da Situação Económico-Social em 1994, MPAT, Secretaria de Estado do Planeamento e do Desenvolvimento Regional.

Dias J. A. e R. M. Taborda (1992). Tide-Gauge Data in Deducing Sea Level and Crustal Movements in Portugal. Journal of Coastal Research, 8(3), 655-659.

Direcção-Geral de Energia (1999a) A procura de energia em Portugal 2000-2020 – Sector dos Transportes, (Documento de trabalho) DSPAE/DP, Junho 1999.

Direcção-Geral de Energia (1999b) A procura de energia em Portugal 2000-2020 – Sector Industrial, (Documento de trabalho) DSPAE/DP, Junho 1999.

Direcção-Geral de Energia (1999c). Plano de expansão do Sistema Eléctrico de Serviço Público. Direcção Geral de Energia, Novembro 1999.

Direcção-Geral de Energia (2001). Documentos de trabalho para a definição do novo Plano de Expansão do Sistema Eléctrico de Serviço Público (não publicados).

EC (2000). European Climate Change Programme. Progress Report. European Commission-Directorate Environment. November 2000. (http://europa.eu.int/comm/environment/climat/eccp.htm).

EEA (1999). Environment in EU at the turn of the century - Greenhouse gases and climate change (Chapter 3.1). European Environment Agency, January 1999. (http://www.eea.eu.int/).

EEA (2001). Annual European Community Greenhouse Gas Inventory 1990-1999. Technical Report nº 60/2001. European Environment Agency, April 2001. (http://www.eea.eu.int/).

EIA (2001). International Energy Outlook 2001. Energy Information Administration, Office of Integrated Analysis and Forecasting, U.S. Department of Energy. Washington, DC. (http://www.eia.doe.gov/).

GASA-DCEA-FCT (2000). Emissão e controlo de gases com efeito de estufa em Portugal. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Março 2000.

IPCC (1995). IPCC Second Assessment: Climate Change 1995. A report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summaries for Policymakers of the three Working Group reports. WMO & UNEP. IPCC, Geneva, Switzerland. pp 64.

IPCC (1996a). The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. JT Houghton, LG Meira Filho, BA Callender, N Harris, A Kattenberg and K Maskell (Eds). Cambridge University Press, UK. pp 572.

IPCC (1996b). Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. R.T. Watson, M.C. Zinyowera & R.H. Moss (Eds). Cambridge University Press, UK. pp 878.

IPCC (1996c). Economic and Social Dimensions of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Second Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. J.P. Bruce, H. Lee, E.F. Haites (Eds). Cambridge University Press, UK. pp 448.

IPCC (2001a). Summary for policymakers. A report of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change.(http://www.ipcc.ch/).

IPCC (2001b). Summary for policymakers. Climate change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability. A report of Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climate Change.(http://www.ipcc.ch/).

IPCC (2001c). Summary for policy makers of the IPCC WG III Third Assessment Report approved at 6th Session of WG III, Accra, Ghana 28 February-3 March 2001. IPCC Internet site: http://www.ipcc.ch/.

Lei n.º 93/2001, de 20 de Agosto, criando os instrumentos para prevenir as alterações climáticas e os seus efeitos.

MEPAT (1998). Plano de Desenvolvimento Económico e Social 2000-2006: Uma visão estratégica para vencer o século XXI.

OECD (2001). Environmental Outlook 2001. Executive Summary. Organisation for Economic Co-operation and Development. (http://www.oecd.org/).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 72/98, de 29 de Junho, criando a Comissão para as Alterações Climáticas.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 27/99, de 18 de Março, aprovando o Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa. (http://www.dgf.min-agricultura.pt/).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 59/2001, de 30 de Maio, aprovando a estratégica para as alterações climáticas e alargando a composição da Comissão para as Alterações Climáticas com a entrada de um representante do Ministério das Finanças e um representante do Ministério da Educação.

Santos R.F. e Antunes P. (1999) “Instrumentos económicos de política de ambiente” *em* Conselho Económico e Social (Eds.), *Ambiente Economia e Sociedade*, Série “Estudos e Documentos”, CES, Lisboa.

Santos F. D., Forbes K. e Moita R. (2001). Mudança climática em Portugal. Cenários, impactes e medidas de adaptação - SIAM. Sumário executivo e conclusões. Gradiva, Lisboa, 2001.

UNFCCC (1992). Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas. Sítio na Internet: http://www.unfccc.de/index.html.

UNFCCC (1997). Protocolo de Quioto. Sítio na Internet: http://www.unfccc.de/index.html.

ABREVIATURAS

AEA	Agência Europeia para o Ambiente
CdE	Comércio de Emissões
CE	Comissão Europeia
CH_4	metano
CO	monóxido de carbono
CO_2	dióxido de carbono
CO_2 eq.	CO_2 equivalente (ver PAG)
COP	Conferência das Partes
CQNUAC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas
GEE	gases com efeito de estufa
Gg	10^9 grama
HC	hidrocarbonetos
HFC	hidrofluorcarbonos
IC	Implementação Conjunta
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (PIAC em português)
IPH	Índice de produtibilidade Hidroeléctrica
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control (PCIP em português)
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
Mg	10^6 grama ou tonelada
Mt	10^6 tonelada ou Tg
N_2O	óxido nitroso
n.a.	não avaliado
n.d.	não disponível
NO_X	óxidos de azoto
O_3	ozono
PAG	Potencial de Aquecimento Global
PCIP	Prevenção e Controlo Integrados da Poluição
PeM	Políticas e Medidas
PEAC	Programa Europeu para as Alterações Climáticas
PFC	perfluorcarbonos
PIAC	Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas
PNAC	Programa Nacional para as Alterações Climáticas
PNUA	Programa das Nações Unidas para o Ambiente
ppbv	partes por milhares de milhão (10^9) em volume
ppmv	partes por milhão (10^6) em volume
SF_6	hexafluoreto de enxofre
SO_2	dióxido de enxofre
t	tonelada ou Mg
Tg	10^{12} grama

Ficha técnica

Título	PROGRAMA NACIONAL PARA AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS Versão 2001 para discussão pública
Coordenação e Edição	DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE
Equipa de Projecto	CEEETA – Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente Álvaro Martins (coordenador), Manuel Fernandes UNL / DCEA – Universidade Nova de Lisboa / Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente Júlia Seixas, Sandra Martinho, Filipe Moura (CESUR - Instituto Superior Técnico / UTL)
Capa	Enclave, Publicidade & Marketing, Lda.
Impressão	Graf & Lito
Tiragem	500 exemplares
ISBN	972-8419-55-4
Depósito legal	173946/01
Data de reedição	Dezembro 2001